



Высокопроизводительный многофункциональный преобразователь частоты

FRENIC-MEGA

ВНИМАНИЕ

Благодарим вас за покупку инвертора (преобразователя частоты) серии FRENIC-MEGA .

- Данное изделие предназначено для управления трехфазными электродвигателями. Прочтите эту инструкцию и ознакомьтесь с правилами эксплуатации оборудования.
- Нарушение правил эксплуатации приводят к сбоям в работе или сокращению эксплуатационного ресурса и появлению неисправностей.
- Данная инструкция должна быть передана конечному пользователю и хранится в надежном месте на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.
- Порядок эксплуатации дополнительного оборудования приведен в соответствующих руководствах.

Copyright © 2005 Fuji Electric Co., Ltd.
All rights reserved.

Данная публикация, или любая ее часть, не могут быть воспроизведены или скопированы без письменного разрешения компании Fuji Electric Co., Ltd.

Наименования всех изделий и компаний, упомянутые в данной инструкции, являются торговыми марками соответствующих держателей.

Содержащаяся здесь информация может быть изменена в целях улучшения без предварительного уведомления.

ВВЕДЕНИЕ

Благодарим Вас за покупку преобразователя частоты FRENIC-MEGA.

Это изделие разработано для управления трехфазными двигателями переменного тока. Прочтите настоящую инструкцию по эксплуатации для правильного обращения и работы с этим изделием. Неправильное обращение может привести к неправильной работе, снижению срока службы или даже к выходу из строя преобразователя и двигателя.

Эта инструкция по эксплуатации подготовлена для преобразователей частоты, предназначенных для применения в Азии (FRN _ _ _ G1■-2A/4A) и Европе (FRN _ _ _ G1■-4E). Основное различие между преобразователями заключается в заводских настройках.

Предоставьте эту инструкцию конечному пользователю этого изделия. Необходимо хранить инструкцию в надежном месте и не допускать ее утери.

Ниже приведен список остальной документации для преобразователей FRENIC-MEGA. При необходимости ознакомьтесь с ней.

- FRENIC-MEGA User's Manual
- RS-485 Communication User's Manual
- Руководство по программированию FRENIC-MEGA

Эти документы могут изменяться без предупреждения. Убедитесь в том, что у Вас последняя версия этих документов.

■ Меры предосторожности

Необходимо прочитать эту инструкцию полностью прежде, чем приступать к установке, подключению, работе или обслуживанию и проверке. Убедитесь, что Вы хорошо поняли прочитанное и полностью осведомлены обо всех мерах предосторожности перед началом использования инвертора.

В данной инструкции меры предосторожности разделены на две категории.

 ОСТОРОЖНО	Отказ от соблюдения информации, обозначенной этим знаком, может привести к опасным последствиям, возможно даже к смертельным исходам или серьезным травмам.
 ВНИМАНИЕ	Отказ от соблюдения информации, обозначенной этим знаком, может привести к опасным последствиям, возможным травмам легкой и средней тяжести и/или к значительному ущербу имущества.

Отказ от соблюдения информации, обозначенной словом "ВНИМАНИЕ" может также привести к серьезным последствиям. Эти меры предосторожности имеют исключительно важное значение и должны соблюдаться всегда.

Практическое применение

 ОСТОРОЖНО
• Серия FRENIC-MEGA разработана для управления трехфазными асинхронными двигателями. Не используйте ее для однофазных двигателей или для других назначений. Возможно возгорание или несчастный случай. • Серия FRENIC-MEGA не должна использоваться для систем жизнеобеспечения или других применений, напрямую связанных с безопасностью людей. • Несмотря на то, что преобразователи FRENIC-MEGA производятся при строгом контроле качества, устанавливайте защитные устройства для задач, в которых они могут предотвратить возможные несчастные случаи или ущерб имущества из-за выхода из строя преобразователя частоты. Возможен несчастный случай

Установка

ОСТОРОЖНО

- Устанавливайте инвертор на основании из металла или других невоспламеняемых материалов.
В противном случае возможно возгорание.
- Поблизости не должно находиться воспламеняющихся объектов.
Это может привести к пожару.
- Преобразователи частоты мощностью 30 кВт или выше, имеющие степень защиты IP00 допускают возможность прикосновения человека к токоведущим частям. Преобразователи, к которым подключены дроссели постоянного тока, также допускают такую возможность. В этих случаях обязательна их установка в недоступном месте.

В противном случае возможно поражение электрическим током или несчастный случай.

ВНИМАНИЕ

- При переносе не держите инвертор за его переднюю крышку.
Это может привести к падению преобразователя и травмам
- Необходимо предотвращать накопление на радиаторе преобразователя пуха, бумажного волокна, опилок, пыли металлической стружки или других материалов.
- При изменении положения верхних и нижних креплений преобразователя используйте только указанные в инструкции винты.
В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.
- Не устанавливайте и не включайте инвертор, который поврежден или в котором отсутствуют какие-нибудь детали.
Это может привести к пожару, несчастному случаю или к травмам.

Подключение

ОСТОРОЖНО

- Если в питающей линии не установлено устройство защиты от утечки тока на землю, установите дифференциальный автоматический выключатель или УЗО перед преобразователем для защиты подходящей к нему линии.
В противном случае возможно возгорание.
- При подключении преобразователя к питающей линии подключите рекомендуемый автоматический выключатель или дифференциальный автоматический выключатель в цепь питающей линии каждого инвертора. Используйте рекомендуемые устройства с рекомендуемым номиналом тока.
- Используйте провода с заданным сечением.
- Обеспечивайте затяжку винтов с заданным моментом затяжки.
В противном случае возможно возгорание.
- При использовании нескольких преобразователей и двигателей не используйте многожильный кабель для прокладки всех проводов в одной оболочке.
Это может привести к пожару.
- Обязательно подключайте дроссель постоянного тока (DCR) если мощность питающего трансформатора превышает 500 кВА и более чем в 10 раз превышает мощность преобразователя.
Это может привести к пожару.

ОСТОРОЖНО

- Заземляйте преобразователь в соответствии с государственными или местными стандартами
- Убедитесь, что заземление подключено к клеммам G.
В противном случае возможно поражение электрическим током или возгорание.
- Подключение должно выполняться квалифицированными электриками.
- Убедитесь, что подключение производится после снятия питания.
В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Выполняйте подключение после установки ПЧ.
В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы.
- Проверьте соответствие количества входных фаз и номинального напряжения ПЧ с фазами и напряжением сети, к которой подключается ПЧ.
В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.
- Не подключайте сетевое напряжение к выходным клеммам (U, V и W)
- При подключении тормозного резистора подключайте его только к клеммам P(+) и DB.
Это может стать причиной возгорания или несчастного случая.
- Изоляция проводов цепи управления не рассчитана на высокое напряжение. Поэтому если провода цепей управления имеют прямой контакт с неизолированным проводником силовой цепи, изоляционное покрытие может нарушиться и в цепь управления попадет высокое напряжение. Убедитесь, что провода цепи управления не входят в прямой контакт с неизолированными проводниками главной цепи.
Несоблюдение этой предосторожности может привести к поражению электрическим током или несчастному случаю.
- Перед изменением состояния переключателей или прикосновением к плате управления отключите питание преобразователя и подождите как минимум 5 минут для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже, или 10 минут для ПЧ мощностью 30 кВт и выше. Убедитесь, что светодиод индикации напряжения в звене постоянного тока не горит. Затем, используя мультиметр или другой измерительный прибор убедитесь, что напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось ниже безопасного уровня (+25 В или ниже).
В противном случае возможно поражение электрическим током.

ВНИМАНИЕ

- Преобразователь частоты, двигатель и кабели излучают электромагнитные помехи и могут приводить к неправильной работе датчиков и других устройств. Для предотвращения этого необходимо выполнять меры по борьбе с помехами.
В противном случае возможен несчастный случай.

Работа

ОСТОРОЖНО

- Перед подачей напряжения убедитесь, что передняя крышка закрыта. Не снимайте переднюю панель при поданном напряжении на инвертор.
В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Не производите переключения с влажными руками.
Это может привести к поражению электрическим током.
- При использовании функции авто-перезапуска преобразователь может автоматически перезапуститься и запустить двигатель, несмотря на срабатывание ошибки. Оборудование должно быть разработано таким образом, чтобы даже во время перезапуска гарантировалась безопасность.
В противном случае возможен несчастный случай.

ОСТОРОЖНО

- Если используются функции ограничения тока или момента, функции автоматического замедления (анти-рекуперативное управление) или контроль предупреждения перегрузки, то преобразователь может работать с ускорением/замедлением или частотой, отличающихся от заданных значений. Оборудование должно быть разработано таким образом, чтобы даже в таких случаях гарантировалась безопасность.
- Клавиша  на пульте оператора действует, только если включено управление с пульта с помощью функционального кода F02(=0, 2 или 3). Если пульт оператора отключен, то подготовьте отдельный аварийный выключатель для обеспечения безопасности работы. При переключении источника команды запуска с пульта оператора (местное управление) на внешнее оборудование (дистанционное управление) путем подачи на вход команды "Переключение на управление по сети" LE клавиша  не активна. Для включения клавиши  для аварийной остановки при любом источнике команды запуска, включите функцию приоритета клавиши STOP в функции H96(=1 или 3).
- При активации любой из защитных функций, сначала устраните вызвавшую ее причину. Затем после проверки отключения всех команд запуска, сбросьте ошибку. Если ошибка сбрасывается при поданной команде запуска, то инвертор может подать напряжение на двигатель и запустить его.

В противном случае возможен несчастный случай

- Несмотря на то, что двигатель был остановлен, то при подаче питающего напряжения к входным клеммам L1/R, L2/S и L3/T, на выходных клеммах инвертора U, V и W может присутствовать напряжение.
- Даже если команда запуска отключена, на выходных клеммах инвертора U, V и W присутствует напряжение при активированной команде серво-блокировки.

Возможно поражение электрическим током

ВНИМАНИЕ

- Не прикасайтесь к радиатору и тормозному резистору, т.к. они имеют очень высокую температуру.
Это может привести к ожогам.
- Функция торможения постоянного тока не предназначена для удерживания механизма.
Возможны травмы.
- Если управление преобразователем происходит с использованием дискретных входов, которые переключают источники команд запуска или задания частоты (напр. **SS1**, **SS2**, **SS4**, **SS8**, **Hz2/Hz1**, **Hz/PID**, **IVS** и **LE**) то возможен внезапный запуск двигателя или внезапное изменение скорости.

Это может привести к несчастному случаю или травмам.

Техническое обслуживание, проверка и замена элементов

ОСТОРОЖНО

- Перед началом работ по обслуживанию/проверке отключите питание преобразователя и подождите как минимум 5 минут для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже, или 10 минут для ПЧ мощностью 30 кВт и выше. Убедитесь, что светодиод индикации напряжения в звене постоянного тока не горит. Затем, используя мультиметр или другой измерительный прибор убедитесь, что напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось ниже безопасного уровня (+25 В или ниже).
В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Техническое обслуживание, проверка и замена элементов должна выполняться только квалифицированным персоналом.
- Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работы.
- Используйте изолированные инструменты.
В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы.
- Запрещено вносить изменения в преобразователе частоты.
Это может привести к поражению электрическим током или травмам.

Утилизация

ОСТОРОЖНО

- При утилизации преобразователя частоты нужно относиться как к промышленным отходам.
В противном случае возможны травмы.

ОБЩИЕ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ

Рисунки, приведенные в данном руководстве могут изображать преобразователь без крышки или защиты для иллюстрации внутренних элементов.
Перед началом работы необходимо установить все крышки на место и выполнить требования, приведенные в руководстве.

Пиктограммы

В инструкции используются следующие пиктограммы.



Эта пиктограмма помечает информацию, без учета которой преобразователь может работать неэффективно, а также информацию относительно некорректной работы и настроек, которые могут привести к несчастным случаям.



Эта пиктограмма помечает информацию, которая помогает при настройке или работе



Эта пиктограмма сообщает об источнике более подробной информации.

Соответствие директивам по низковольтному оборудованию в ЕС

Если установка производится в соответствии с требованиями указанными ниже, то преобразователи имеющие маркировку CE соответствуют директивам по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС.

ОСТОРОЖНО

1. Клемма заземления  G должна быть всегда подключена к земле. Не используйте устройства защитного отключения или дифференциальный автомат как единственный способ защиты от поражения электрическим током. Убедитесь, что заземляющий провод имеет сечение большее, чем питающие провода.
2. При использовании с преобразователем частоты автоматический выключатель, дифференциальный автоматический выключатель/УЗО или магнитный контактор должны соответствовать стандартам EN или IEC.
3. При использовании дифференциального автоматического выключателя или УЗО для защиты от поражения током на первичной или вторичной стороне питающей линии убедитесь, что на первичной стороне инвертора для питающего трехфазного напряжения 200/400 используется дифференциальный автоматический выключатель класса В.
4. Преобразователь должен эксплуатироваться в условиях окружающей среды со степенью загрязнения не выше 2-го уровня загрязнения. Если степень загрязнения соответствует 3-му или 4-му уровню загрязнения необходимо устанавливать преобразователь в оболочку со степенью защиты IP54 или выше.
5. Необходимо устанавливать преобразователь, дроссели постоянного или переменного тока, входные и выходные фильтры в оболочке со степенью защиты не ниже IP2X (передняя панель должна иметь степень защиты не ниже IP4X при возможности доступа) для предотвращения возможности прикасания к токоведущим частям.
6. Не подключайте медные провода напрямую к заземляющим клеммам. Используйте луженые наконечники для подключения.
7. Если преобразователь эксплуатируется на высоте более чем 2000 м, необходимо усилить изоляцию для цепей управления. ПЧ не должен использоваться на высоте более чем 3000 м.

Соответствие директивам по низковольтному оборудованию в ЕС (продолжение)

⚠ ОСТОРОЖНО																
8. Используйте провода, указанные в EN60305 Приложение С.																
Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD (Тяжелый/легкий)	Автоматический выключатель *1		Номинальный ток		Рекомендуемое сечение проводов (мм ²)								
								Силовая цепь						Цепь управления	Дополнительное питание [R0, T0]	Дополнительное питание вентиляторов [R1, T1]
								Вход *2 (L1/R, L2/S, L3/T)		Выход ПЧ *2 (U, V, W)	DCR [P1, P(+)] *2	Тормозной резистор [P(+), DB] *2				
								Заземление ПЧ [⚡G]								
				с DCR	без DCR	с DCR	без DCR									
3 x 200 В	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	5	5	1	1	1	1	1	0.65 – 0.82	2.5	–			
	0.75	FRN0.75G1■-2□		10	10											
	1.5	FRN1.5G1■-2□			15											
	2.2	FRN2.2G1■-2□			20		1.5									
	3.7	FRN3.7G1■-2□		20	30	2.5	4	2.5	2.5							
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	30	50	4	6	4	4							
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	40	75	6	10	6	6							
			HD	50	100	10	16	10	16							
	11	FRN11G1■-2□	LD													
	15	FRN15G1■-2□	HD											75	125	16
	18.5	FRN18.5G1■-2□	LD	100	150	25	35	25	35					1.5		
			HD													
	22	FRN22G1■-2□	LD												175	35
	30	FRN30G1■-2□	HD	150	200	50	70	50	70						2.5	
			LD													
	37	FRN37G1■-2□	HD							175				250	70	95
			LD													
	45	FRN45G1■-2□	HD	200	300	95	70x2	95	50x2							
			LD													
	55	FRN55G1■-2□	HD							250				350	50x2	95x2
			LD													
	75	FRN75G1■-2□	LD	350	–	95x2	–	95x2	120x2							

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

*1 Типоразмер и модель автоматического выключателя может различаться в зависимости от мощности питающего трансформатора. Подробнее см. соответствующую техническую документацию.

*2 Рекомендуемое сечение проводов силовой цепи из ПВХ 70°С 600В при окружающей среде 40°С.

Соответствие директивам по низковольтному оборудованию в ЕС (продолжение)



 ОСТОРОЖНО																		
Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD (Тяжелый/легкий)	Автоматический выключатель *1		Рекомендуемое сечение проводов (мм ²)												
						Силовая цепь				Цель управления	Дополнительное питание [R0, T0]	Дополнительное питание вентиляторов [R1, T1]						
													Номинальный ток		Вход *2 (L1/R, L2/S, L3/T)	Выход ПЧ *2 (U, V, W)	DCR [P1, P(+)] *2	Тормозной резистор [P(+), DB] *2
				с DCR	без DCR	с DCR	без DCR	Заземление ПЧ [ G]										
3 x 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	5	5	1	1	1	1	1	0.65 – 0.82	2.5	—					
	0.75	FRN0.75G1■-4□												10	10	1.5		
	1.5	FRN1.5G1■-4□													15	2.5	1.5	1.5
	2.2	FRN2.2G1■-4□													20	4	2.5	2.5
	4.0	FRN3.7G1■-4□													15	30	2.5	1.5
	5.5	FRN5.5G1■-4□	40	6	4	4												
	7.5	FRN7.5G1■-4□	20	40	4	6	4	4										
	11	FRN11G1■-4□		50	10	6	6											
	15	FRN15G1■-4□	30	60	6	10	6	6										
	18.5	FRN18.5G1■-4□		75	16	10	10											
	22	FRN22G1■-4□	40	100	10	16	16											
	30	FRN30G1■-4□		125	25	16	25											
	37	FRN37G1■-4□	50	150	25	35	25	25										
	45	FRN45G1■-4□		200	35	70	50		70									
	55	FRN55G1■-4□	75	200	35	70	50	70	1.5									
	75	FRN75G1■-4□		250	50	95	95	50x2						4				
	90	FRN90G1■-4□	100	—	95	—	95	50x2	2.5									

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

*1 Типоразмер и модель автоматического выключателя может различаться в зависимости от мощности питающего трансформатора. Подробнее см. соответствующую техническую документацию.

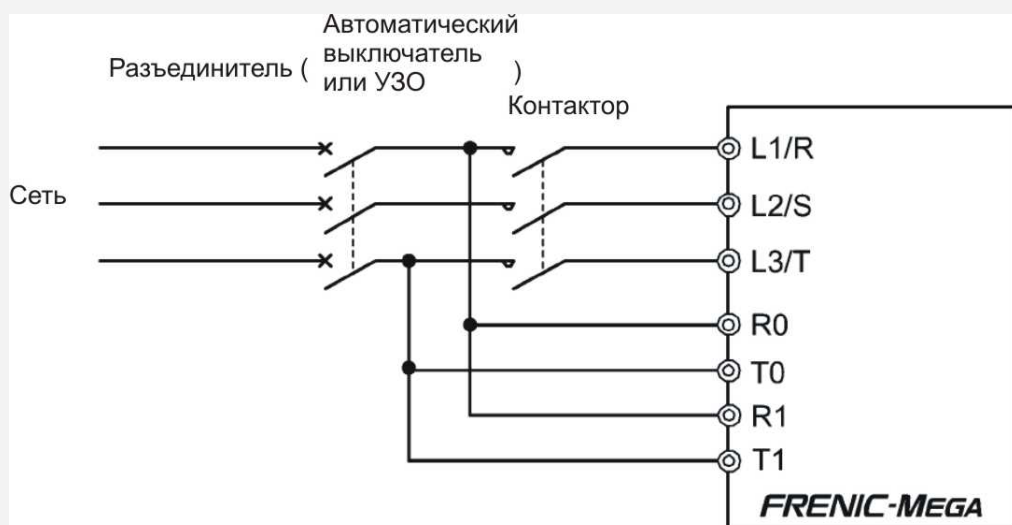
*2 Рекомендуемое сечение проводов силовой цепи из ПВХ 70°C 600В при окружающей среде 40°C.

Соответствие стандартам UL и CSA (сUL сертификация для Канады)

Если установка производится в соответствии с требованиями указанными ниже, то преобразователи имеющие сертификацию UL/cUL соответствуют стандартам UL и CSA.

ОСТОРОЖНО

1. Электронная защита от перегрева двигателя предусмотрена в каждой модели. Используйте функциональные коды F10 до F12 для установки уровня защиты.
2. Используйте только медные провода.
3. Используйте провода для цепей управления только 1-го класса.
4. Способность к короткому замыканию
“Подходит для использования в линии с током установившегося симметричного короткого замыкания 100 000 А при напряжении максимум 240 В для ПЧ класса 200В 22 кВт или ниже, максимум 230 В для ПЧ класса 200 В 30 кВт или выше при использовании предохранителей класса J или автоматического выключателя во способностью размыкания симметричного тока КЗ не менее 100 000 А при напряжении максимум 240 В.” Модели FRN; класс напряжения 200 В.
“Подходит для использования в линии с током установившегося симметричного короткого замыкания 100 000 А при напряжении максимум 480 В для ПЧ класса 400В при использовании предохранителей класса J или автоматического выключателя во способностью размыкания симметричного тока КЗ не менее 100 000 А при напряжении максимум 480 В.” Модели FRN; класс напряжения 400 В.
5. Подключение провода к клеммам должно производиться кольцевым кабельным наконечником сертифицированным по стандартам UL и CSA. Наконечник должен обжиматься специальным инструментом, предлагаемым производителем.
6. Все цепи L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1, T1 должны иметь общий разъединитель и должны быть подключены к одинаковым полюсам разъединителя.



**Соответствие стандартам UL и CSA (сUL сертификация для Канады)
(продолжение)**

⚠ ОСТОРОЖНО

7. На входе преобразователя частоты устанавливайте предохранители, сертифицированные по стандартам UL или автоматические выключатели в соответствии с таблицей ниже.

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD (Тяжелый/легкий)	Предохранители класса J (А)	Автоматический выключатель (А)	Требуемый момент затяжки (Н*м)		
						Главная цепь	Дополнительное питание [R0, T0]	Дополнительное питание вентиляторов [R1, T1]
3 x 200 В	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	10	5	10.6	10.6 (1.2)	—
	0.75	FRN0.75G1■-2□		15	10	(1.2)		
	1.5	FRN1.5G1■-2□		20	15	15.9 (1.8)		
	2.2	FRN2.2G1■-2□		30	20			
	3.7	FRN3.7G1■-2□		40	30			
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	60	50	30.9 (3.5)		
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	75	75			
		FRN7.5G1■-2□	HD	100	100			
	11	FRN11G1■-2□	LD					
	15	FRN15G1■-2□	HD	150	125			
		FRN15G1■-2□	LD	175	150			
	18.5	FRN18.5G1■-2□	HD	200	175			
		FRN18.5G1■-2□	LD					
	22	FRN22G1■-2□	HD	250	200			
		FRN22G1■-2□	LD					
	30	FRN30G1■-2□	HD	350	250			
		FRN30G1■-2□	LD					
	37	FRN37G1■-2□	HD	400	300			
		FRN37G1■-2□	LD					
	45	FRN45G1■-2□	HD	450	350			
		FRN45G1■-2□	LD					
	55	FRN55G1■-2□	HD	500				
	75	FRN55G1■-2□	LD	500				

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

**Соответствие стандартам UL и CSA (сUL сертификация для Канады)
(продолжение)**

⚠ ОСТОРОЖНО

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD (Тяжелый/легкий)	Предохранители класса J (А)	Автоматический выключатель (А)	Требуемый момент затяжки (Н*м)		
						Главная цепь	Дополнительное питание [R0, T0]	Дополнительное питание вентиляторов [R1, T1]
3 x 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	3	5	10.6	10.6 (1.2)	—
	0.75	FRN0.75G1■-4□		6		(1.2)		
	1.5	FRN1.5G1■-4□		10	10	15.9 (1.8)		
	2.2	FRN2.2G1■-4□		15	15			
	4.0	FRN4.0G1■-4□		20	20	30.9 (3.5)		
	5.5	FRN5.5G1■-4□	30	30				
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD	40	40			
			HD	60	50			
	11	FRN11G1■-4□	LD					
	15	FRN15G1■-4□	HD	70	60	51.3 (5.8)		
			LD	90	75			
	18.5	FRN18.5G1■-4□	HD					
	22	FRN22G1■-4□	LD					
			HD	125	125			
	30	FRN30G1■-4□	LD					
	37	FRN37G1■-4□	HD			175		
			LD	200	150			
	45	FRN45G1■-4□	HD					
	55	FRN55G1■-4□	LD			250		
			HD					
	75	FRN75G1■-4□	LD	300	200			
			HD					
	90	FRN90G1■-4□	LD			238.9 (27)		10.6 (1.2)

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Соответствие стандартам UL и CSA (сUL сертификация для Канады)
(продолжение)

⚠ ОСТОРОЖНО

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD (Тяжелый/легкий)	Рекомендуемое сечение проводов (мм ²)								Цепь управления	Дополнительное питание [R0, T0]	Дополнительное питание вентиляторов [R1, T1]				
				Силовая цепь														
				L1/R, L2/S, L3/T			U, V, W											
				60°C медь	75°C медь	Примечания	60°C медь	75°C медь	Примечания									
3 x 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	14 (2.1)	14 (2.1)	—	14 (2.1)	14 (2.1)	—	19 или 18 (0.65 – 0.82)	14 (2.1) *1 *2	—						
	0.75	FRN0.75G1■-4□																
	1.5	FRN1.5G1■-4□											—	12 (3.3) 10 (5.3) 8 (8.4)	*1	—	12 (3.3) 10 (5.3) 8 (8.4)	*1
	2.2	FRN2.2G1■-4□																
	4.0	FRN4.0G1■-4□																
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD															
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD															
	11		HD															
			LD															
			15	FRN11G1■-4□	HD													
	18.5	FRN15G1■-4□	LD	6 (13.3)	6 (13.3)	—	6 (13.3)	6 (13.3)	—									
		22	FRN18.5G1■-4□										HD					
			LD															
	30	FRN22G1■-4□	LD	3 (26.7)	4 (21.2)		—	4 (21.2)					2 (33.6)	—				
		37	FRN30G1■-4□												HD			
			LD															
	45	FRN37G1■-4□	HD	2 (33.6)	2 (33.6)	*2		2 (33.6)	1/0 (53.5)				*2					
		55	FRN45G1■-4□												LD			
			75				FRN55G1■-4□							HD	—	1/0 (53.5) 2/0 (67.4)	—	4/0 (107.2)
	90	FRN75G1■-4□	LD															

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

*1 Допускается подключение провода без кабельного наконечника.

*2 Использовать только медный провод с допустимой температурой 75°C.

Содержание

Введение.....	i	Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ.....	5-1
■ Меры предосторожности.....	i	5.1 Таблица функциональных кодов.....	5-1
Глава 1 ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЧ.....	1-1	5.2 Описание функциональных кодов.....	5-25
1.1 Осмотр при приемке.....	1-1	Глава 6 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	6-1
1.2 Внешний вид ПЧ и клеммные колодки.....	1-2	6.1 Защитные функции.....	6-1
1.3 Меры предосторожности при эксплуатации ПЧ.....	1-3	6.2 Перед поиском неисправностей.....	6-3
1.3.1 Меры предосторожности при вводе ПЧ.....	1-3	1.3.46.3 Если на дисплее не отображаются ни код аварии,	
1.3.2 Меры предосторожности при работе ПЧ.....	1-8	ни индикация "легкой аварии" ($\angle -F_{IL}$).....	6-4
1.3.3 Меры предосторожности при использовании		6.3.1 Ненормальная работа двигателя.....	6-4
специальных двигателей.....	1-9	6.3.2 Проблемы с настройками преобразователя.....	6-10
Глава 2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЧ.....	2-1	6.4 Если на дисплее отображается код аварии.....	6-11
2.1 Условия эксплуатации.....	2-1	1.3.56.5 Если на дисплее отображается индикация	
2.2 Установка ПЧ.....	2-1	"легкой аварии" ($\angle -F_{IL}$).....	6-25
2.3 Подключение.....	2-3	6.6 Если на дисплее отображается странная информация,	
2.3.1 Снятие и установка передней крышки клеммной		не код ошибки и не индикация легкой аварии ($\angle -F_{IL}$).....	6-26
колодки.....	2-3	Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА.....	7-1
2.3.2 Расположение клемм и размеры винтов.....	2-4	7.1 Ежедневная проверка.....	7-1
2.3.3 Рекомендуемые сечения проводов.....	2-6	7.2 Периодическая проверка.....	7-1
2.3.4 Меры предосторожности при подключении.....	2-8	7.3 Список периодически заменяемых элементов.....	7-3
2.3.5 Подключение силовых проводов и заземления.....	2-10	7.3.1 Оценка срока службы.....	7-3
2.3.6 Подключение клемм цепей управления.....	2-18	1.3.67.4 Измерение электрических параметров	
2.3.7 Настройка микропереключателей.....	2-26	в силовой цепи.....	7-7
2.4 Установка и подключение пульта оператора.....	2-28	7.5 Измерение сопротивления изоляции.....	7-8
Глава 3 РАБОТА С ПУЛЬТОМ ОПЕРАТОРА.....	3-1	7.6 Обращения по изделию и гарантии.....	7-9
3.1 Цифровой дисплей, клавиши и СД индикаторы.....	3-1	7.6.1 Если имеет место обращение.....	7-9
3.2 Обзор режимов работы.....	3-3	7.6.2 Гарантия на изделие.....	7-9
3.3 Рабочий режим.....	3-4	Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8-1
3.3.1 Отображение параметров работы.....	3-4	8.1 Стандартные модели 1 (Основной тип).....	8-1
3.3.2 Контроль предупреждений о легкой аварии ($\angle -F_{IL}$).....	3-5	8.1.1 Трехфазные модели ПЧ класса 400 В.....	8-1
3.4 Режим программирования.....	3-6	8.2 Стандартные модели 2 (С встроенным фильтром	
3.4.1 Быстрая установка основных функциональных кодов		ЭМС).....	8-2
--Меню #0 "Быстрая установка"--.....	3-7	8.3 Общие характеристики.....	8-3
3.4.2 Установка функциональных кодов		8.4 Внешние размеры.....	8-6
--Меню #1 "Настройка параметров"--.....	3-9	8.4.1 Стандартные модели.....	8-6
3.4.3 Проверка измененных функциональных кодов-		8.4.2 Дроссель звена постоянного тока.....	8-6
--Меню #2 "Проверка параметров"--.....	3-9	Глава 9 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ.....	9-1
3.4.4 Контроль состояния работы		1.3.79.1 Соответствие стандартам UL (США) и	
--Меню #3 "Контроль работы"--.....	3-10	канадским cUL (Канада).....	9-1
3.4.5 Проверка состояния входов выходов		9.1.1 Общие положения.....	9-1
--Меню #4 "Проверка входов/выходов" --.....	3-14	9.1.2 При использовании FRENIC-MEGA в оборудовании,	
3.4.6 Чтение сервисной информации		сертифицированном UL и cUL.....	9-1
--Меню #5 "Сервисная информация"--.....	3-18	9.2 Соответствие европейским стандартам.....	9-1
3.4.7 Чтение информации об авариях		9.3 Соответствие стандартам ЭМС.....	9-2
--Меню #6 "Информация об авариях"--.....	3-22	9.3.1 Общие положения.....	9-2
3.4.8 Копирование параметров		9.3.2 Рекомендуемый порядок установки.....	9-2
--Меню #7 "Копирование параметров"--.....	3-24	9.3.3 Ток утечки в преобразователях со встроенным	
3.5 Аварийный режим.....	3-28	ЭМС-фильтром.....	9-4
3.6 Подключение через USB.....	3-29	9.4 Регламентирование гармонических составляющих	
Глава 4 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ.....	4-1	в Евросоюзе.....	9-5
4.1 Тестовый запуск двигателя.....	4-1	9.4.1 Общие положения.....	9-5
4.1.1 Процедура тестового запуска.....	4-1	9.4.2 Соответствие регламентированным гармоническим	
4.1.2 Предварительная проверка подключения.....	4-2	составляющим.....	9-5
4.1.3 Подача питания и проверка.....	4-2	1.3.89.5 Соответствие директивам по низковольтному	
4.1.4 Переключение между тяжелым режимом (HD) и легким		оборудованию в Евросоюзе.....	9-6
режимом (LD) работы.....	4-3	9.5.1 Общие положения.....	9-6
4.1.5 Выбор заданного режима управления двигателем.....	4-3	9.5.2 При использовании преобразователей FRENIC-MEGA	
4.1.6 Базовые настройки функций <1>.....	4-6	в оборудовании, сертифицированном в соответствии с	
4.1.7 Базовые настройки функций <2>.....	4-7	директивами по низковольтному напряжению в ЕС.....	9-6
4.1.8 Базовые настройки функций <3>.....	4-9	9.6 Соответствие стандарту EN954-1, Категория 3.....	9-6
4.1.9 Базовые настройки функций <4>.....	4-13	9.6.1 Общие положения.....	9-6
4.1.10 Запуск ПЧ для проверки работы двигателя.....	4-13	9.6.2 EN954-1.....	9-6
4.1.11 Подготовка к практической эксплуатации.....	4-15	9.6.3 Примечания.....	9-7
4.2 Особые режимы.....	4-16		
4.2.1 Толчковый режим.....	4-16		
4.2.2 Дистанционный и местный режим.....	4-16		
4.2.3 Внешние команды запуска/частоты.....	4-17		

Глава 1 ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЧ

1.1 Осмотр при приемке

Откройте коробку и проверьте следующее:

(1) В коробке находятся ПЧ и инструкция.



- В комплектацию преобразователя не входит пульт управления. Пульт должен заказываться отдельно. В данной инструкции приведено описание с базовым пультом TP-E1U. Для преобразователей с многофункциональным пультом TP-G1-J1 кроме этой инструкции читайте инструкцию на многофункциональный пульт.
- ПЧ мощностью 55 кВт для легкого режима работы (LD-режим) и ПЧ от 75 кВт и выше требуют подключения дросселя звена постоянного тока (DCR). Убедитесь, что в комплекте поставки присутствует дроссель DCR, который заказывается отдельно.

(2) Отсутствие повреждений при транспортировке – отсутствие вмятин или нехватка деталей.
 (3) ПЧ соответствует заказанному типу. Тип и спецификация может быть проверена по главному шильдику. (Главный и дополнительные шильдики расположены на корпусе ПЧ, как показано на следующей странице). Для ПЧ мощностью 30 кВт и выше масса ПЧ указана на главном шильдике.

FE	
TYPE	FRN5.5G1S-2A
	High Duty Low Duty
SOURCE	3PH 200-240V 50/60Hz
	31.5A 42.7A
OUTPUT	3PH 200-240V 0.1-500Hz
	0.1-120Hz
	10kVA 27A 150% 1min 11kVA 31.8A 120% 1min
SER.No.	6X1234S0006Z
	S.C.C. 100kA 639
	Fuji Electric FA
	Made in Japan

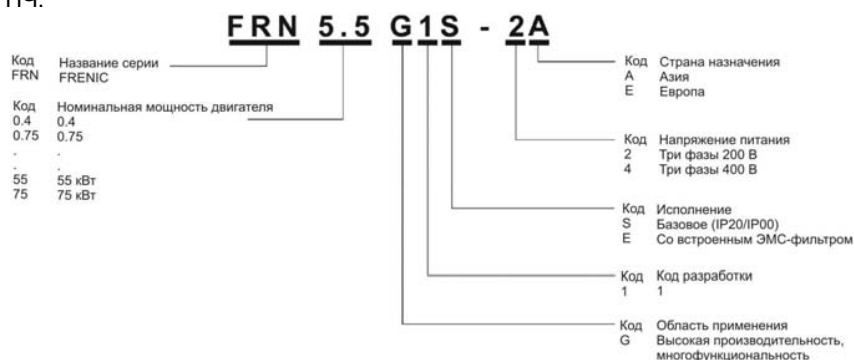
(а) Главный шильдик

TYPE FRN5.5G1S-2A
SER.No. 6X1234S0006Z

(б) Дополнительный шильдик

Рис. 1.1 Шильдики

Маркировка ПЧ:



В данной инструкции тип ПЧ обозначается как «FRN__G1■-2□/4□». Символы ■ и □ заменяются на буквы, соответствующие типу исполнения и места назначения.

ПЧ FRENIC-MEGA может работать в двух режимах – тяжелый режим (HD) и легкий режим (LD). Выбранный режим должен соответствовать типу нагрузки привода. Характеристики для HD или LD режима указаны на главном шильдике. Более подробная информация в Главе 8 «Технические характеристики».

- High Duty: HD-режим предназначен для приложений с тяжелой нагрузкой. Перегрузочная способность: 150% в теч. 1 мин, 200% в теч. 3 с. Мощность в продолжительном режиме соответствует мощности ПЧ.
- Low Duty: LD-режим предназначен для приложений с легкой нагрузкой. Перегрузочная способность: 120% в теч. 1 мин. Мощность в продолжительном режиме соответствует мощности на одну ступень выше мощности ПЧ.
- SOURCE: Число фаз на входе (три фазы: 3PH), входное напряжение, входная частота, входной ток (для HD и LD режимов).
- OUTPUT: Число фаз на выходе, номинальное выходное напряжение, диапазон выходной частоты, номинальная выходная мощность, номинальный выходной ток, перегрузочная способность (для HD и LD режимов).
- S.C.C.: Допустимый ток КЗ
- MASS: Масса ПЧ в кг. (30 кВт и выше)
- SER. No.: Серийный номер

6 X 1 2 3 4 S 0 0 0 6 Z

- Серийный номер
 Месяц производства:
 от 1 до 9: январь - сентябрь
 X, Y, или Z: октябрь, ноябрь или декабрь
 Год производства: Последняя цифра года

Если вы полагаете, что устройство не работает должным образом, либо есть какие то вопросы, обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

1.2 Внешний вид ПЧ и клеммные колодки

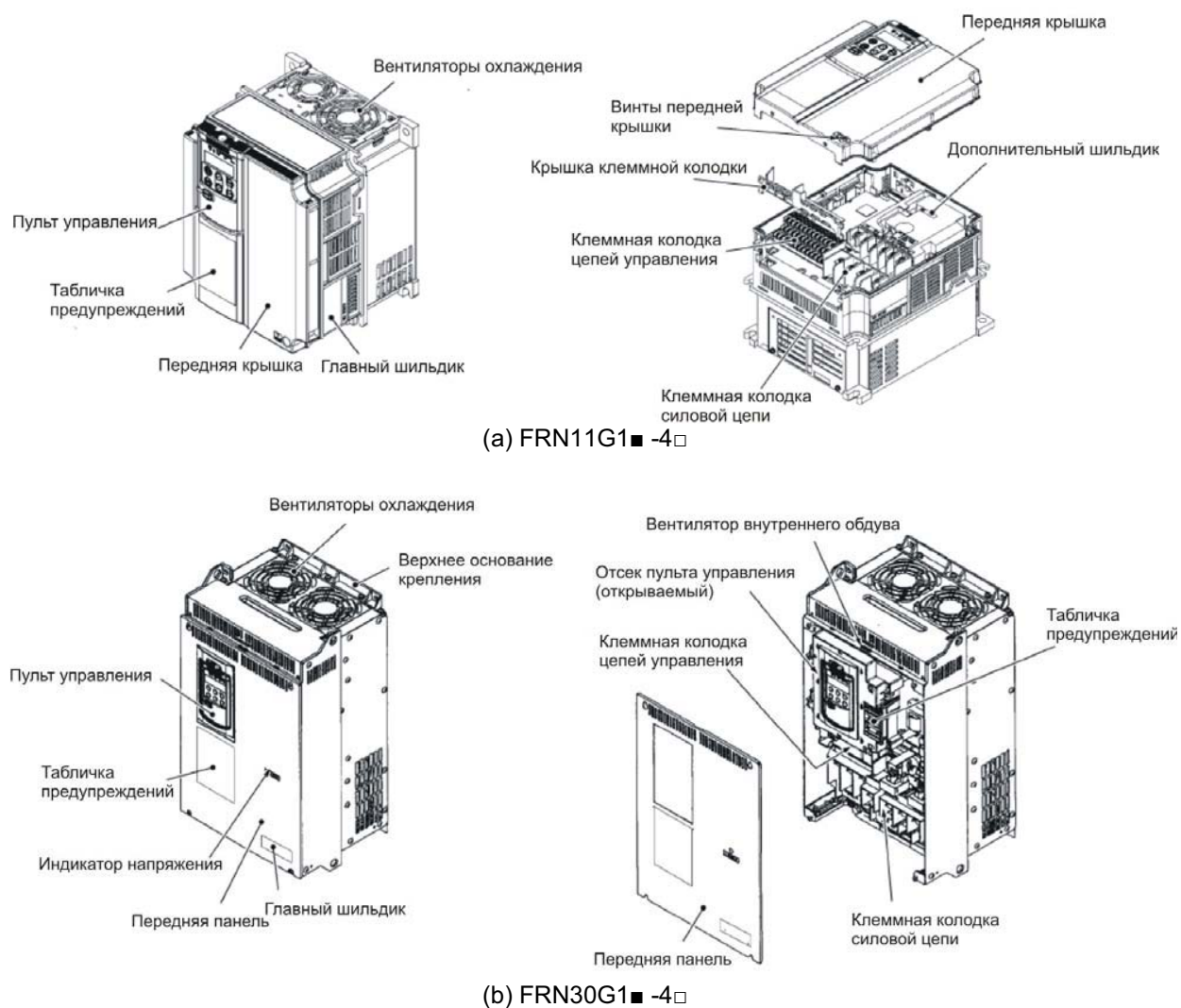


Рис. 1.2 Виды снаружи и внутри ПЧ

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

1.3 Меры предосторожности при эксплуатации ПЧ

1.3.1 Меры предосторожности при вводе ПЧ

В этом разделе приведены меры предосторожности при вводе ПЧ, например меры предосторожности по условиям установки, подводу электропитания, подключению кабелей и подключению периферийного оборудования. Убедитесь в соблюдении этих мер предосторожности.

■ Условия установки

Устанавливайте преобразователь частоты в местах с условиями окружающей среды, удовлетворяющими требованиям, указанным в Табл. 2.1 в Главе 2.

Компания Fuji Electric настоятельно рекомендует устанавливать ПЧ внутри шкафа управления в целях безопасности, особенно, если ПЧ имеет степень исполнения IP00.

Если ПЧ устанавливается в месте с условиями окружающей среды, выходящими за указанный диапазон, необходимо снизить нагрузку ПЧ или рассмотреть вопрос проектирования шкафа для особых условий окружающей среды или места установки. Подробнее, см. техническую документацию Fuji Electric "Проектирование конструкции шкафов" или проконсультируйтесь с Вашим представителем Fuji Electric.

Для особых условий окружающей среды, указанных ниже необходимо использование специально разработанных шкафов или пересмотр места установки.

Условия окружающей среды	Возможные проблемы	Возможные меры	Применения
Высокая концентрация сульфидирующего газа или других агрессивных газов	Агрессивные газы могут разрушать компоненты внутри ПЧ и привести к выходу из строя.	Необходимо выполнить любое из мер: - Установить ПЧ в герметичном шкафу со степенью защиты IP6X или механизмом очистки воздуха - Установить шкаф в помещении без газов.	Бумажное производство, очистные станции, обработка шламов, производство шин, металлообработка и некоторые процессы в текстильной промышленности.
Большое количество токопроводящей пыли или примесей (напр. металлический порошок или стружка, углеродное волокно или пыль)	Попадание токопроводящей пыли внутрь ПЧ вызывает короткое замыкание.	Необходимо выполнить любое из мер: - Установить ПЧ в герметичном шкафу. - Установить шкаф в помещении без токопроводящей пыли.	Волоочильные станки, металлообработка, экструдеры, печатные станки, горелки и промышленная переработка отходов.
Большое количество волокна или бумажной пыли	Волокно или бумажная пыль накапливаются на радиаторе, снижая эффект охлаждения. Попадание пыли внутрь ПЧ вызывает выход из строя электронных схем.	Необходимо выполнить любое из мер: - Установить ПЧ в герметичном шкафу, защищающем от попадания пыли. - Убедиться, что в шкафу предусмотрено место для периодической очистки радиатора. - Использовать систему внешнего охлаждения при установке в шкафу для простоты обслуживания и выполнять периодическое обслуживание.	Текстильная промышленность и бумажное производство.
Высокая влажность или выпадение конденсата	Высокая влажность или выпадение конденсата могут привести к короткому замыканию или выходу из строя электронных схем внутри ПЧ.	- Установите электрообогреватель в шкафу.	Наружная установка. Линия производства пленки, насосы и пищевая промышленность.
Вибрации или тряска превышает допустимый уровень.	При больших вибрациях или трясках, превышающих допустимые значения для ПЧ, например из-за работы на подвижных установках стыковки рельс или взрывных работ на стройплощадках конструкция ПЧ будет повреждена.	- Вставьте амортизирующие материалы между основанием крепления ПЧ и панелью шкафа для безопасности монтажа.	Установка шкафа с ПЧ на подвижных установках или машинах. Вентиляционные установки на стройплощадках или пресс-машинах.
Дезинфекция для экспортной упаковки	Галоидные соединения, например метилбромид, используемые при дезинфекции разъедают некоторые детали внутри ПЧ.	- При экспортировании ПЧ внутри шкафа или оборудования, перед дезинфекцией сначала упакуйте его в деревянный ящик. Если для экспорта используется индивидуальная упаковка ПЧ, используйте ламинированную фанеру (LVL)	Экспортирование

■ Условия хранения

Временное хранение

Условия хранения преобразователя должны удовлетворять указанным ниже требованиям.

Табл. 1.1 Условия хранения и транспортировки

Название	Условия	
Окружающая температура *1	от -25 до +70 ⁰ С	Место не подверженное внезапному изменению температуры, конденсации или заморозке.
Относительная влажность	5 - 95% (без конденсата) *2	
Атмосфера	ПЧ не должен подвергаться воздействию пыли, прямого солнечного света, агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, пара, попадания воды или вибрации. Атмосферм может содержать только низкий уровень солей (0.01 мг/см ² или менее за год)	
Атм. давление	86 - 106 кПа (при хранении)	
	70 - 106 кПа (при транспортировке)	

*1 Для хранения в короткий период времени, напр. при транспортировке.

*2 Если даже влажность удовлетворяет указанному диапазону, нужно избегать мест хранения, в которых из-за резких изменений температуры может конденсироваться влага на поверхностях.

Предосторожности при временном хранении

- (1) Не оставляйте инвертор прямо на полу.
- (2) Если условия окружающей среды не удовлетворяют указанным выше требованиям, заверните преобразователь в герметичную виниловую оболочку или аналогичную для хранения.
- (3) Если инвертор хранится при высокой влажности положите осушитель (например силикагель) внутрь герметичной упаковки, описанной в пункте (2).

Длительное хранение

Способы длительного хранения в значительной степени зависит от места хранения. Основные способы хранения описаны ниже.

- (1) Место хранения должно удовлетворять требованиям временного хранения. Однако при хранении более трех месяцев диапазон температур должен быть в диапазоне от -10 до 30⁰С. Это защищает электролитические конденсаторы ПЧ от старения.
- (2) Упаковка должна быть герметичной для защиты преобразователя от влажности. Добавьте осушитель внутрь упаковки для поддержания относительной влажности внутри менее 70%.
- (3) Если ПЧ был установлен в оборудование или в шкаф где он может подвергаться воздействию влажности, пыли или грязи, то на время хранения снимите его и сохраните в условиях, удовлетворяющих Табл. 1.1.

Предосторожности при хранении более 1 года

Если преобразователь находится без напряжения длительное время, то свойства электролитических конденсаторов могут ухудшаться. Подавайте питание на ПЧ раз в год и держите под напряжением от 30 до 60 минут. При этом не подключайте выход ПЧ к нагрузке и не подавайте команду запуска.

■ Меры предосторожности по подключению

- (1) Прокладывайте провода цепей управления как можно дальше от силовых цепей.
В противном случае электрические помехи могут привести к нарушению работы.
- (2) Закрепите провода цепей управления внутри ПЧ для исключения возможности их соприкосновения с неизолированными частями силовой цепи (например с клеммной колодкой силовой цепи).
- (3) Если к одному ПЧ подключено более одного двигателя, длина выходного кабеля рассчитывается как сумма кабелей каждого двигателя.
- (4) Меры предосторожности от высокочастотных токов утечки
Если длина кабеля между ПЧ и двигателем большая, то токи высокой частоты, протекающие через паразитные емкости между проводами разных фаз могут вызывать перегрев ПЧ, ошибку превышения тока, увеличение тока утечки, или снижать точность измерения тока. В зависимости от условий использования, слишком высокие токи утечки могут повредить ПЧ.
Для предотвращения указанных выше проблем при прямом подключении ПЧ к двигателю не превышайте длину выходного кабеля более 50 м для ПЧ мощностью 3.7 кВт или ниже, и более 100 м для ПЧ большей мощности.
Если длина кабеля больше указанных значений, снизьте несущую частоту ШИМ или установите выходной фильтр (OFL-□□□-□A) как показано ниже.



Для ПЧ с установленным выходным фильтром, общая длина кабеля не должна превышать 400 м (100 м при векторном управлении).

Если требуется большая длина кабеля, проконсультируйтесь с Вашим представителем Fuji Electric.

- (5) Меры предосторожности от импульсного напряжения на двигателе, работающего от ПЧ (для класса 400 В, общепромышленные двигатели).
При работе двигателя от преобразователя частоты с ШИМ, импульсное напряжение, возникающее при переключении выходных ключей может быть наложено на выходное напряжение и прикладываться к клеммам двигателя. При большой длине выходного кабеля импульсное напряжение может повредить изоляцию двигателя. Необходимо выполнить любые из следующих мер.
 - Использовать двигатель с усиленной изоляцией. (Все стандартные двигатели Fuji имеют усиленную изоляцию).
 - Подключить ограничитель перенапряжений (SSU50/100TA-NS) к клеммам двигателя.
 - Подключить выходной фильтр (OFL-□□□-□A) к выходным клеммам ПЧ.
 - Сократить до минимума длину кабеля между ПЧ и двигателем (от 10 до 20 м или менее).
- (6) Если к выходу ПЧ подключен выходной фильтр или между ПЧ и двигателем большая длина кабеля будет возникать падение напряжения из-за индуктивности фильтра или кабеля, вследствие чего недостаточное напряжение может привести к колебаниям выходного тока или недостаточному моменту двигателя. Во избежание этого нужно выбрать постоянную характеристику нагрузки установив в функцию F37 (Выбор нагрузки/Автофорсирование момента/Автоэнергосбережение) значение "1" и поднять выходное напряжение используя функции H50/H52 (нелинейная V/f характеристика, Частота) и H51/H53 (нелинейная V/f характеристика, Напряжение).

■ Меры предосторожности по подключению периферийного оборудования

- (1) Фазосдвигающие конденсаторы для коррекции коэффициента мощности
Не подключайте фазосдвигающие конденсаторы для коррекции коэффициента мощности ко входу (первичная цепь) или к выходу ПЧ (вторичная цепь). Подключение к первичной цепи не принесет никакого эффекта. Для улучшения коэффициента мощности ПЧ используйте опциональный дроссель звена постоянного тока (DCR). Подключение фазосдвигающих конденсаторов к выходу ПЧ приведет к ошибке по превышению тока и отключению ПЧ.
При остановке или работе с низкой нагрузкой возможно срабатывание ошибки по перенапряжению из-за замыкания/размыкания фазосдвигающих конденсаторов в питающей сети. В качестве меры со стороны ПЧ рекомендуется использования опциональных дросселей звена постоянного тока (DCR) и (или) входного дросселя (ACR).
Входной ток ПЧ содержит гармонические составляющие, которые могут влиять на работу двигателей и фазосдвигающих конденсаторов, подключенных к той же питающей сети. Если гармонические составляющие вызывают любые проблемы, подключите дроссели DCR/ACR. В некоторых случаях необходимо подключить последовательно с фазосдвигающими конденсаторами дроссель.

(2) Подвод электропитания (использование дросселей ACR/DCR)

Используйте опциональный дроссель звена постоянного тока (DCR), если мощность питающего трансформатора превышает 500 кВА и более чем в 10 раз больше мощности ПЧ, а также, если к сети подключены тиристорные преобразователи. Если дроссель DCR не используется, то из-за низкого индуктивного сопротивления сети в форме входного тока присутствует высокий уровень гармонических составляющих и пиков. Эти факторы могут привести к выходу из строя выпрямителя или сглаживающих конденсаторов в схеме ПЧ, или привести к снижению емкости сглаживающих конденсаторов.

Если дисбаланс фаз входного напряжения находится в диапазоне от 2 до 3%, используйте опциональный входной дроссель (ACR).

$$\text{Дисбаланс(\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение} - \text{Мин. напряжение}}{\text{Среднее напряжение 3-х фаз}} \times 67 \quad (\text{IEC 61800 -3})$$

(3) Дроссель звена постоянного тока (DCR) для коррекции входного коэффициента мощности ПЧ (для подавления гармоник)

Для коррекции входного коэффициента мощности ПЧ (для подавления гармоник) используйте опциональный дроссель DCR. Использование дросселя DCR увеличивает индуктивное сопротивление сети для ПЧ, таким образом снижая гармонические составляющие напряжения из сети и улучшения коэффициента мощности ПЧ.

Модели DCR	Входной коэффициент мощности	Примечание
DCR2/4-□□/□□A/□□B	Прибл. 90% - 95%	Последние символы отображают мощность
DCR2/4-□□C	Прибл. 86% - 90%	Специально разработаны для ПЧ мощностью от 37 кВт или выше



Выбирайте дроссель DCR не в соответствии с мощностью ПЧ, а в соответствии с мощностью двигателя. Таким образом, для ПЧ в HD-режиме выбирайте DCR той же мощности, что ПЧ; для LD-режима выбирайте DCR для мощности на одну ступень выше мощности ПЧ.

(4) ШИМ рекуператор для коррекции коэффициента мощности ПЧ

Используйте ШИМ рекуператор серии RHC для улучшения коэффициента мощности до прибл. 100%. При комбинации ПЧ и ШИМ рекуператора необходимо отключить функцию определения отсутствия питания, установив функциональный код H72 в "0". Если функция определения отсутствия питания включена (H72=1 в заводских настройках) преобразователь частоты будет определять отсутствие входного питания и игнорировать команды запуска.

(5) Автоматический выключатель (MCCB) или устройство защитного отключения (RCD, ELCB)

Установите рекомендуемый автоматический выключатель или устройство защитного отключения (с защитой от сверхтоков) на входе ПЧ для защиты. Так как при использовании автоматических выключателей или УЗО мощностью выше рекомендуемых нарушается защитный эффект, убедитесь, что характеристики устройств защиты выбраны в соответствии с рекомендуемыми. Кроме этого, выбранное устройство защиты должно иметь достаточный ток выдерживаемого КЗ, соответствующий входному сопротивлению сетевого питания.

Автоматический выключатель (MCCB) и устройство защитного отключения (RCD, ELCB)

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	HD/LD режим	Номинальный ток АВ или УЗО	
				с DCR	без DCR
Три фазы 200 В	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	5	5
	0.75	FRN0.75G1■-2□		10	10
	1.5	FRN1.5G1■-2□		10	15
	2.2	FRN2.2G1■-2□		10	20
	3.7	FRN3.7G1■-2□		20	30
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	30	50
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD	40	75
		FRN7.5G1■-2□	HD	50	100
	11	FRN11G1■-2□	LD	75	125
	15	FRN15G1■-2□	LD	100	150
		FRN15G1■-2□	HD		
	18.5	FRN18.5G1■-2□	LD	150	200
	22	FRN22G1■-2□	LD		250
		FRN22G1■-2□	HD	175	
	30	FRN30G1■-2□	LD	150	200

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	HD/LD режим	Номинальный ток АВ или УЗО	
				с DCR	без DCR
Три фазы 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	5	5
	0.75	FRN0.75G1■-4□		10	10
	1.5	FRN1.5G1■-4□		10	15
	2.2	FRN2.2G1■-4□		10	20
	3.7	FRN3.7G1■-4□		20	30
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	15	30
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD	20	40
		FRN7.5G1■-4□	HD	30	50
	11	FRN11G1■-4□	LD	40	60
	15	FRN15G1■-4□	LD	50	75
		FRN15G1■-4□	HD		
	18.5	FRN18.5G1■-4□	LD	75	125
	22	FRN22G1■-4□	LD		150
		FRN22G1■-4□	HD	100	
	30	FRN30G1■-4□	LD	125	200

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если в общем распределительном устройстве электроснабжения не установлено устройство защиты от токов утечки на землю, установите индивидуальное устройство защитного отключения на каждый ПЧ для индивидуальной защиты схемы питания ПЧ.

В противном случае возможно возгорание.

(6) Магнитный контактор (МС) на входе ПЧ (первичная цепь)

Избегайте частых включений/выключений магнитного контактора на входе ПЧ, иначе ПЧ может выйти из строя. Если требуется частое включение/выключение двигателя, используйте команды клемм **FWD/REV** или клавиши  на панели ПЧ.

Частота включений/выключений контактора не должна превышать одного раза за 30 минут. Для обеспечения срока службы ПЧ более 10 лет, частота включения не должна превышать одного раза в час.



- С точки зрения надежности системы рекомендуется использовать схему, в которой магнитный контактор на входе ПЧ отключается при срабатывании выходного сигнала аварии **ALM**, назначенного на выходное реле ПЧ. Такая схема минимизирует дополнительные повреждения при выходе из строя ПЧ.

При использовании этой схемы подключение напряжения с входа контактора к клеммам дополнительного питания ПЧ (R0, T0) обеспечивает сохранение питания схемы управления, сигнала аварии и индикации.

- Пробой тормозного модуля или неправильное подключение тормозного резистора может включить внутренние устройства (напр. зарядный резистор). Чтобы избежать последствий такого пробоя, используйте входной контактор и используйте схему, в которой контактор отключится, если сигнал достижения напряжения звена постоянного тока не поступает в течение 3 секунд после включения контактора.

Для ПЧ со встроенным тормозным транзистором, назначьте сигнал ошибки транзистора **DBAL** с программируемого дискретного выхода на отключение входного контактора.

(7) Магнитный контактор (МС) на выходе ПЧ (вторичная цепь)

Если на выходе ПЧ устанавливается магнитный контактор для переключения двигателя на сеть или других целей, необходимо включать/выключать контактор, когда и ПЧ и двигатель остановлены. Это защищает контакты от износа из-за размыкания под током. Не допускается использование контакторов со встроенными ограничителями перенапряжения на силовых контактах.

Подача сетевого напряжения на выход ПЧ приводит к выходу из строя ПЧ. Для предотвращения этого выходной контактор ПЧ и контактор переключения двигателя на сеть должны иметь механическую блокировку от одновременного включения.

(8) Подавитель выбросов/ограничитель напряжения

Не допускается подключение любых подавителей выбросов или ограничителей напряжений к выходу ПЧ (вторичной цепи).

■ Снижение уровня помех

Если уровень помех, генерируемых ПЧ влияет на другие устройства, или помехи, генерируемые периферийным оборудованием вызывают нарушение работы ПЧ, используйте основные меры, приведенные ниже.

(1) Если помехи, генерируемые ПЧ влияют на другие устройства через силовые цепи или заземление:

- Изолируйте клеммы заземления ПЧ от клемм заземления других устройств.
- Подключите помехоподавляющий фильтр на входе ПЧ.
- Изолируйте питание других устройств от питания ПЧ с помощью изолирующего трансформатора.
- Снизьте несущую частоту ПЧ (F26).

(2) Если индуктивные или радио помехи, генерируемые ПЧ влияют на другие устройства:

- Изолируйте силовые цепи от цепей управления и цепей других устройств.
- Проведите силовые провода через металлический трубопровод и заземлите трубу вблизи ПЧ.
- Установите ПЧ в металлический шкаф и заземлите его.
- Подключите помехоподавляющий фильтр на входе ПЧ.
- Снизьте несущую частоту ПЧ (F26).

(3) Меры против помех, генерируемых периферийным оборудованием:

- Для цепей управления ПЧ используйте витые или экранированные кабели. Если используются экранированные кабели, подключите экран к общим клеммам цепей управления.
- Подключите ограничитель перенапряжений параллельно катушкам управления магнитных контакторов или других соленоидов.

■ Токи утечки

Высокочастотные составляющие тока, вызванные переключением IGBT-транзисторов внутри ПЧ приводят к появлению токов утечки через паразитные емкости входного и выходного кабеля ПЧ или двигателя. При возникновении любых из перечисленных ниже проблем выполните соответствующие меры против них.

Проблемы	Меры борьбы
Срабатывает устройство защитного отключения (с защитой от сверхтоков) на входе ПЧ	1)Снизьте несущую частоту. 2)Укоротите кабель между ПЧ и двигателем. 3)Используйте устройство защитного отключения с меньшей чувствительностью. 4)Используйте устройство защитного отключения с защитой от высокочастотных токов (серия Fuji SG и EG).
Срабатывает внешнее тепловое реле	1) Снизьте несущую частоту. 2) Увеличьте ток срабатывания теплового реле защиты. 3) Используйте электронную защиту от перегрева, встроенную в ПЧ вместо внешнего теплового реле.

■ Выбор мощности ПЧ

- (1) Для управления общепромышленным двигателем выбирайте ПЧ в соответствии с номинальной мощностью двигателя, приведенной в спецификации. Если требуется высокий пусковой момент или быстрое ускорение или замедление выбирайте ПЧ на одну ступень выше мощностью.
- (2) Специальные двигатели могут иметь номинальный ток, больший чем у общепромышленных двигателей. Поэтому выбирайте ПЧ в соответствии с требованием:
Номинальный ток ПЧ > Номинального тока двигателя.

1.3.2 Меры предосторожности при работе ПЧ

Меры предосторожности при работе двигателя и привода от ПЧ описаны ниже.

■ Температура двигателя

Если ПЧ используется для работы с общепромышленным двигателем, температура двигателя становится выше, чем при работе напрямую от сети. При работе на низких скоростях ухудшаются условия охлаждения двигателя, поэтому необходимо уменьшать выходной момент двигателя если ПЧ работает в диапазоне низких скоростей.

■ Шум двигателя

Когда двигатель работает от ПЧ, уровень акустического шума двигателя выше, чем при работе напрямую от сети. Для снижения шума увеличьте несущую частоту ПЧ. Работа при частотах 60 Гц или выше также может вызвать увеличение уровня шума.

■ Вибрации механизма

Если двигатель, работающий от ПЧ, смонтирован к механизму, резонанс может быть вызван собственной частотой механизма. Работа 2-х полюсного двигателя с частотой 60 Гц или выше может привести к недопустимой вибрации. Для устранения этих проблемы выполните следующие условия:

- Рассмотрите возможность присоединения через резиновые или виброустойчивые материалы.
- Используйте функции пропуска резонансных частот.
- Может быть эффективным использование функций для подавления вибраций. Подробнее см. описание функционального кода H80 в Главе 5 “Функциональные коды”

1.3.3 Меры предосторожности при использовании специальных двигателей

При использовании специальных двигателей примите во внимание следующее.

■ Взрывозащищенные двигатели

При работе взрывозащищенного двигателя от ПЧ необходимо, чтобы на использование комбинации ПЧ и двигателя было получено разрешение.

■ Погружные двигатели и насосы

Эти двигатели имеют более высокий номинальный ток, чем у стандартных двигателей. Выбирайте ПЧ с номинальным током большим, чем у двигателя. Кроме этого эти двигатели отличаются от стандартных тепловыми характеристиками. Снизьте постоянную нагрева электронной защиты от перегрева в соответствии с характеристиками двигателя.

■ Двигатели с тормозом

Для двигателей с параллельно включенным тормозом, питание тормоза должно быть включено от входного напряжения ПЧ. Если питание тормоза по ошибке подключено к выходу ПЧ, тормоз может не работать при отключенном выходе ПЧ. Не используйте ПЧ для управления двигателями с последовательно включенным тормозом.

■ Мотор-редукторы

Если в механизме механической передачи используется редуктор со смазкой или вариатор, то продолжительная работа на низкой скорости может привести к ухудшению смазки. Избегайте таких режимов работы.

■ Синхронные двигатели

Необходимо выполнить специальные меры для работы с такими двигателями. Свяжитесь с вашим представителем Fuji Electric.

■ Однофазные двигатели

Однофазные двигатели не подходят для работы с ПЧ.

■ Высокоскоростные двигатели

Если заданная частота устанавливается выше 120 Гц для управления высокоскоростным двигателем, заранее протестируйте работу комбинации ПЧ и двигателя с целью обеспечения безопасности эксплуатации.

Глава 2 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПЧ

2.1 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации ПЧ должны удовлетворять условиям в Табл. 2.1.

Табл. 2.1 Условия эксплуатации

Название	Условия	
Местоположение	Внутри помещения	
Окружающая температура	от -10 до +50°C	
Относительная влажность	5 - 95% (без конденсата)	
Атмосфера	ПЧ не должен подвергаться воздействию пыли, прямого солнечного света, агрессивных газов, горючих газов или попадания воды. 2-й уровень загрязнения (IEC60664-1) (Прим.2) ПЧ не должен подвергаться резким перепадам температуры, которые могут привести к образованию конденсата на его поверхности.	
Высота	1000 м макс. (Прим. 3)	
Атм. давление	86 - 106 кПа	
Вибрация	3 мм (макс. амплитуда) 9.8 м/с ² 2 м/с ² 1 м/с ²	от 2 до 9 Гц от 9 до 20 Гц от 20 до 55 Гц от 55 до 200 Гц

Табл.2.2 Поправочный коэффициент номинального тока в зависимости от высоты

Высота	Поправочный коэффициент
1000 м и ниже	1.00
1000 -1500 м	0.97
1500 -2000 м	0.95
2000 -2500 м	0.91
2500 -3000 м	0.88

(Прим.1) Если несколько ПЧ установлены в ряд без зазора (22 кВт или ниже), окружающая температура должна быть в пределах от -10 до +40°C.

(Прим.2) Не устанавливайте ПЧ в помещении, где на него могут попасть остатки обтирочного материала или влажная пыль, которые могут забить радиатор. Если ПЧ все же установлен в таком помещении, поместите его в пылезащищенный шкаф.

(Прим.3) Если ПЧ установлен на высоте свыше 1000 м, следует ввести поправочный коэффициент для номинального тока согласно Табл.2.2.

2.2 Установка ПЧ

(1) Основание

Устанавливайте ПЧ на основании из металла или другого негорючего материала. Не устанавливайте ПЧ низом кверху или горизонтально.

ОСТОРОЖНО

Устанавливайте ПЧ на основании из металла или другого негорючего материала.

В противном случае возможно возгорание.

(2) Зазоры

Следите за соблюдением минимальных зазоров, указанных на рис. 2.1. При установке ПЧ в шкаф обеспечьте надлежащую вентиляцию, поскольку температура вокруг ПЧ может возрастать. Не устанавливайте ПЧ в малогабаритные шкафы с плохой вентиляцией.

■ Если установлено два и более ПЧ

При размещении 2-х и более инверторов в одном шкафу, обычно их размещают горизонтально в ряд. Если необходимо установить ПЧ друг над другом установите между инверторами разделительную перегородку, чтобы потери от ПЧ, расположенного снизу, не влияли на ПЧ, расположенный сверху. Если окружающая температура ниже 40°C, ПЧ мощностью 22 кВт и ниже могут быть установлены в ряд без зазора.



* Для ПЧ мощностью 1.5 кВт и ниже, а также 30 кВт и выше, необходимо выдерживать зазор 50 мм справа и слева, 100 мм спереди

Рис. 2.1 Минимальные зазоры при установке ПЧ

■ Если используется внешнее охлаждение

При внешнем охлаждении радиатор, рассеивающий около 70% тепловых потерь, располагается за пределами шкафа, в котором находится ПЧ. Вследствие этого внешнее охлаждение значительно снижает тепловыделение внутри шкафа.

Для использования внешнего охлаждения для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже, необходимо использовать дополнительный адаптер внешнего охлаждения (опция), а для ПЧ мощностью 30 кВт и выше нужно просто переместить скобы крепления.

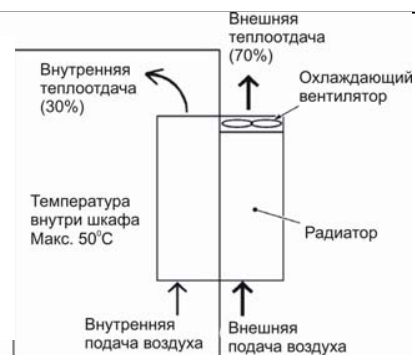


Рис. 2.2 Внешнее охлаждение

⚠ ВНИМАНИЕ

Следите, чтобы внутри ПЧ и на радиаторе не накапливались пух, бумажные волокна, пыль, опилки, металлическая стружка и другие инородные материалы.

В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.

Для использования внешнего охлаждения у ПЧ мощностью 30 кВт и выше, переставьте верхнее и нижнее крепление от края к середине ПЧ, как показано на рисунке 2.3.

У каждого ПЧ винты креплений разных размеров. Сверьтесь с таблицей, приведенной ниже.

Табл. 2.3. Винты и момент затяжки

Тип ПЧ	Винты крепежных скоб (тип и количество)	Винты крепления корпуса (тип и количество)	Момент затяжки (Н·м)
от FRN30G1■-4□ до FRN55G1■-4□	M6x20, 5 шт. сверху, 3 шт. снизу	M6x20 2 шт. сверху	5.8
FRN75G1■-4□	M6x20, по 3 шт. сверху и снизу	M6x12 3 шт. сверху	5.8

Прим.: Символ (■) в таблице заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

Символ (□) в таблице заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

- 1) Удалите все винты крепежных скоб, расположенные сверху и снизу ПЧ. Также удалите сверху винты крепления корпуса.
- 2) Установите и закрепите верхнюю крепежную скобу в середине ПЧ, закрутив снятые винты крепежных скоб (2 или 3 штуки) в отверстия в корпусе. (После завершения операции останутся неиспользованными 5 или 3 винта, которые можно сохранить на случай повторной смены типа системы охлаждения).
- 3) Установите и закрепите нижнюю крепежную скобу аналогичным образом.



Рис. 2.3 Перестановка крепежных скоб

⚠ ВНИМАНИЕ

При перестановке скоб крепления используйте винты, указанные в табл. 2.3.

В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.

2.3 Подключение

Выполните действия, указанные ниже (предполагается, что ПЧ уже установлен).

2.3.1 Снятие и установка передней крышки и крышки клеммной колодки

(1) Для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже

- ① Сначала открутите винты, фиксирующие переднюю крышку, сдвиньте крышку вниз по направляющим, придерживая ее с обеих сторон, затем потяните на себя и вверх, как показано ниже.
- ② Поджимая вверх крышку клеммной колодки потяните ее на себя.
- ③ После подключения (см. разделы с 2.3.2 по 2.3.7) установите крышку клеммной колодки и переднюю крышку обратно в порядке, обратном процедуре снятия.

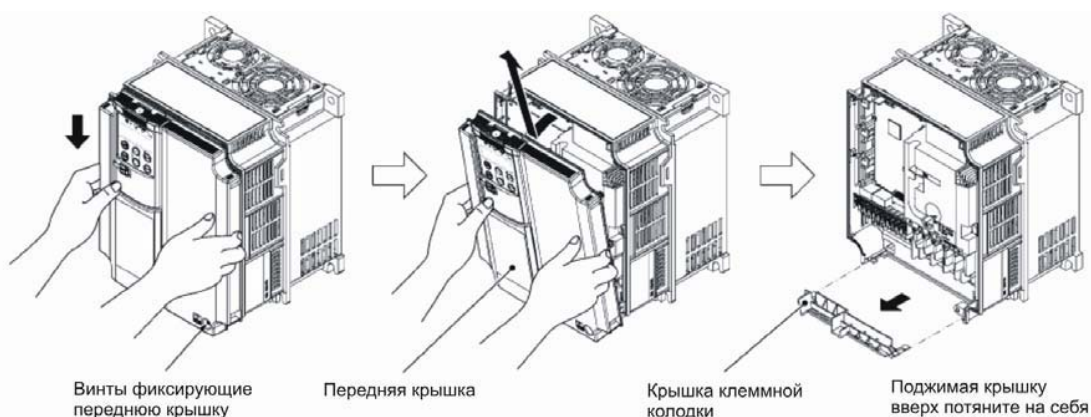


Рис. 2.4 Установка и снятие передней крышки и крышки клеммной колодки (FRN11G1■-4□)

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

(2) Для ПЧ мощностью от 22 кВт до 75 кВт

- ① Открутите четыре винта, фиксирующие переднюю панель, придерживайте панель двумя руками, слегка сдвиньте ее вверх и потяните на себя, как показано ниже.
- ② После осуществления подключения (см. разделы с 2.3.2 по 2.3.7) вставьте крепежные винты в отверстия панели и вставьте переднюю панель обратно в порядке, обратном процедуре снятия.

Примечание Для доступа к плате управления (PCB) откройте отсек пульта оператора.

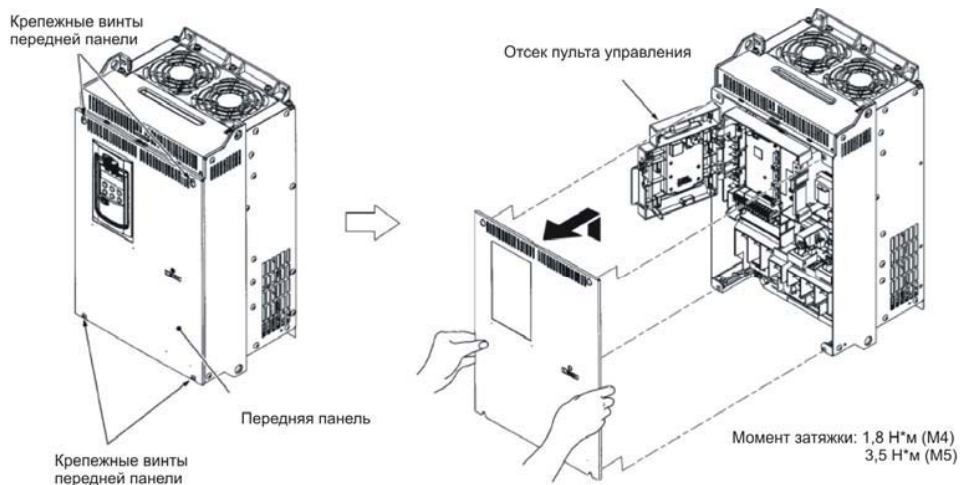


Рис. 2.4 Снятие передней панели (FRN30G1■-4□)

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

2.3.2 Расположение клемм и размеры винтов

В таблицах и на рисунках, приведенных ниже, указаны размеры винтов клеммника, момент затяжки и расположение клемм. Необходимо помнить, что расположение клемм различается в зависимости от типа ПЧ. На каждом рисунке две заземляющие клеммы () со стороны питания (первичная цепь) и со стороны двигателя (вторичная цепь) идентичны.

(1) Расположение клемм силовой цепи

Табл. 2.4 Свойства клемм силовой цепи

Табл. 2.4. Выборка клеммной колоды													
Напря- жение питания	Номинал двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD тяж./легк.	Размер винта	Момент затяжки (Н*м)	Размер винта заземления	Момент затяжки (Н*м)	Рису- нок					
3 x 200 В	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	M3.5	1.2	M3.5	1.2	Рис А					
	0.75	FRN0.75G1■-2□		M4	1.8	M4	1.8	Рис Б					
	1.5	FRN1.5G1■-2□											
	2.2	FRN2.2G1■-2□											
	3.7	FRN3.7G1■-2□											
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	M5	3.5	M5	3.5	Рис В					
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD										
	HD												
	11	FRN11G1■-2□	LD										
	HD												
	15	FRN15G1■-2□	LD	M6	5.8	M5	5.8	Рис Г					
	18.5		FRN18.5G1■-2□						LD				
	22	FRN22G1■-2□							LD				
	30		FRN30G1■-2□						LD	M8	13.5	M8	13.5
	37	FRN37G1■-2□		LD	M10	27	Рис Е						
	45		FRN45G1■-2□	LD									
	55	FRN55G1■-2□		LD									
	75		LD										
3 x 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	M3.5				1.2	M3.5	1.2	Рис А		
	0.75	FRN0.75G1■-4□		M4				1.8	M4	1.8	Рис Б		
	1.5	FRN1.5G1■-4□											
	2.2	FRN2.2G1■-4□											
	3.7 (4.0)*	FRN3.7G1■-4A FRN4.0G1■-4E											
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	M5	3.5	M5	3.5	Рис В					
	7.5	FRN7.5G1■-4□	LD										
	HD												
	11	FRN11G1■-4□	LD										
	HD												
	15	FRN15G1■-4□	LD	M6	5.8	M6	5.8	Рис Г					
	18.5		FRN18.5G1■-4□						LD				
	22	FRN22G1■-4□							LD				
	30		LD										

*4.0 кВт для Европы. Тип преобразователя FRN4.0G1■-4E.

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Табл. 2.4 Свойства клемм силовой цепи (продолжение)

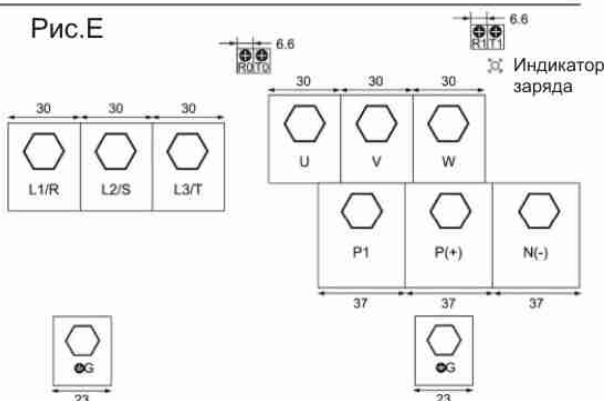
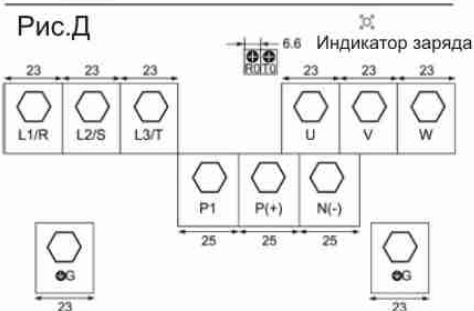
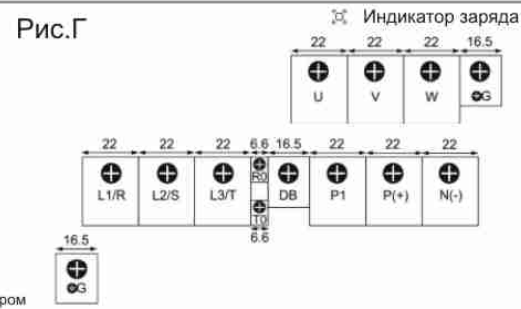
Напря- жение питания	Номинал двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD тяж./легк.	Размер винта	Момент затяжки (Н*м)	Размер винта заземления	Момент затяжки (Н*м)	Рису- нок
3 x 400 В	30	FRN30G1■-4□	HD	M8	13.5	M8	13.5	Рис Д
	37		LD					
	45	FRN37G1■-4□	HD					
			LD					
	55	FRN45G1■-4□	HD					
			LD					
	75	FRN55G1■-4□	HD	M10	27			Рис.Е
	90	FRN75G1■-4□	LD					

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

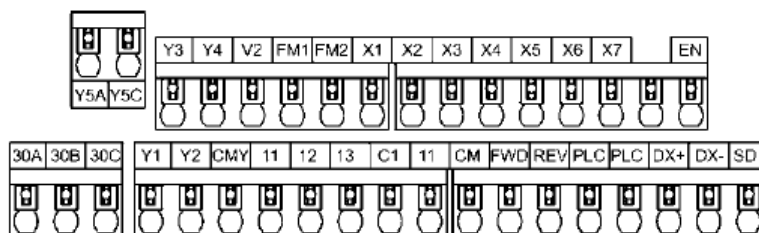
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Клеммы R0, T0: Размеры винта M3.5, Момент затяжки 1.2 Н*м (общий для всех типов ПЧ)

Клеммы R1, T1: Размеры винта M3.5, Момент затяжки 1.2 Н*м (класс 200В - 37 кВт и выше, класс 400В - 75 кВт и выше)



(2) Расположение клемм управления (общее для всех типов ПЧ)



2.3.3 Рекомендуемые сечения проводов

В таблицах 2.5 и 2.6 указаны рекомендуемые сечения проводов. Используйте обжимные клеммы с изолирующими кембриками. Рекомендуемые сечения проводов силовой цепи приведены для примера использования одиночного провода HIV (JIS C3317) (для 75°C) при окружающей температуре 50°C.

Табл. 2.5 Рекомендуемые сечения проводов

Клеммы общие для всех преобразователей	Рекомендуемые сечения проводов (мм ²)
Клеммы цепей управления	0.75 ^{*1}
Клеммы дополнительного питания цепей управления R0 и T0	2.0
Клеммы дополнительного питания вентиляторов R1 и T1	2.0 (класс 200В – 37 кВт и выше класс 400В – 75 кВт и выше)

*1 Использование сечения проводов выше рекомендуемых может привести к давлению проводов на переднюю крышку и нарушению нормальной работы пульта оператора.

Табл. 2.6 Рекомендуемые сечения проводов

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD тяж./ легк.	Рекомендуемое сечение проводов (мм ²)					
				Силовая цепь					
				Вход (L1/R, L2/S, L3/T)		Зазем- ление ( G)	Выход ПЧ (U, V, W)	DCR [P1, P(+)]	Тормоз- ной резистор [P(+), DB]
				с DCR	без DCR				
3 x 200 В	0.4	FRN0.4G1■-2□	HD	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	0.75	FRN0.75G1■-2□							
	1.5	FRN1.5G1■-2□							
	2.2	FRN2.2G1■-2□							
	3.7	FRN3.7G1■-2□							
	5.5	FRN5.5G1■-2□	HD	3.5	3.5	5.5	3.5	3.5	
	7.5	FRN7.5G1■-2□	LD				5.5	5.5	
	11	FRN11G1■-2□	HD	5.5	14	8.0	8.0		
			LD						
	15	FRN15G1■-2□	HD	14	22	8.0	14	22	
	18.5	FRN18.5G1■-2□	LD						
	22	FRN22G1■-2□	HD	22	38 ^{*2}	14	22	38 ^{*2}	
	30	FRN30G1■-2□	LD				38 ^{*2}		
	37	FRN37G1■-2□	HD	38	60	22	38	38	
			LD				60		
	45	FRN45G1■-2□	HD	60	100	22	60	100	3.5
	55	FRN55G1■-2□	LD				100		
	75	FRN55G1■-2□	LD	150 ^{*4}	-		150 ^{*4}	150 ^{*4}	5.5

*2 Используйте обжимные клеммы No.38-6 производства JST Mfg. Co., Ltd., или аналоги.

*3 Используйте обжимные клеммы No.60-6 производства JST Mfg. Co., Ltd., или аналоги.

*4 Если используются провода 150 мм² для силовых цепей, используйте обжимные клеммы CB150-10, разработанные для низковольтных приборов в JEM1399.

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Табл. 2.6 Рекомендуемые сечения проводов (продолжение)

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Режим HD/LD тяж./ легк.	Рекомендуемое сечение проводов (мм ²)							
				Силовая цепь							
				Вход (L1/R, L2/S, L3/T)		Заземл ение ()	Выход ПЧ (U, V, W)	DCR [P1, P(+)]	Тормозно й резистор [P(+), DB]		
				с DCR	без DCR						
3 x 400 В	0.4	FRN0.4G1■-4□	HD	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			
	0.75	FRN0.75G1■-4□									
	1.5	FRN1.5G1■-4□									
	2.2	FRN2.2G1■-4□									
	3.7 (4.0 ⁵)	FRN3.7G1■-4A FRN4.0G1■-4E									
	5.5	FRN5.5G1■-4□	HD	2.0	2.0	2.0	2.0				
	7.5		LD								
		FRN7.5G1■-4□	HD								
	11		LD		3.5	3.5	3.5		3.5		
		FRN11G1■-4□	HD								
	15	FRN15G1■-4□	LD	3.5	5.5	3.5	5.5				
	18.5		HD	5.5	8.0 ⁶				5.5	5.5	
		FRN18.5G1■4□	LD				8.0 ⁶		8.0 ⁶		
	22	FRN22G1■-4□	HD		14	14	14		14		
	30		LD	22						22	
		FRN30G1■-4□	HD								
	37	FRN37G1■-4□	LD							22	22
	45	FRN45G1■-4□	HD	22	38	38	38				
	55		LD						38	-	
		FRN55G1■-4□	HD								
	75	FRN75G1■-4□	LD		60						

*5 4.0 кВт для Европы. Тип преобразователя FRN4.0G1■-4E.

используйте обжимные клеммы No.38-6 производства JST Mfg. Co., Ltd., или аналоги.

*6 Используйте обжимные клеммы No.8-L6 производства JST Mfg. Co., Ltd., или аналоги.

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

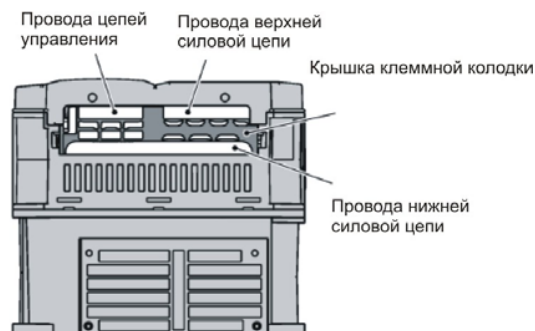
2.3.4 Меры предосторожности при подключении

Соблюдайте следующие правила при подключении преобразователя частоты.

- (1) Убедитесь, что напряжение питания соответствует указанному на главном шильдике ПЧ.
- (2) Убедитесь, что сетевое напряжение подключено к клеммам L1/R, L2/S и L3/T ПЧ. Если силовое напряжение будет подключено к другим клеммам, преобразователь выйдет из строя при подаче напряжения.
- (3) Обязательно подключайте заземление для предотвращения поражения током, пожара или других несчастных случаев, а также для снижения помех.
- (4) Для надежного соединения применяйте обжимные клеммы с изолирующими кембриками.
- (5) Провода силового питания (первичная цепь), двигателя (вторичная цепь) и цепи управления должны быть разнесены на максимально возможное расстояние.
- (6) После снятия винтов с силовых клемм, закрутите их обратно, даже если эти клеммы не используются.
- (7) Используйте крышку клеммной колодки. Для ПЧ мощностью 3.7 кВт или ниже крышка разделяет провода силовых цепей и цепей управления. Для ПЧ мощностью от 5.5 до 22 кВт крышка разделяет первичные и вторичные силовые цепи, а также цепи управления. Будьте внимательны при прокладке проводов.



FRN3.7G1■-4□

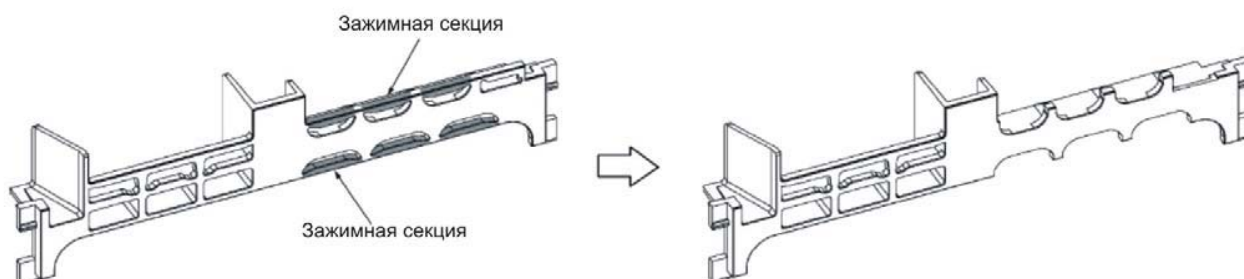


FRN11G1■-4□

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

■ Подготовка крышки клеммной колодки

В ПЧ мощностью от 11 до 22 кВт (3 фазы 200В) иногда может не хватать места в крышке клеммной колодки для прокладки проводов силовой цепи. Чтобы обеспечить необходимое пространство удалите зажимную секцию (см. ниже) с помощью кусачек. Учтите, что степень исполнения IP20 не может гарантировать безопасность подключения толстых проводов силовой цепи при полностью снятой крышке.



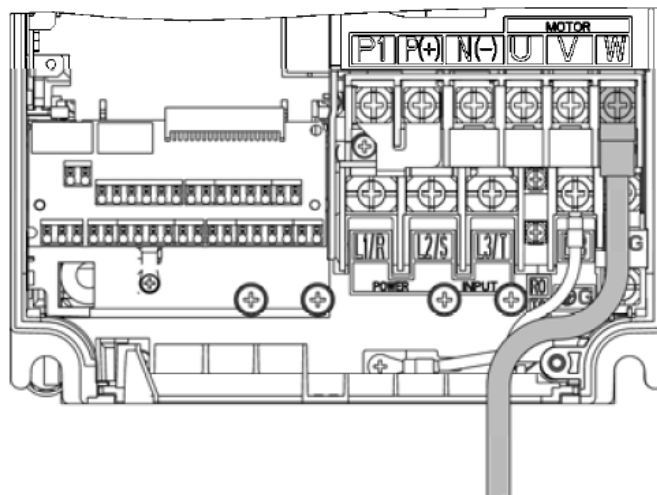
До удаления зажимной секции

После удаления зажимной секции

Крышка клеммной колодки (FRN15G1■-4□)

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

- (8) У некоторых моделей ПЧ, провода силовой цепи не могут быть проведены от клеммника по прямой. Поэтому такие провода нужно вести как показано ниже, чтобы крышка смогла встать на место.



⚠ ОСТОРОЖНО

- При подключении ПЧ к сети включите в цепь питания рекомендованный автоматический выключатель (MCCB) или устройство защитного отключения (ELCB, RCD) (с максимальной токовой защитой). Используйте устройства с учетом указанного допустимого тока.
- Используйте провода указанного сечения.
- Закручивайте клеммы с указанным моментом затяжки.

В противном случае возможно возгорание.

- Когда используется более одной комбинации из ПЧ и двигателя, не используйте один многожильный кабель для их подключения.
- Не подключайте ограничитель напряжения к выходу ПЧ (во вторичную цепь).

Это может стать причиной возгорания.

- Заземлите преобразователь частоты в соответствии с государственными или местными стандартами
- Убедитесь, что заземление подключено к клеммам .

В противном случае возможно поражение электрическим током или возгорание.

- Подключение должно выполняться квалифицированными электриками.
- Убедитесь, что подключение производится после снятия питания.

В противном случае возможно поражение электрическим током.

- Выполняйте подключение после установки ПЧ.

В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы.

- Проверьте соответствие количества входных фаз и номинального напряжения ПЧ с фазами и напряжением сети, к которой подключается ПЧ.

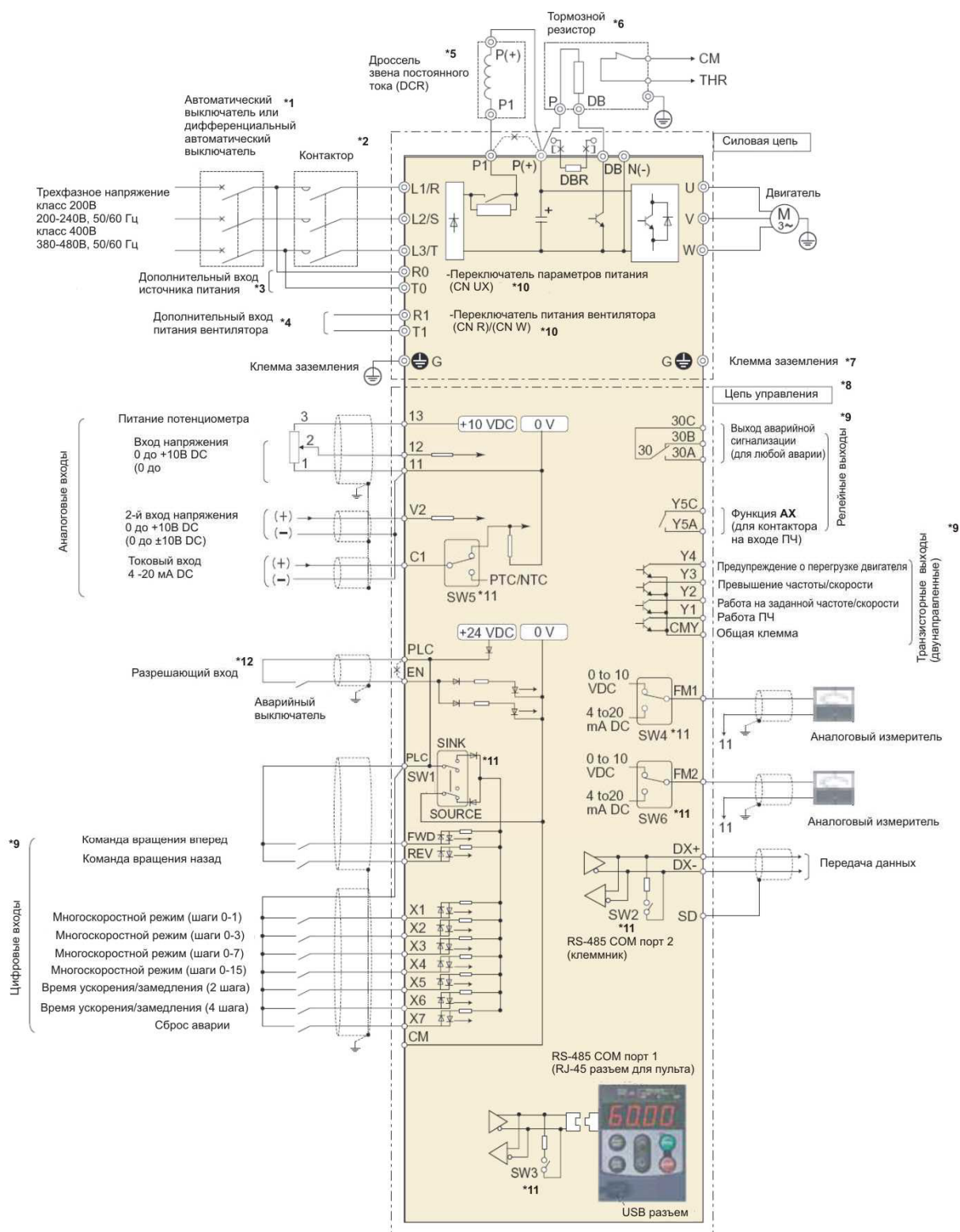
В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.

- Не подключайте сетевое напряжение к выходным клеммам (U, V и W)

Это может стать причиной возгорания или несчастного случая.

2.3.5 Подключение силовых проводов и заземления

Схема подключения



- *1 Установите рекомендованный автоматический выключатель (МССВ) или дифференциальный автоматический выключатель (RCD, ELCB) в первичную цепь ПЧ для защиты подключения. Убедитесь в том, что мощность автоматического выключателя эквивалентна или ниже, чем рекомендуемая мощность.
- *2 При необходимости установите контактор для каждого ПЧ для отключения ПЧ от сетевого питания в дополнение к автоматическому выключателю или устройству защитного отключения. Подключите ограничитель напряжения параллельно катушке контактора, если он расположен рядом с ПЧ.
- *3 Для сохранения выходного сигнала аварии **ALM**, назначенного на программируемый выход ПЧ при срабатывании защиты или сохранения информации на дисплее при отключении напряжения главной цепи подключите эти клеммы к питающей сети.
- *4 Обычно нет необходимости для подключения этих клемм. Используйте эти клеммы при использовании конвертера рекуперации.
- *5 При подключении дросселя звена постоянного тока (DCR) удалите перемычку между клеммами P1 и P(+).
ПЧ мощностью 55 кВт в LD режиме и ПЧ мощностью 75 кВт и выше требуют обязательного подключения дросселя DCR. Убедитесь в том, что для этих ПЧ дроссель подключен.
- *6 ПЧ мощностью 7.5 кВт и ниже имеют встроенный тормозной резистор (DBR) между клеммами P(+) и DB.
При подключении внешнего тормозного резистора отключите встроенный резистор.
- *7 Клемма заземления двигателя. Используйте эту клемму при необходимости.
- *8 В качестве проводов цепей управления скрученный многожильный провод или экранированный многожильный провод. При использовании экранированного многожильного провода, подключите экран к общей цепи управления. Для предотвращения сбоев из-за помех удалите провода цепей управления на максимально возможное расстояние от проводов силовой цепи (рекомендуется 10 см или более). Никогда не прокладывайте силовые цепи и цепи управления в одном канале. При пересечении проводов цепи управления с силовыми проводами располагайте их под углом 90°.
- *9 На схеме подключения указаны заводские настройки функций цифровых входов [X1] – [X7], [FWD] и [REV], транзисторных выходов [Y1] – [Y4] и релейных выходов [Y5A/C] и [30A/B/C].
- *10 Съёмный переключатель в главной цепи. Подробнее см. « Переключатели» далее в этом разделе.
- *11 Микропереключатели на плате управления (PCB). Используйте эти переключатели для настройки работы ПЧ. Подробнее см. раздел 2.3.7. «Настройка переключателей»
- *12 При использовании функции разрешающего входа удалите перемычку между клеммами [EN] и [PLC]. Для замыкания и размыкания цепи между клеммами [EN] и [PLC] используйте устройства безопасности, такие как реле безопасности и аварийные выключатели, соответствующие стандарту EN954-1, кат. 3 или выше. Подключение цепей к клеммам [EN] и [PLC] должно быть выполнено отдельным экранированным кабелем. (Нельзя проводить эти цепи вместе с другими цепями управления в одном экранированном кабеле. Подробнее см. Главу 9, Раздел 9.6 “Соответствие стандарту EN954-1, кат. 3”)

① Основная клемма заземления (⚡G) корпуса ПЧ

Две клеммы заземления (⚡G) одинаковы и к любой из них может подключаться как заземление сетевого питания, так и заземление двигателя.

Убедитесь, что заземление подключено к любой из двух клемм заземления для безопасности и снижения уровня помех. Преобразователь частоты спроектирован для использования с защитным заземлением, позволяющим избежать поражения электрическим током, возгорания и других опасных последствий.

Клеммы заземления корпуса ПЧ должны быть заземлены следующим образом:

- 1) Заземление в соответствии с государственными или местными стандартами.
- 2) С использованием проводов большого сечения. Длина проводов должна быть как можно короче.



В ПЧ со встроенным ЕМС-фильтром мощностью 5.5 – 11 кВт присутствуют три клеммы заземления. Для эффективного подавления помех, подключайте провода заземления к определенным клеммам. (См. Глава 9, раздел 9.3.2 «Рекомендуемый порядок установки»).

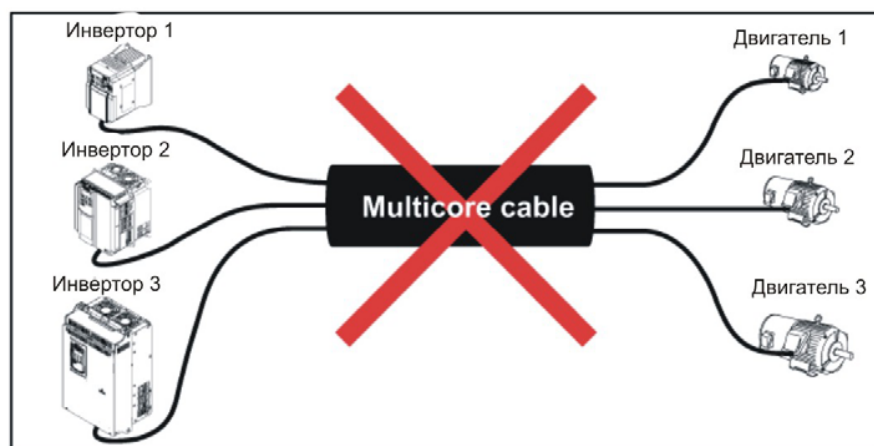
② Выходные клеммы ПЧ U, V, и W и дополнительная клемма заземления (⚡G) двигателя

Выходные клеммы преобразователя должны быть подключены следующим образом:

- 1) Подключите три провода трехфазного двигателя к клеммам U, V и W с соблюдением правильного чередования фаз.
- 2) Подключите дополнительный провод заземления двигателя к клемме заземления (⚡G).



Когда используется более одной комбинации из ПЧ и двигателя не используйте один многожильный кабель.



③ Подключение дросселя звена постоянного тока к клеммам P1 и P(+)

Подключите дроссель звена постоянного тока к этим клеммам для улучшения коэффициента мощности.

- 1) Удалите перемычку между клеммами P1 и P(+).
- 2) Подключите дроссель звена постоянного тока к этим клеммам.



- Длина подключения должна быть ограничена до 10 м.
- Не удаляйте перемычку, если дроссель не используется.
- ПЧ мощностью 55 кВт в LD режиме и ПЧ мощностью 75 кВт и выше требуют обязательного подключения дросселя DCR.
- Если подключен конвертер рекуперации, дроссель DCR не требуется.

⚠ ОСТОРОЖНО

Обязательно подключайте опциональный дроссель DCR, если мощность трансформатора питающей сети превышает 500 кВА и в 10 раз или более превышает номинальную мощность ПЧ.

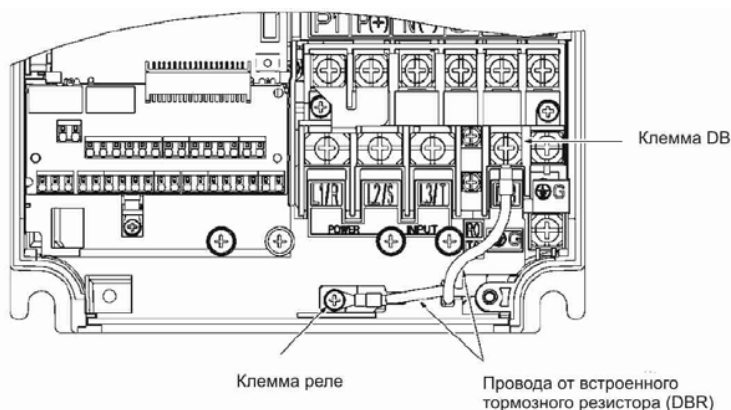
В противном случае, возможно возгорание.

④ Клеммы подключения тормозного резистора P(+) и DB (для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже)

Мощность (кВт)	Тормозной транзистор	Встроенный тормозной резистор(DBR)	Опции	Необходимые шаги для подключения опций
0.4 – 7.5	Встроенный	Встроенный	Внешний тормозной резистор (с увеличенной мощностью)	1), 2), 3)
11 – 22	Встроенный	Нет	Внешний тормозной резистор	2), 3)

В ПЧ мощностью 7.5 кВт или ниже, если мощности встроенного тормозного резистора (DBR) недостаточно при частых запусках и остановах или высокой инерции привода, установите опциональный внешний тормозной резистор с увеличенной мощностью для увеличения допустимой мощности торможения ПЧ. Перед подключением внешнего тормозного резистора, отключите встроенный резистор в следующем порядке:

- 1) Для ПЧ мощностью 0.4 – 3.7 кВт, отключите провода встроенного тормозного резистора от клемм P(+) и DB. Для ПЧ мощностью 5.5 – 7.5 кВт отключите провода от клеммы DB и клеммы встроенного реле (см. рисунок ниже).



- 2) Подключите внешний тормозной резистор к клеммам P(+) и DB. Клемма встроенного реле на ПЧ мощностью 5.5 и 7.5 кВт остается неиспользованной.
- 3) Расположите тормозной резистор и ПЧ таким образом, чтобы длина проводов была менее 5 м, а два провода от резистора были скручены или проложены параллельно.

⚠ ОСТОРОЖНО

При подключении тормозного резистора (DBR) никогда не подключайте его ни к каким клеммам, кроме P(+) и DB.

В противном случае, возможно возгорание.

⑤ Клеммы шин звена постоянного тока P(+) и N(-)

Мощность (кВт)	Тормозной транзистор	Встроенный тормозной резистор(DBR)	Опции	Устройства и клеммы
30 – 75	Нет	Нет	Тормозной модуль	ПЧ –Торм. модуль: P(+) и N(-)
			Тормозной резистор	Торм. модуль – DBR: P(+) и DB

- 1) Подключите опциональный тормозной модуль или тормозной резистор (DBR). Для ПЧ мощностью 30 кВт и выше требуются и тормозной модуль и резистор. Подключите клеммы P(+) и N(-) тормозного модуля к аналогичным клеммам ПЧ. Расположите ПЧ и тормозной модуль таким образом, чтобы длина проводов была менее 5 м, а два провода были скручены или проложены параллельно. Далее, подключите клеммы P(+) и DB тормозного резистора к аналогичным клеммам тормозного модуля. Расположите тормозной резистор и тормозной модуль таким образом, чтобы длина проводов была менее 10 м, а 2 провода были скручены или проведены параллельно. Подробнее о подключении см. в Инструкции на тормозной модуль.

2) Подключите другие внешние устройства

Шины звена постоянного тока других ПЧ или устройства рекуперации могут подключаться к этим клеммам.



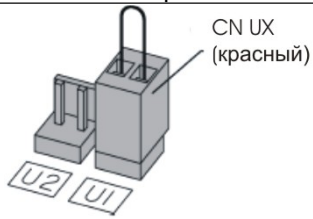
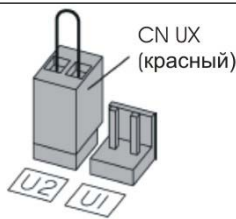
При необходимости использования клемм шин звена постоянного тока, проконсультируйтесь у Вашего представителя Fuji Electric.

6 Переключатели

■ Переключатель параметров питания (CN UX) (для ПЧ класса 400 В мощностью 75 кВт и выше)

ПЧ класса 400В мощностью 75 кВт и выше оборудованы переключателями, которые обеспечивает соответствие напряжения и частоты сетевого питания ПЧ. В заводской установке джампер установлен в положение U1. Если напряжение питания главной цепи (L1/R, L2/S, L3/T) или вспомогательного источника питания вентилятора (R1, T1) соответствует условиям указанным ниже, переставьте переключатель в положение U2.

Инструкцию по съемным переключателям см. на рис. 2.6 и 2.7.

Положение переключателя		
Параметры сетевого напряжения	398 – 440 В/50 Гц 430 – 480В/60 Гц (Заводская установка)	380 – 398 В/50 Гц, 380 – 430В/60 Гц

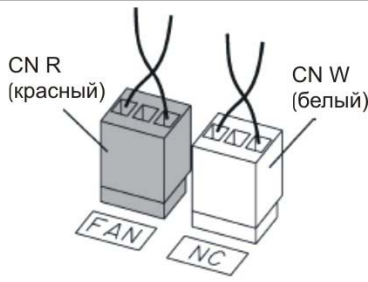
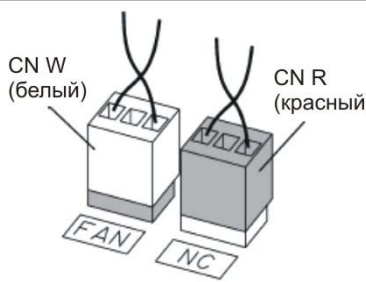


Допустимый разброс входного напряжения от -15 до +10%.

■ Переключатель питания вентилятора (CN R и CN W) (для ПЧ класса 200 В мощностью 37 кВт и выше, для класса 400 В мощностью 75 кВт и выше)

Стандартно серия FRENIC-MEGA допускает силовое питание через шины звена постоянного тока в комбинации с устройством рекуперации. ПЧ класса 200В мощностью 37 кВт и выше и класса 400В мощностью 75 кВт и выше, несмотря на это, содержат элементы, работающие от переменного напряжения, такие как АС-вентиляторы. Для подачи переменного напряжения к этим элементам, поменяйте переключатели CN R и CN W как показано ниже и подключите вспомогательный источник питания к входным клеммам (R1, T1).

Инструкцию по съемным переключателям см. на рис. 2.6 и 2.7.

Положение переключателя		
Условия использования	Когда не используются клеммы R1 и T1 (Заводская установка)	Когда используются клеммы R1 и T1 - Подача силового питания через звено постоянного тока - Комбинация с устройством рекуперации



В заводской установке, переключатели питания вентилятора CN R и CN W установлены в положении **FAN** и **NC**, соответственно. Не переставляйте их, если только не используете питание через звено постоянного тока.

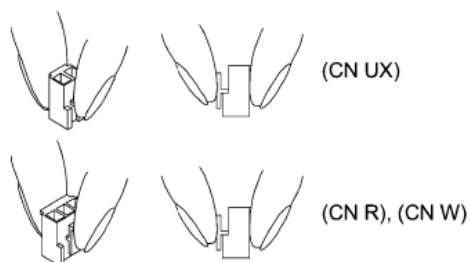
Неправильная конфигурация этих переключателей приведет к отсутствию вращения вентиляторов, вследствие чего срабатывает защита по перегреву радиатора **CH1** или неисправности зарядной цепи **PbF**.

■ Расположение переключателей

Переключатели расположены на силовой печатной плате (power PCB) как показано ниже.



Рис. 2.6 Расположение переключателей и клемм дополнительного питания



Для снятия каждого джампера, сожмите его в верхней части для разблокирования зажима и потяните вверх.
При установке джампера необходимо добиться защелкивания зажима.

Рис. 2.7 Установка/снятие джамперов

⑦ Клеммы главной цепи L1/R, L2/S, и L3/T (трехфазный вход)

К этим клеммам подключается трехфазное входное напряжение.

- 1) С целью безопасности перед подключением убедитесь, что автоматический выключатель или контактор на входе отключены.
 - 2) Подключите силовое питание (L1/R, L2/S и L3/T) к клеммам ПЧ через автоматический выключатель или дифференциальный автоматический выключатель и, при необходимости, через контактор.
- При подключении правильность чередования фаз не играет роли.



Рекомендуется устанавливать контактор на входе для возможности отключения ПЧ от сети в аварийных ситуациях (например, при срабатывании защитной функции ПЧ) и предотвращения выхода из строя или несчастных случаев из-за возникновения дополнительных повреждений.



Для работы ПЧ от однофазного входного напряжения, проконсультируйтесь у Вашего представителя Fuji Electric.

8 Клеммы дополнительного входа питания

Обычно ПЧ нормально работает без подачи напряжения на клеммы дополнительного входа питания R0 и T0. Однако если у ПЧ пропадает напряжение главной цепи, также пропадает напряжения цепей управления, поэтому ПЧ не может продолжать выдавать выходные сигналы и отображать информацию на дисплее.

Для сохранения выходного сигнала аварии **ALM**, назначенного на программируемый выход ПЧ при срабатывании защиты или сохранения информации на дисплее при отключении напряжения главной цепи подключите клеммы дополнительного входа питания R0 и T0 к питающей сети. Если на входе ПЧ установлен контактор, подключите напряжение с входа контактора к этим клеммам R0 и T0.



Если вводится устройство защитного отключения, подключите напряжение с его выхода к клеммам R0 и T0. Подключение этих клемм к входу устройства защитного отключения приведет к ошибочной работе устройства, т.к. входное напряжение на ПЧ трехфазное, однако на клеммах R0 и T0 – однофазное. Во избежание этого подключите клеммы через развязывающий трансформатор или дополнительные нормально-замкнутые контакты магнитного контактора в соответствии с рисунком 2.8.

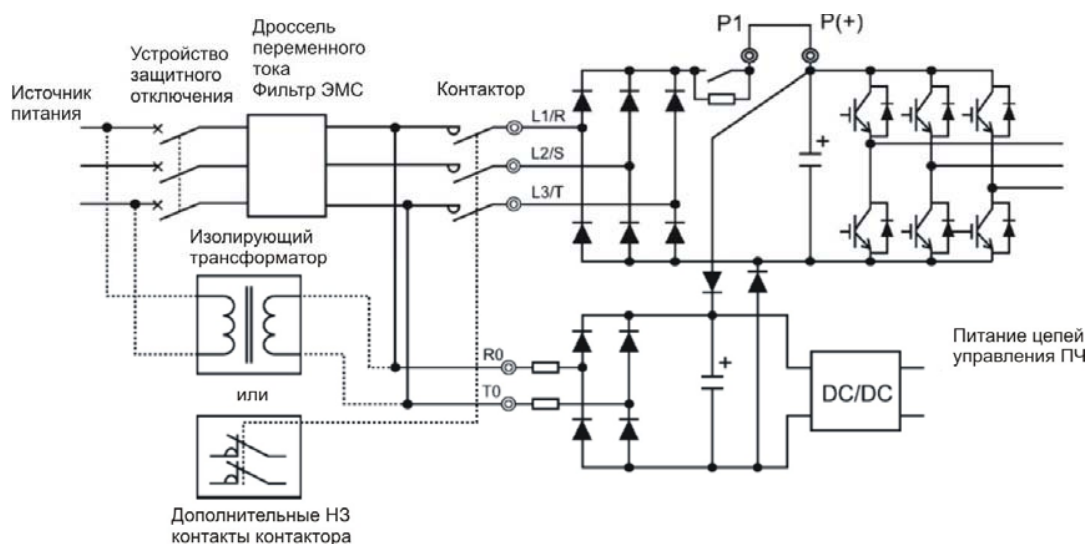


Рис. 2.8 Пример подключения устройства защитного отключения



Если к ПЧ подключается конвертер рекуперации, не подключайте напрямую напряжение питания к клеммам R0 и T0, а только через изолирующий трансформатор или нормально-замкнутые контакты контактора.

Примеры подключения со стороны конвертера рекуперации см. в инструкции по эксплуатации конвертера.

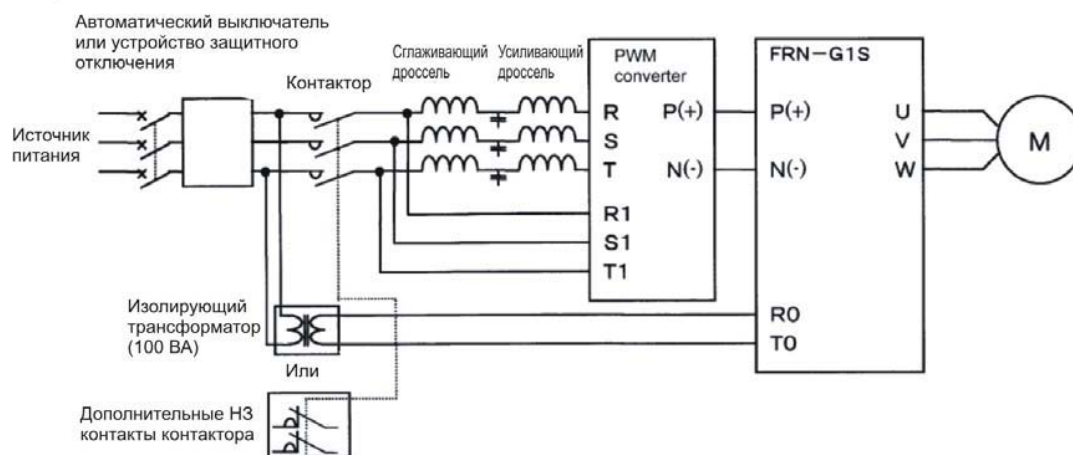


Рис. 2.9 Пример подключения конвертера рекуперации

⑨ Клеммы дополнительного питания вентиляторов R1 и T1

ПЧ класса 200В мощностью 37 кВт и выше и класса 400В мощностью 75 кВт и выше имеют клеммы R1 и T1. Эти клеммы используются для подачи переменного напряжения к вентиляторам только если ПЧ питается через шины звена постоянного тока от конвертера рекуперации. При обычной схеме силового питания эти клеммы не используются. Для данного случая настройте переключатели питания вентиляторов (CN R и CN W).

2.3.6 Подключение клемм цепей управления

⚠ ОСТОРОЖНО

Изоляция проводов цепи управления не рассчитана на выдерживание высокого напряжения (т.е. не используется усиленная изоляция). Поэтому если провод цепи управления имеют прямой контакт с неизолированным проводником силовой цепи, изоляционное покрытие может нарушиться и в цепь управления попадет высокое напряжение. Проверьте, что провода цепи управления не входят в прямой контакт с неизолированными проводниками силовой цепи.

Несоблюдение этой предосторожности может привести к поражению электрическим током или несчастному случаю

⚠ ВНИМАНИЕ

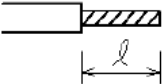
ПЧ, двигатель и провода могут излучать электромагнитные помехи.

Примите соответствующие меры, чтобы предотвратить нарушения в работе расположенных вблизи датчиков и устройств из-за этих помех.

Может произойти несчастный случай.

■ Подключение проводов к клемнику управления

- ① Зачистите конец провода на 8 –10 мм как показано ниже

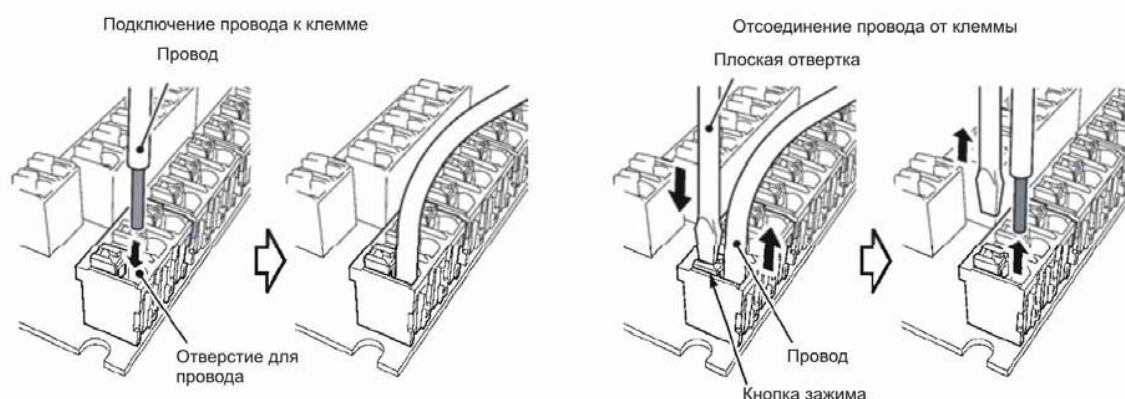
Длина зачистки конца провода	8-10 мм	
Тип отвертки (форма головки)	Плоская (0.6 x 3.5 мм)	



Многожильные провода должны иметь указанную выше длину после предварительной скрутки. Если длина зачистки превышает указанный диапазон, провод может быть либо не полностью зажат, либо он может замыкать с соседними проводами.

- ② Скрутите конец зачищенного провода для удобства вставки и крепко вставьте провод в отверстие клеммы. Если вставка происходит с трудом, нажмите плоской отверткой на кнопку зажима.

- ③ При отсоединении провода из клеммника, нажмите плоской отверткой на кнопку зажима и вытащите провод.



В Табл. 2.7 указаны обозначения, названия и функции клемм цепей управления. Подключение к цепям управления различается в зависимости от настройки функциональных кодов, связанных с использованием ПЧ. Прокладывайте провода надлежащим образом для снижения влияния помех.

Табл. 2.7 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления

Классификация	Обозначение	Название	Функция
Аналоговый вход	[13]	Питание потенциометра	Напряжение (+10 В DC) для потенциометра задания частоты (Переменный резистор от 1 до 5 кОм) Мощность потенциометра 0,5 Вт или выше.
	[12]	Аналоговый вход по напряжению	(1) Частота устанавливается в соответствии с напряжением на входе • 0 до ± 10 В/ 0 до $\pm 100\%$ (нормальная работа) • +10 до 0 В/ 0 до +100% (инверсная работа) (2) Кроме задания частоты на эту клемму может быть назначено задание ПИД, обратная связь ПИД, суммирующее задание частоты, множитель задания, задание уровня ограничения момента или монитор аналогового входа. (3) Характеристики: • Входное сопротивление: 22 кОм • Максимальное напряжение ± 15 В, однако напряжение выше ± 10 В распознается как ± 10 В • Для использования двухполярного напряжения (0 до ± 10 В) на клемме [12] необходимо настроить функциональный код C35="0".
	[C1]	Аналоговый вход по току	(1) Частота устанавливается в соответствии с током на входе • 4 до 20 мА/ 0 до $\pm 100\%$ (нормальная работа) • 20 до 4 мА/ 0 до +100% (инверсная работа) (2) Кроме задания частоты на эту клемму может быть назначено задание ПИД, обратная связь ПИД, суммирующее задание частоты, множитель задания, задание уровня ограничения момента или монитор аналогового входа. (3) Характеристики: • Входное сопротивление: 250 Ом • Максимальный ток +30 мА, однако ток выше +20 мА распознается как +20 мА.

Табл. 2.6 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

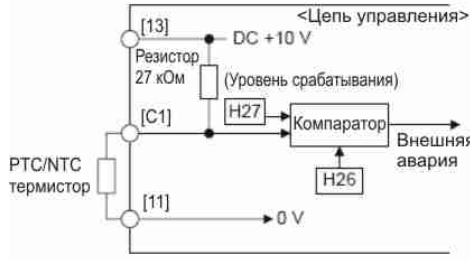
Классификация	Обозначение	Название	Функция
Аналоговый вход	[C1]	Вход РТС/NTC термистора	Подключение термистора РТС (с положительным температурным коэффициентом)/NTC (с отрицательным температурным коэффициентом). Убедитесь, что переключатель SW5 на плате управления включен в положение РТС/NTC (см. раздел 2.3.7 «Настройка микропереключателей»). Рисунок справа иллюстрирует схему, где SW5 включен в положение РТС/NTC. Подробнее см. в разделе 2.3.7 «Настройка микропереключателей». Для данного случая необходимо изменить значение функционального кода H26.  Рис. 2.10 Внутренняя схема (SW5 в положении РТС/NTC)
	[V2]	Аналоговый вход по напряжению	(1) Частота устанавливается в соответствии с напряжением на входе • 0 до ± 10 В/ 0 до $\pm 100\%$ (нормальная работа) • $+10$ до 0 В/ 0 до $+100\%$ (инверсная работа) (2) Кроме задания частоты на эту клемму может быть назначено задание ПИД, обратная связь ПИД, суммирующее задание частоты, множитель задания, задание уровня ограничения момента или монитор аналогового входа. (3) Характеристики: • Входное сопротивление: 22 кОм • Максимальное напряжение ± 15 В, однако напряжение выше ± 10 В распознается как ± 10 В • Для использования двухполярного напряжения (0 до ± 10 В) на клемме [V2] необходимо настроить функциональный код C45=0.
	[11]	Аналоговый Общий	Общий для аналоговых входов/выходов ([13], [12], [C1], [V2] и [FMA]). Изолирован от клемм [CM] и [CMY].
	 Примечание - Пока на входах держится низкий уровень аналоговых сигналов, эти сигналы особенно восприимчивы к внешним помехам. Прокладывайте как можно более короткие провода (до 20 м) и используйте экранированный провод. Заземляйте оплетку экранированного провода. Если уровень помех слишком высок, может быть эффективным подключение экрана к клемме [11]. - Если в цепи управления используются реле, используйте спаренные контакты реле для низкоуровневых сигналов. Не подключайте контакты реле к клемме [11]. - Когда ПЧ подключен к внешнему устройству с аналоговым выходом, это устройство может работать со сбоями из-за помех, генерируемых преобразователем. Если это происходит, подключите ферритовое кольцо к выходному аналоговому сигналу или подключите между проводами конденсатор, обладающий хорошими сглаживающими характеристиками для высокой частоты (см. рис. 2.12). - Не подавайте напряжение $+7.5$ В или выше на вход [C1], иначе это приведет к выходу из строя входной цепи управления.		

Табл. 2.7 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

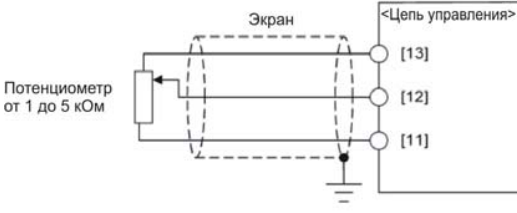
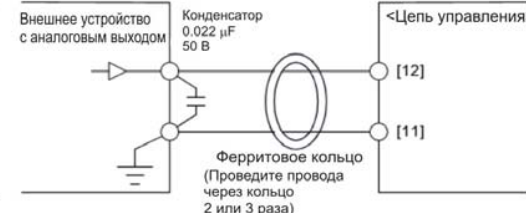
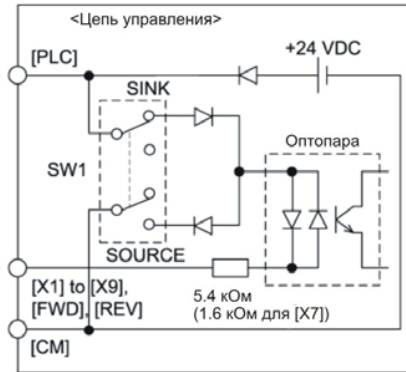
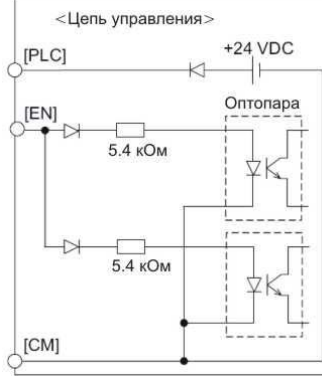
Классификация	Обозначение	Название	Функция
			 
		Рис. 2.11 Подключение экранированного провода	Рис. 2.12 Пример борьбы с помехами
Цифровой вход	[X1]	Цифровой Вход 1	(1) Различные сигналы, такие как «Останов на выбеге», «Внешняя авария», «Многоскоростной режим» и др. могут быть назначены на клеммы [X1]–[X7], [FWD] и [REV] установкой функциональных кодов E01–E07, E98 и E99. Подробнее см. Глава 5, Раздел 5.2 «Описание функциональных кодов». (2) Тип входа – Сток/Исток (SINK/SOURCE) изменяется переключателем SW1. (Подробнее в Разделе 2.3.7 «Настройка микропереключателей»). Заводская настройка для европейских моделей FRN _ _ G1■-4E – SOURCE (исток). (3) Переключение логического уровня (1/0) для состояний Вкл/Выкл клемм [X1] – [X7], [FWD], или [REV]. В случае прямой логики состоянию включения (Вкл) будет соответствовать логический уровень 1; этому же состоянию в инверсной логике будет соответствовать уровень 0. (4) Клемма [X7] может быть назначена как импульсный вход для задания скорости с помощью функциональных кодов. Максимальная длина провода 20 м Максимальная частота импульсов: 30 кГц: При подключении генератора импульсов с транзисторным выходом типа «открытый коллектор» (необходимы подтягивающие резисторы. См. стр. 2-23) 100 кГц: При подключении генератора импульсов с комплементарным транзисторным выходом. (Характеристики цифровых входов)
	[X2]	Цифровой вход 2	
	[X3]	Цифровой вход 3	
	[X4]	Цифровой вход 4	
	[X5]	Цифровой вход 5	
	[X6]	Цифровой вход 6	
	[X7]	Цифровой вход 7	
	[FWD]	Команда вращения вперед	
	[REV]	Команда вращения назад	
	[EN]	Вход разрешения	(1) Функция безопасного останова по стандарту EN954-1, Кат.3. Эта клемма позволяет аппаратно отключить выходные ключи преобразователя для остановки двигателя на выбеге. (2) Эта клемма имеет только тип входа Исток (SOURCE). При ее замыкании с клеммой [PLC] вход разрешения включен (ПЧ готов к работе). Если цепь размыкается, преобразователь отключает двигатель на выбеге (Эта клемма не блокируется микропереключателем SW1) (3) В заводской установке клеммы [EN] и [PLC] замкнуты между собой перемычкой для отключения функции. Для включения функции нужно удалить перемычку. Подробнее о подключении и мерах предосторожности см. Главу 9, Раздел 9.6 «Соответствие стандарту EN954-1, Кат.3»

Табл. 2.6 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

Классификация	Обозначение	Название	Функция																							
	[EN]	Вход разрешения	<Цепь клеммы [EN]> <Цепь управления> 		<table><tr><th colspan="2">Название</th><th>Мин.</th><th>Макс.</th></tr><tr><td rowspan="2">Напряжение (Source)</td><td>Уровень Вкл.</td><td>22 В</td><td>27 В</td></tr><tr><td>Уровень Выкл.</td><td>0 В</td><td>2 В</td></tr><tr><td colspan="2">Ток включения в состоянии Вкл. (Напряжение 24В)</td><td>5 мА (9.7мА)</td><td>10 мА (16мА)</td></tr><tr><td colspan="2">Допустимый ток утечки при Выкл</td><td>-</td><td>0.5 мА</td></tr></table>			Название		Мин.	Макс.	Напряжение (Source)	Уровень Вкл.	22 В	27 В	Уровень Выкл.	0 В	2 В	Ток включения в состоянии Вкл. (Напряжение 24В)		5 мА (9.7мА)	10 мА (16мА)	Допустимый ток утечки при Выкл		-	0.5 мА
	Название		Мин.	Макс.																						
	Напряжение (Source)	Уровень Вкл.	22 В	27 В																						
		Уровень Выкл.	0 В	2 В																						
Ток включения в состоянии Вкл. (Напряжение 24В)		5 мА (9.7мА)	10 мА (16мА)																							
Допустимый ток утечки при Выкл		-	0.5 мА																							
[PLC]	Питание ПЛК	(1) Подключение внешнего питания. Номинальное напряжение: +24 В (Допустимый диапазон: +22 до +27 В). Максимальный ток 100 мА. (2) Эта клемма также используется для питания нагрузки транзисторных выходов. См. описание транзисторных выходов далее в таблице.																								
[CM]	Общий цифровых входов	Две общие клеммы для цифровых входов. Эти клеммы электрически изолированы от клемм [11] и [CMY]																								

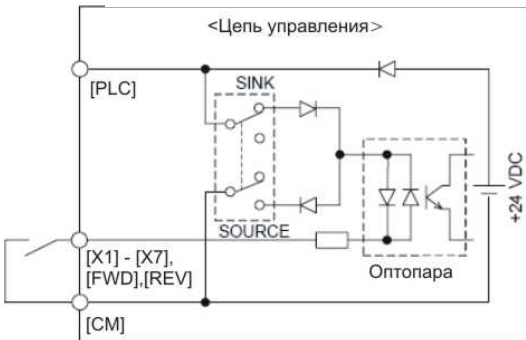
Цифровой вход

Совет

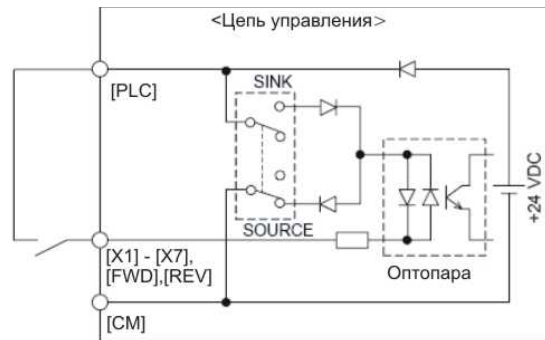
■ Использование контактов реле для подачи/снятия команды управления с входов [X1] – [X7], [FWD] или [REV]

На рис. 2.14 изображено два примера схемы использования контактов реле для управления цифровыми входами. В схеме (а) переключатель SW1 установлен в положение SINK (Сток), а в схеме (б) - в положение Source (Исток).

Примечание: При использовании такой схемы используйте высоконадежные реле (рекомендуемые реле: Fuji, модель HN54PW).



(а) С переключателем в положении SINK



(б) С переключателем в положении Source

Рис. 2.14 Конфигурация схемы при использовании контактов реле

Совет

■ Использование программируемого логического контроллера (ПЛК) для подачи/снятия команды управления с входов [X1] – [X7], [FWD] или [REV]

На рис. 2.15 изображено два примера схемы использования ПЛК для управления цифровыми входами. В схеме (а) переключатель SW1 установлен в положение SINK (Сток), а в схеме (б) - в положение Source (Исток).

В схеме (а) при замыкании или размыкании открытого коллектора транзистора в ПЛК с использованием внешнего источника питания на вход подается или снимается команда управления. Когда используется эта схема, соблюдайте следующие правила:

- Подключите вывод (+) внешнего источника питания (который должен быть изолирован от питания ПЛК) к клемме [PLC] преобразователя.
- Не подключайте клемму [CM] преобразователя к общей клемме ПЛК.

Табл. 2.6 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

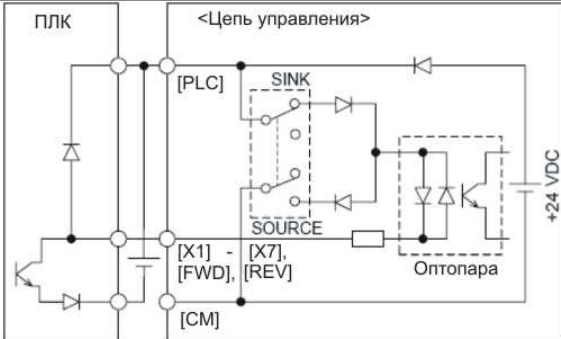
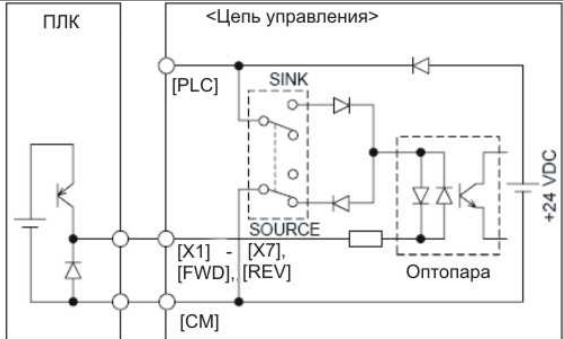
Классификация	Обозначение	Название	Функция																																						
Цифровой вход																																									
		(а) С переключателем в положении SINK (б) С переключателем в положении Source Рис. 2.15 Конфигурация схемы при использовании ПЛК																																							
		Подробнее о настройках переключателей см. в Разделе 2.3.7 «Настройка микропереключателей»																																							
		■ Подача импульсного сигнала на клемму [X7] • Поддача импульсного сигнала от генератора импульсов с транзисторным выходом типа «открытый коллектор». Паразитная емкость в проводке между генератором импульсов и ПЧ может нарушить передачу импульсов. Для решения этой проблемы необходимо подключить подтягивающие резисторы между открытым коллектором выхода (клемма [X7]) и клеммой источника питания [PLC] если переключатель SW1 установлен в SINK. Если переключатель установлен в Source, подключите подтягивающий резистор между выходом и общим цифровых входов [CM]. Рекомендуемые параметры подтягивающих резисторов: 1 кОм, 2 Вт. Проверьте, что импульсы передается корректно, так как в зависимости от типа и условий прокладки проводов паразитная емкость может значительно исказить результаты передачи импульсов.																																							
Аналоговый выход	[FM1] [FM2]	Аналоговый выход	Два аналоговых выхода, позволяющие выдавать напряжение DC (от 0 до +10 В) или ток DC (от +4 до +20 мА). Тип выхода: VO –напряжение или IO–ток для каждой клеммы [FM1] или [FM2] может быть переключен переключателями на плате управления и функциональными кодами, как указано ниже. <table><tr><th rowspan="2">Клемма</th><th rowspan="2">Тип клеммы настраивается с помощью:</th><th colspan="2">Тип выхода</th><th rowspan="2">Функция выхода настраивается с помощью:</th></tr><tr><th>Напряжение</th><th>Ток</th></tr><tr><td rowspan="2">[FM1]</td><td>Переключатель SW4</td><td>VO1</td><td>IO1</td><td rowspan="2">Функц. код F31</td></tr><tr><td>Функц. код F29</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td rowspan="2">[FM1]</td><td>Переключатель SW6</td><td>VO2</td><td>IO2</td><td rowspan="2">Функц. код F35</td></tr><tr><td>Функц. код F32</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> С помощью кодов F31 и F35 могут быть выбраны следующие сигналы: <table><tr><td>• Выходная частота</td><td>• Выходной ток</td><td>• Выходное напряжение</td></tr><tr><td>• Выходной момент</td><td>• Коэффициент нагрузки</td><td>• Входная мощность</td></tr><tr><td>• Величина ОС ПИД</td><td>• Скорость (ОС энкодера)</td><td>• Напряжение в ЗПТ</td></tr><tr><td>• Универсальный АО</td><td>• Выход двигателя (мощность)</td><td>• Калибровка</td></tr><tr><td>• Задание ПИД</td><td>• Выход ПИД</td><td></td></tr></table> * Входное сопротивление внешних устройств: Мин. 5 кОм (для выхода 0-10 В) (для выхода 0-10 В возможно использование до двух аналоговых вольтметров с сопротивлением 10 кОм). * Входное сопротивление внешних устройств: Макс. 500 Ом (для выхода 4-20 мА) * Регулируемый диапазон усиления: 0 - 300%	Клемма	Тип клеммы настраивается с помощью:	Тип выхода		Функция выхода настраивается с помощью:	Напряжение	Ток	[FM1]	Переключатель SW4	VO1	IO1	Функц. код F31	Функц. код F29	0	1	[FM1]	Переключатель SW6	VO2	IO2	Функц. код F35	Функц. код F32	0	1	• Выходная частота	• Выходной ток	• Выходное напряжение	• Выходной момент	• Коэффициент нагрузки	• Входная мощность	• Величина ОС ПИД	• Скорость (ОС энкодера)	• Напряжение в ЗПТ	• Универсальный АО	• Выход двигателя (мощность)	• Калибровка	• Задание ПИД	• Выход ПИД	
	Клемма	Тип клеммы настраивается с помощью:	Тип выхода			Функция выхода настраивается с помощью:																																			
Напряжение			Ток																																						
[FM1]	Переключатель SW4	VO1	IO1	Функц. код F31																																					
	Функц. код F29	0	1																																						
[FM1]	Переключатель SW6	VO2	IO2	Функц. код F35																																					
	Функц. код F32	0	1																																						
• Выходная частота	• Выходной ток	• Выходное напряжение																																							
• Выходной момент	• Коэффициент нагрузки	• Входная мощность																																							
• Величина ОС ПИД	• Скорость (ОС энкодера)	• Напряжение в ЗПТ																																							
• Универсальный АО	• Выход двигателя (мощность)	• Калибровка																																							
• Задание ПИД	• Выход ПИД																																								
	[11]	Аналоговый общий	Две общие клеммы для аналоговых входов и выходов. Эти клеммы электрически изолированы от клемм [CM] и [CMY]																																						
	[CM]	Цифровой общий	Две общих клеммы для цифровых входов и [FMP] выхода. Эти клеммы электрически изолированы от [11] и [CMY]																																						

Табл. 2.7 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

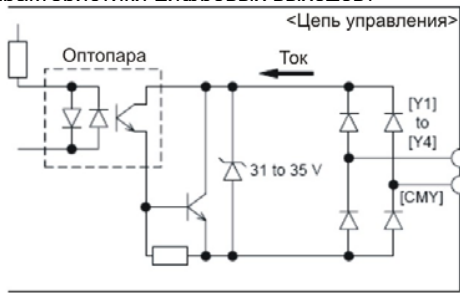
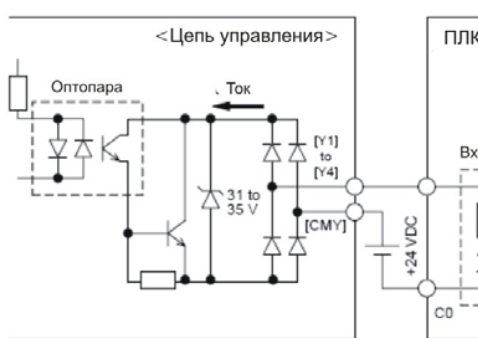
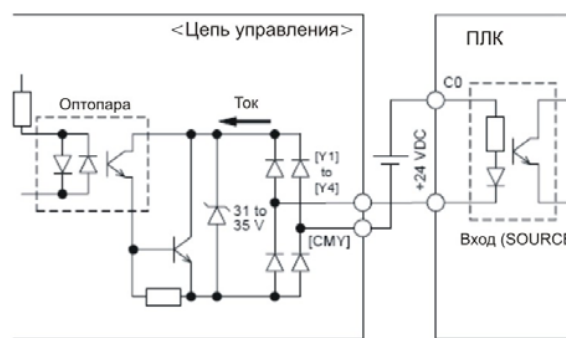
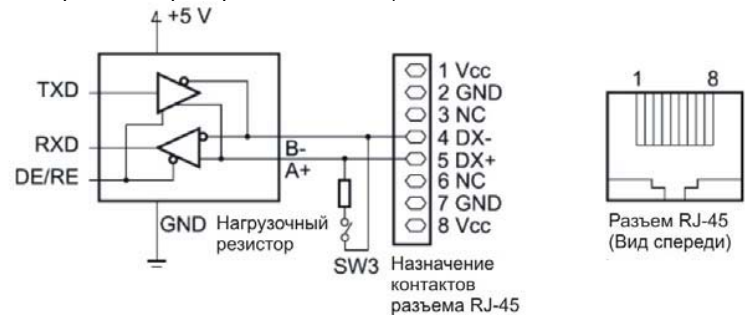
Классификация	Обозначение	Название	Функция													
Цифровой выход	[Y1]	Цифровой выход 1	(1) Различные сигналы, такие как «Работа ПЧ», «Работа на заданной частоте/скорости», «Раннее предупреждение о перегрузке» и др. могут быть назначены на клеммы [Y1] – [Y4] путем установки функциональных кодов E20 – E24. Подробнее см. Глава 5, Раздел 5.2 «Описание функциональных кодов». (2) Переключение логического уровня (1/0) для состояний Вкл/Выкл между клеммами [Y1] – [Y4] и [CMY]. В случае прямой логики состоянию включения (Вкл) будет соответствовать логический уровень 1; этому же состоянию в инверсной логике будет соответствовать уровень 0. (Характеристики цифровых выходов)													
	[Y2]	Цифровой выход 2														
	[Y3]	Цифровой выход 3														
	[Y4]	Цифровой выход 4														
	 <table><tr><th colspan="2">Название</th><th>Макс.</th></tr><tr><td rowspan="2">Напряжение</td><td>Уровень Вкл.</td><td>2 В</td></tr><tr><td>Уровень Выкл.</td><td>27 В</td></tr><tr><td colspan="2">Максимальный ток состояния ВКЛ.</td><td>50 мА</td></tr><tr><td colspan="2">Допустимый ток утечки в состоянии ВЫКЛ.</td><td>0.1 мА</td></tr></table> Рис 2.16 Схема транзисторного выхода На рис. 2.17 показан пример подключения контроллера к транзисторному выходу. - При подключении реле к транзисторному выходу для защиты от выбросов напряжения подключите защитный диод параллельно катушке реле - Если к выходу нужно подключить устройство, которому требуется постоянное напряжение, соедините питание (+24 В: допустимый диапазон: + 22 - +27 В, 100 мА макс.) через клемму [PLC]. В этом случае клеммы [CMY] и [CM] замыкаются перемычкой.			Название		Макс.	Напряжение	Уровень Вкл.	2 В	Уровень Выкл.	27 В	Максимальный ток состояния ВКЛ.		50 мА	Допустимый ток утечки в состоянии ВЫКЛ.	
Название		Макс.														
Напряжение	Уровень Вкл.	2 В														
	Уровень Выкл.	27 В														
Максимальный ток состояния ВКЛ.		50 мА														
Допустимый ток утечки в состоянии ВЫКЛ.		0.1 мА														
	[CMY]	Общий выход	Общая клемма для транзисторных выходов Эта клемма электрически изолирована от клемм [CM] и [11]													
■ Подключение контроллера к клеммам [Y1], [Y2], [Y3] или [Y4] На рис. 2.17 показано два примера подключения между транзисторным выходом ПЧ и контроллером. В примере (а) входная цепь ПЛК выступает как Сток (SINK) для схемы выхода, тогда как в примере (б) она выступает как Исток (SOURCE).   (а) ПЛК со схемой Сток (SINK) (б) ПЛК со схемой Исток (SOURCE) Рис.2.17 Подключение ПЛК к транзисторным выходам																
Релейный выход	[Y5A/C]	Реле общего назначения	(1) Контакты реле используются для тех же функций, что и транзисторные выходы [Y1] – [Y4]. Характеристики контакта: ~250 В, 0.3 А, $\cos \varphi=0.3$, =48В, 0.5 А (2) Переключение нормального/инверсного типа логики обеспечивает соответственно два варианта состояний: «Включено» (клеммы [Y5A] и [Y5C] замкнуты при состоянии выхода «Вкл») и «Выключено» (клеммы [Y5A] и [Y5C] разомкнуты при состоянии выхода «Вкл»).													

Табл. 2.6 Обозначения, названия и функции клемм цепи управления (продолжение)

Классификация	Обозначение	Название	Функция
Релейный выход	[30A/B/C]	Реле аварийной сигнализации	(1) Переключающий контакт срабатывает при активации защитной функции, которая приводит к останову двигателя (2) Любая другая функция, назначаемая на выходы [Y1] – [Y4] может быть также назначена на это реле. (3) Переключение нормального/инверсного типа логики обеспечивает соответственно два варианта состояний: «Включено» (клеммы [30A] и [30C] замкнуты при состоянии выхода «Вкл») и «Выключено» (клеммы [30A] и [30C] разомкнуты при состоянии выхода «ВКЛ»).
Передача данных	[DX+]/[DX-]/[SD]	RS-485 порт 2 (клеммы)	Передача данных по интерфейсу RS-485 между преобразователем и персональным компьютером или промышленным контроллером. (о настройке нагрузочного резистора см. в Разделе 2.3.7 «Настройка микропереключателей»).
	RJ-45 разъем для пульта	RS-485 порт 1 (станд. разъем RJ-45)	(1) Используется для подключения пульта к ПЧ. Питание пульта от ПЧ идет через специальные контакты разъема. При использовании кабеля для выноса пульта эти контакты также используются для питания пульта. (2) Отсоедините пульт от стандартного RJ-45 разъема и подключите кабель для передачи данных от ПЧ к персональному компьютеру или контроллеру. О настройке нагрузочного резистора см. в Разделе 2.3.7 «Настройка микропереключателей».  Рис. 2.18 Назначение контактов разъема RJ-45 (мама) * Контакты 1, 2, 7 и 8 предназначены исключительно для питания пульта оператора, и не допускается использовать их для любых других устройств.
	USB разъем	USB порт (на пульте)	Разъем USB-порта (mini B) используется для подключения преобразователя к компьютеру. Программное обеспечение FRENIC Loader для компьютера поддерживает редактирование функциональных кодов, передачу их в ПЧ, сравнение, тестовый запуск ПЧ и мониторинг работы ПЧ. * Программное обеспечение FRENIC Loader является бесплатным и доступно для скачивания на сайте: http://web1.fujielectric.co.jp/Kiki-Info-EN/User/questlogin.asp (Сайт технической поддержки Fuji Electric FA Components & Systems Co.,LTD). На указанном сайте Fuji выберете раздел «Technical Information» «Drive Control Equipment» «Inverters» «Software libraries». Перед скачиванием вам придется зарегистрироваться (бесплатно).



Примечание

- Прокладывайте провода от клемм управления как можно дальше от силовых проводов. Иначе помехи могут привести к нарушению нормальной работы.
- Закрепите провода внутри ПЧ с помощью жгутов во избежание их прикосновения с токоведущими частями силовой цепи (например с силовыми клеммами).

2.3.7 Настройка микропереключателей

⚠ ОСТОРОЖНО

Перед изменением состояния переключателей или прикосновением к плате управления отключите питание преобразователя и подождите как минимум 5 минут для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже, или 10 минут для ПЧ мощностью 30 кВт и выше. Убедитесь, что светодиод индикации напряжения в звене постоянного тока не горит. Затем, используя мультиметр или другой измерительный прибор убедитесь, что напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось ниже безопасного уровня (+25 В или ниже).

В случае игнорирования этих требований возможно поражение электрическим током из-за наличия остаточного напряжения в конденсаторах звена постоянного тока после каждого отключения питания.

Переключение микропереключателей, расположенных на плате управления позволяет настраивать режимы работы аналоговых выходов, цифровых входов/выходов и порта передачи данных. Расположение этих переключателей показано на рис. 2.19.

Для доступа к микропереключателям удалите переднюю крышку таким образом, чтобы видеть плату управления. Для преобразователей мощностью 30 кВт или выше необходимо также открыть отсек пульта оператора.

📖 Подробнее о снятии передней крышки и открывании отсека пульта оператора см. в Разделе 2.3.1 «Снятие и установка передней крышки и крышки клеммной колодки»

Табл. 2.8 Функции микропереключателей

Переключатель	Функция																				
SW1	Переключатель режима работы цифровых входов SINK/SOURCE - Переключатель цифровых входов [X1] – [X7], [FWD] и [REV] для логики типа SINK (Сток) или SOURCE (Исток) - Заводское значение: SOURCE для европейских моделей FRN__G1■-4E																				
SW2	Переключатель для включения/выключения подтягивающего резистора для порта RS-485 (RS-485 порт 2, на плате управления) Если ПЧ подключается по RS-485 интерфейсу, включите SW2.																				
SW3	Переключатель для включения/выключения подтягивающего резистора для порта RS-485 (RS-485 порт 1 для подключения пульта) Если ПЧ подключается по RS-485 интерфейсу, включите SW3.																				
SW4/SW6	Переключатели для переключения типов аналоговых выходов [FM1] и [FM2] между напряжением и током (VO/IO). При изменении SW4 и SW5, та необходимо также изменить коды F29 и F32.																				
	<table><tr><td></td><td colspan="2">[FM1]</td><td colspan="2">[FM2]</td></tr><tr><td>Тип выхода</td><td>SW4</td><td>ЗначениеF29</td><td>SW6</td><td>Значение F32</td></tr><tr><td>Напряжение (заводская настройка)</td><td>VO1</td><td>0</td><td>VO2</td><td>0</td></tr><tr><td>Ток</td><td>IO1</td><td>1</td><td>IO2</td><td>1</td></tr></table>		[FM1]		[FM2]		Тип выхода	SW4	ЗначениеF29	SW6	Значение F32	Напряжение (заводская настройка)	VO1	0	VO2	0	Ток	IO1	1	IO2	1
		[FM1]		[FM2]																	
	Тип выхода	SW4	ЗначениеF29	SW6	Значение F32																
Напряжение (заводская настройка)	VO1	0	VO2	0																	
Ток	IO1	1	IO2	1																	
SW5	Переключатель свойств токового аналогового входа [C1] между аналоговым входом по току, входом PTC термистора и входом NTC термистора. При переключении этого переключателя, необходимо также изменить код H26.																				
	<table><tr><td>Тип выхода</td><td>SW5</td><td>Значение кода H26</td></tr><tr><td>Аналоговый вход по току (заводская настройка)</td><td>C1</td><td>0</td></tr><tr><td>PTC термистор</td><td>PTC/NTC</td><td>1 (авария) или 2 (предупреждение)</td></tr><tr><td>NTC термистор</td><td>PTC/NTC</td><td>3</td></tr></table>	Тип выхода	SW5	Значение кода H26	Аналоговый вход по току (заводская настройка)	C1	0	PTC термистор	PTC/NTC	1 (авария) или 2 (предупреждение)	NTC термистор	PTC/NTC	3								
	Тип выхода	SW5	Значение кода H26																		
	Аналоговый вход по току (заводская настройка)	C1	0																		
PTC термистор	PTC/NTC	1 (авария) или 2 (предупреждение)																			
NTC термистор	PTC/NTC	3																			

На Рис. 2.19 показано расположение микропереключателей на плате управления для конфигурации входов/выходов.

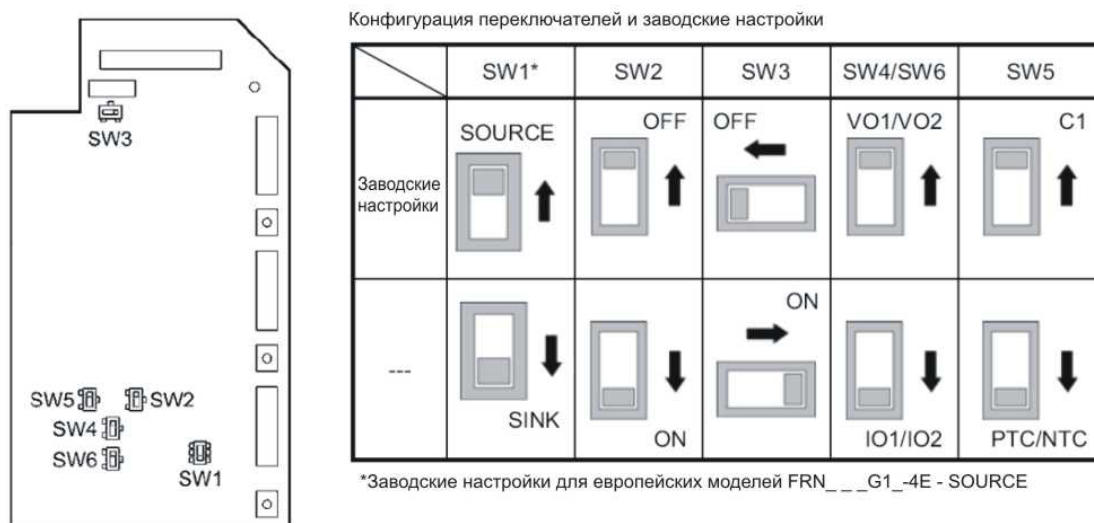


Рис. 2.19 Расположение микропереключателей на плате управления



Для сдвига ползунков у микропереключателей используйте инструмент с острым кончиком (например, пинцет). Будьте осторожны, не задевайте другие элементы. Если ползунок встал в промежуточное положение, то переключатель может быть как включен, так и выключен. Убедитесь, что ползунок переключателя четко находится в одном из двух положений.

2.4 Установка и подключение пульта оператора

Вы можете вынести пульт оператора на панель шкафа или в любое другое удаленное место (например, для работы с рук).

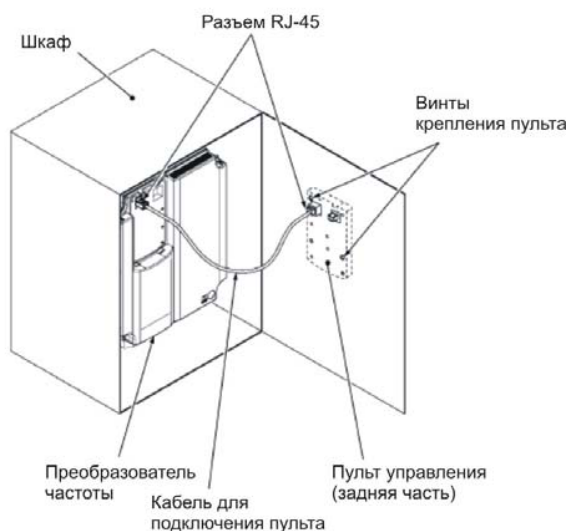


Рис. 2.20 Установка пульта оператора на панель шкафа

Для установки пульта вне преобразователя частоты необходимы детали, указанные ниже.

Название детали	Модель	Примечание
Удлинительный кабель (Прим.1)	CB-5S, CB-3S и CB-1S	Доступны 3 типа длиной 5м, 3 м и 1 м.
Крепежные винты	M3x□ (Прим.2)	Необходимо два стандартных винта.

(Прим.1) Если используется стандартный LAN-кабель, используйте кабель 10BASE-T/100BASE-TX, совместимый со стандартом US ANSI/TIA/EIA-568A категории 5 (менее 20 метров).

Рекомендуемый LAN кабель

Производитель: Sanwa Supply Inc.

Модель: KB-10T5-01K (1 м)

KB-STP-01K (1 м) (экранированный LAN кабель)

(Прим.2) При монтаже на панель используйте винты с длиной, соответствующей толщине панели. (Глубина резьбового отверстия в пульте – 11 мм).

■ Снятие и установка пульта оператора

Для снятия пульта оператора, нажмите на защелку сверху пульта (указан стрелкой на рис.2.21) и потяните пульт на себя. Для установки пульта вставьте его на место.

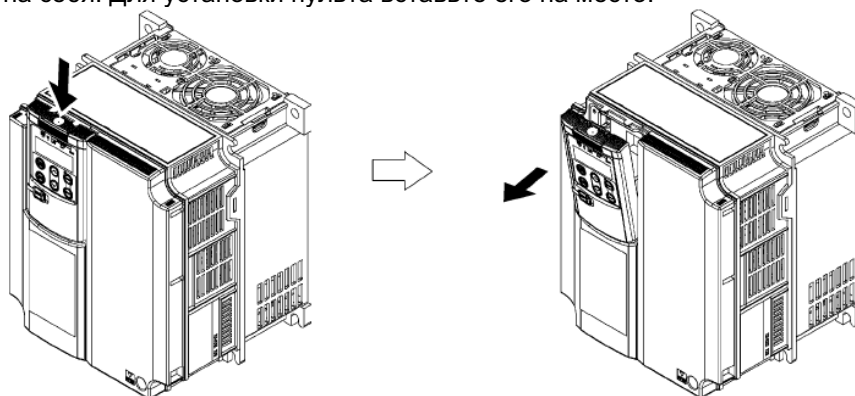


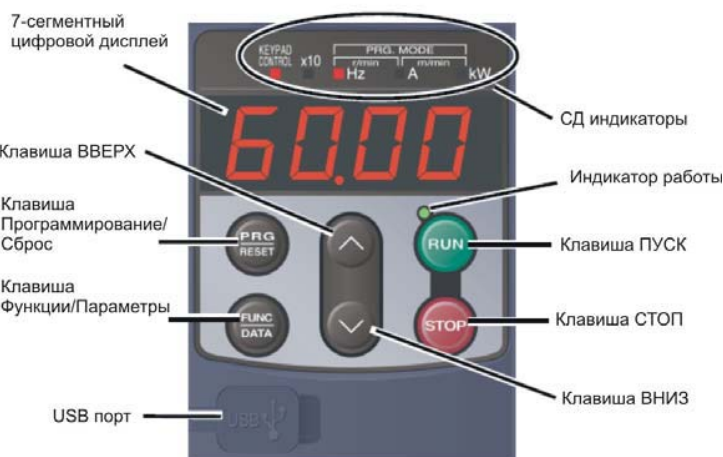
Рис. 2.21 Снятие пульта оператора

Глава 3 РАБОТА С ПУЛЬТОМ ОПЕРАТОРА (при использовании пульта TP-E1U с USB портом)

3.1 Цифровой дисплей, клавиши и СД индикаторы

Панель пульта оператора состоит из 4-х-разрядного цифрового дисплея, шести клавиш и пяти светодиодных индикаторов (СД-индикаторов).

Пульт оператора позволяет запускать и останавливать двигатель, отображать состояние работы, изменять функциональные коды, а также отображать состояние входов/выходов, сервисную информацию и информацию об авариях.



При использовании многофункционального пульта оператора TP-G1-J1, читайте руководство на многофункциональный пульт оператора.

Табл. 3.1. Обзор функций пульта оператора

Пункт	Дисплей, клавиши и СД-индикаторы	Функции
Цифровой дисплей		4-х разрядный 7-сегментный цифровой дисплей, который в зависимости от режима работы отображает следующее: ■ В рабочем режиме: Информация о параметрах работы (напр. выходная частота, ток и напряжение) При легкой аварии индицируется $L - FL$. ■ В режиме программирования: Меню, функциональные коды и их значения ■ В аварийном режиме: Код аварии, соответствующий типу аварии.
Клавиши управления		Клавиша Программирование/Сброс переключает режим работы ПЧ. ■ В рабочем режиме: Нажатие этой клавиши переключает ПЧ в режим программирования. ■ В режиме программирования: Нажатие этой клавиши переключает ПЧ в рабочий режим. ■ В аварийном режиме: Нажатие этой клавиши после устранения причины аварии вызывает сброс ошибки и переход в рабочий режим.
		Клавиша Функции/Параметры в зависимости от режима работы обеспечивает: ■ В рабочем режиме: При нажатии клавиши меняется отображаемая информация (выходная частота (Гц), выходной ток (А), выходное напряжение (В) и т.д.). Если отображается сигнал "легкой аварии" $L - FL$ нажатие этой клавиши сбрасывает предупреждение и возвращает в рабочий режим. ■ В режиме программирования: При нажатии этой клавиши выводится функциональный код или сохраняется его значение после изменения клавишами $\uparrow$ и $\downarrow$. ■ В аварийном режиме: При нажатии этой клавиши выводится подробная информация об аварии.
		Клавиша ПУСК. При нажатии этой клавиши двигатель запускается.
		Клавиша СТОП. При нажатии этой клавиши двигатель останавливается.
		Клавиши ВВЕРХ и ВНИЗ. Этими клавишами осуществляется перемещение по списку и изменение функциональных кодов, отображаемых на дисплее.

Табл. 3.1. Обзор функций пульта оператора (Продолжение)

Пункт	Дисплей, клавиши и СД-индикаторы	Функции
СД-индикаторы	Индикатор работы RUN	Горит при действии сигнала запуска от клавиши  , от внешних команд FWD или REV с клеммника или через последовательный порт
	СД-индикатор KEYPAD CONTROL	Горит, когда ПЧ готов к запуску от клавиши  (F02=0,2, или 3). В режиме программирования и в аварийном режиме нажатие клавиши  не приведет к запуску, несмотря на то, что индикатор горит. Мигает при действии предупреждения о легкой аварии $L - AL$.
	СД-индикаторы единиц измерения (3 инд.)	Эти СД-индикаторы обозначают единицы измерения величин, отображаемых на дисплее в рабочем режиме с помощью различных комбинаций их свечения. Единицы: Hz, A, kW, r/min и m/min. Подробнее см. Главу 3, Раздел 3.3.1 «Отображение параметров работы» ----- Пока ПЧ находится в режиме программирования индикаторы Hz и kW горят. ■ Hz □ A ■ kW
	СД-индикатор X 10	Индикатор горит, если на дисплее отображается число, превышающее 9999. Если индикатор горит, то фактическое значение = отображаемое значение x10. Пример: Если на дисплее отображается 1234 и горит индикатор «x10», фактическое значение «1234x10=12340».
USB порт		USB-порт с разъемом mini B позволяет подключить пульт к ПК с помощью USB-кабеля.

3.2 Обзор режимов работы

Преобразователь частоты FRENIC-MEGA имеет следующие три режима работы.

Режим работы	Описание
Рабочий режим	После подачи напряжения ПЧ автоматически входит в этот режим. В этом режиме можно изменять задание частоты, задание ПИД-регулятора и т.д., а также запускать/останавливать двигатель клавишами  /  . Кроме этого, в реальном времени могут отображаться параметры работы. При срабатывании легкой аварии на дисплее отображается $L-RL$.
Режим программирования	В этом режиме можно изменять значения функциональных кодов и проверять различную информацию о состоянии работы и эксплуатационных параметрах ПЧ.
Аварийный режим	При возникновении аварийного состояния ПЧ автоматически входит в аварийный режим, при котором на дисплее можно посмотреть соответствующий код аварии* и дополнительную информацию. * Код аварии: Индикация причины аварийного состояния. Подробнее см. в Табл.6.1 «Аварийные состояния (статусы «Тяжелая авария» и «Легкая авария») в Главе 6, Раздел 6.1 «Защитные функции» о поиске неисправности для каждой аварии.

На Рис. 3.1 изображены состояния переходов между этими тремя режимами.

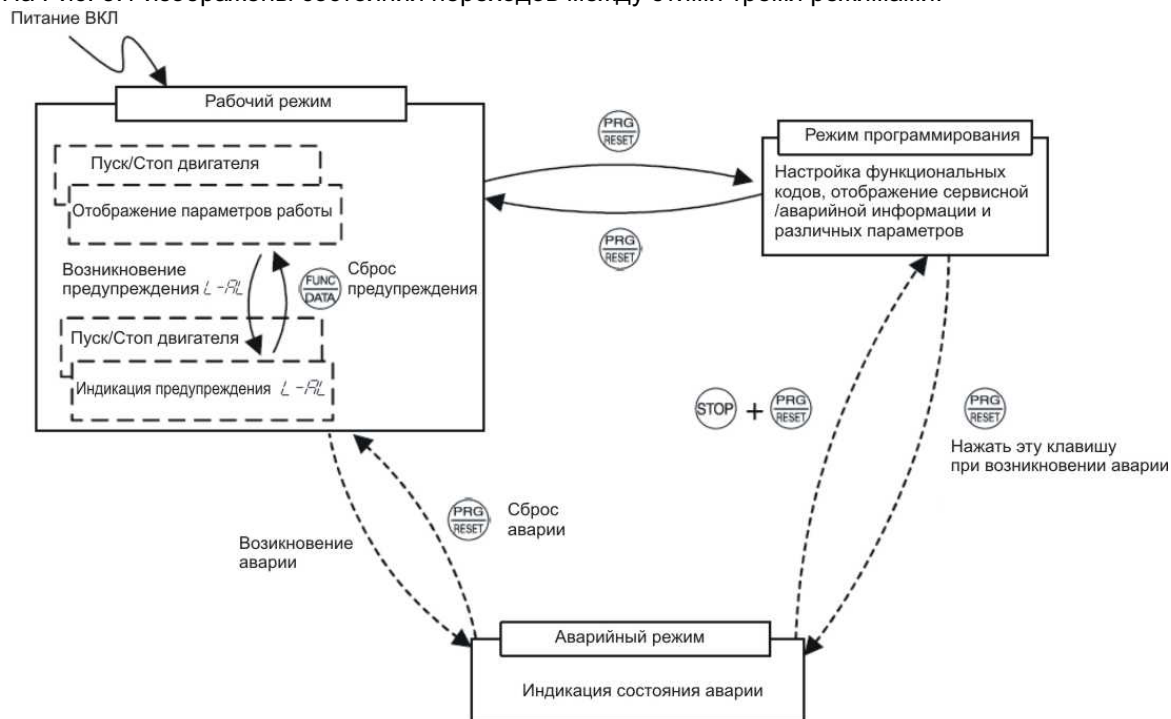


Рис. 3.1 Состояния переходов между режимами работы



Одновременное нажатие клавиш

Одновременное нажатие подразумевает совместное нажатие двух клавиш. В данной инструкции одновременное нажатие обозначается знаком "+" между обозначением клавиш.

Пример: Обозначение $\text{STOP} + \text{PRG/RESET}$ означает совместное нажатие клавиш  и .

3.3 Рабочий режим

3.3.1 Отображение параметров работы

В рабочем режиме могут быть отображены 14 параметров. Сразу после подачи напряжения на ПЧ на дисплее отображается параметр, указанный в коде E43. Для переключения между этим параметрами используется клавиша . Для быстрого возврата к отображению параметра, указанного в E43 необходимо удерживать клавишу  более 2 сек.

Табл. 3.3 Отображаемые параметры

Параметр	Пример отображения *1	СД-индикатор ■: ON, □: OFF	Ед. изм.	Значение параметра	Значение кода E43
Индикатор скорости	Функциональный код E48 определяет, какой вариант отображения скорости выводить на дисплей и СД-индикаторы.				0
Выходная частота (до компенсации скольжения)	50.00	■ Hz □ A □ kW	Гц	Выходная частота (частота вращения двигателя в Гц)	(E48=0)
Выходная частота (после компенсации скольжения)	50.00	■ Hz □ A □ kW	Гц	Фактическая частота выходного напряжения инвертора	(E48=1)
Заданная частота	50.00	■ Hz □ A □ kW	Гц	Установленная заданная частота	(E48=2)
Частота вращения двигателя	1500	■ Hz ■ A □ kW	об/мин	Выходная частота (Гц) $\times \frac{120}{P01}$	(E48=3)
Частота вращения привода	3000	■ Hz ■ A □ kW	об/мин	Выходная частота (Гц) $\times E50$	(E48=4)
Линейная скорость	3000	□ Hz ■ A ■ kW	м/мин	Выходная частота (Гц) $\times E50$	(E48=5)
Скорость (%)	50.0	□ Hz □ A □ kW	%	Выходная частота $\times 100$ Максимальная частота	(E48=7)
Выходной ток	12.34	□ Hz ■ A □ kW	A	Действующий ток ПЧ на выходе	3
Выходное напряжение *2	200.1	□ Hz □ A □ kW	B	Действующее напряжение ПЧ на выходе	4
Расчетный момент	50	□ Hz □ A □ kW	%	Момент двигателя в % (расчетное значение)	8
Входная мощность	10.25	□ Hz □ A ■ kW	кВт	Потребляемая мощность на входе ПЧ	9
Команда задания ПИД *3, *4	10.00	□ Hz □ A □ kW	-	Команда задания/обратная связь ПИД масштабируется в физические значения контролируемого параметра (напр. температуры). См. функц. коды E40 и E41.	10
Обратная связь ПИД *3, *5	9.00	□ Hz □ A □ kW	-		12
Выход ПИД *3, *4	10.00	□ Hz □ A □ kW	%	Выход ПИД в % от максимальной частоты (F03)	14
Коэффициент нагрузки *6	50	□ Hz □ A □ kW	%	Коэффициент нагрузки в % от номинальной мощности двигателя	15
Выходная мощность двигателя *7	9.85	□ Hz □ A ■ kW	кВт	Выходная мощность двигателя в кВт.	16
Монитор аналогового входа *8	82.00	□ Hz □ A □ kW	-	Значение аналогового входа ПЧ в требуемых единицах. См. коды E40 и E41.	17
Моментобразующий ток *9	40	□ Hz □ A □ kW	%	Задание моментобразующего тока или его значение	23
Задание магнитного потока *9	50	□ Hz □ A □ kW	%	Задание магнитного потока	24
Потребленная электроэнергия	100.0	□ Hz □ A □ kW	кВт*ч	Потребленная энергия (кВт*ч) 100	25

- *1 Значение, превышающее 9999 не может отображаться на 4-х-разрядном дисплее, поэтому на дисплее отображается в 10 раз меньшее значение с активным индикатором $\times 10$.
- *2 Когда на дисплее отображается выходное напряжение, на последнем 7-сегментном разряде отображается символ V для обозначения ед.измерения напряжения “V”.
- *3 Эти параметры, связанные с ПИД-регулированием, отображаются только если ПЧ управляет двигателем в режиме ПИД-регулирования, при котором функциональный код J01 (=1, 2 или 3).
- *4 Когда на дисплей выводится задание ПИД-регулятора или выход ПИД-регулятора, десятичная точка в конце последней цифры мигает.
- *5 Когда на дисплей выводится величина обратной связи ПИД, десятичная точка в конце последней цифры горит постоянно.
- *6 Когда на дисплей выводится коэффициент нагрузки, символ $\%$ в последнем разряде обозначает %.
- *7 Когда на дисплей выводится выходная мощность, СД-индикатор “kW” мигает.
- *8 Монитор аналогового входа может отображаться, только если функция монитора аналогового входа назначена на любую из клемм аналогового входа с помощью кодов E61 – E63 (=20).
- *9 Эти параметры отображаются только при выбранном векторном управлении (F42=5 или 6).



Функциональный код E42 (фильтр дисплея) позволяет фильтровать отображаемые сигналы, например выходную частоту и выходной ток. Увеличьте значение кода E42, если значение отображаемого параметра нестабильно и его трудно воспринимать из-за колебания нагрузки.

3.3.2 Контроль предупреждений о легкой аварии ($L-FAL$)

ПЧ FRENIC-MEGA распознает аварийные состояния двух видов – “тяжелая авария” и “легкая авария”. Если при тяжелой аварии ПЧ немедленно останавливает двигатель с ошибкой, то при легкой аварии на дисплее ПЧ отображается предупреждение $L-FAL$ и мигает СД-индикатор KEYPAD CONTROL, однако двигатель продолжает работать без выдачи ошибки.

Аварийные состояния, которые должны иметь статус легкой аварии должны быть заранее заданы в функциональных кодах H81 и H82.

Назначение функции легкой аварии **LALM** любому из цифровых выходов с помощью функций E20 – E24 и E27 (=98) обеспечивает выдачу сигнала **LALM** на этот выход при возникновении легкой аварии.



Подробнее о статусах легкой аварии см. в Главе 6 «Поиск неисправностей», Табл. 6.1.

■ Как проверить причину легкой аварии

Когда возникает легкая авария, на дисплее отображается $L-FAL$. Для проверки причины текущей легкой аварии войдите в режим программирования нажатием клавиши  и выберите пункт $S-36$ Меню #5 “Сервисная информация”. Также можно проверить причины последних трех легких аварий в пунктах от $S-37$ (последняя) до $S-39$ (3-я последняя).

Подробнее о структуре меню и сервисной информации см. в Разделе 3.4.6 «Чтение сервисной информации».

■ Как снять состояние легкой аварии

После проверки причины легкой аварии для переключения дисплея из режима индикации $L-FAL$ в режим отображения состояния работы (напр. выходной частоты) нажмите клавишу  в рабочем режиме.

Если причина легкой аварии была устранена, СД-индикатор KEYPAD CONTROL перестанет мигать и выходной сигнал **LALM** отключится. Если причина не устранилась (например, заблокирован вентилятор) СД-индикатор KEYPAD CONTROL будет продолжать мигать и сигнал **LALM** останется включенным.

3.4 Режим программирования

Режим программирования предоставляет следующие функции: настройка и проверка значений функциональных кодов, контроль сервисной информации и проверка состояния входов/выходов. Эти функции могут быть легко выбраны с помощью системы вывода меню. В Табл. 3.4 перечислен список меню, доступный в режиме программирования. Крайний левый разряд (цифра) дисплея показывает номер соответствующего пункта меню, а три последних цифры – его обозначение. При повторном входе в режим программирования, на дисплее отображается последний выбранный пункт меню.

Табл. 3.4 Доступные пункты меню в режиме программирования

Меню #	Меню	Вид на дисплее	Основные функции		См. подробнее:
0	Быстрая установка - "Quick Setup"		Отображение основных параметров для настройки работы ПЧ		Раздел 3.4.1
1	Настройка параметров – "Data Settings"		F –коды (Основные функции)	Любой функциональный код может быть выбран для отображения или редактирования его значения.	Раздел 3.4.2
			E –коды (Функции ввода/вывода)		
			C –коды (Функции управления)		
			P –коды (Параметры 1-го двигателя)		
			H –коды (Функции высокого уровня)		
			A –коды (Параметры 2-го двигателя)		
			b –коды (Параметры 3-го двигателя)		
			г –коды (Параметры 4-го двигателя)		
			J –коды (Прикладные функции 1)		
			d –коды (Прикладные функции 2)		
			y–коды (Сетевые функции)		
			o –коды (Функции опций) Прим.		
2	Проверка параметров – "Data Checking"		Отображение только тех функциональных кодов, значения которых отличаются от заводских настроек. Эти значения можно посмотреть или изменить.		Раздел 3.4.3
3	Контроль работы – "Drive Monitoring"		Отображение информации о работе, необходимой для обслуживания или контроля работы.		Раздел 3.4.4
4	Проверка входов/выходов – "I/O Checking"		Отображение состояния входов/выходов		Раздел 3.4.5
5	Сервисная информация – "Maintenance Information"		Отображение сервисной информации, в том числе общего времени работы		Раздел 3.4.6
6	Информация об авариях – "Alarm information"		Отображение последних 4-х аварий и информации о работе в момент возникновения аварий.		Раздел 3.4.7
7	Копирование данных – "Data Copying"		Позволяет считывать и записывать данные функциональных кодов, а также производить проверку. Сохранение текущих значений функциональных кодов в памяти пульта оператора и подключение его к ПК (с ПО FRENIC Loader) позволяют проверить данные на компьютере.		Раздел 3.4.8

Примечание: o-коды отображаются, только когда соответствующая опция установлена. Подробнее см. в инструкциях на соответствующие опции.

■ Управление отображением меню

Система вывода меню позволяет ограничить количество отображаемых пунктов меню для упрощения работы. Используйте функцию E52, которая позволяет выбрать 3 режима отображения меню, как указано ниже.

При заводской настройке (E52=0) отображаются только 3 меню: Меню#0 “Быстрая настройка”, Меню#1 “Настройка параметров” и Меню#7 “Копирование данных”.

Табл. 3.5 Выбор режима отображения меню – Функциональный код E52

Значение кода E52	Режим	Отображаемые меню
0	Режим редактирования параметров (заводская настройка)	Меню#0 “Быстрая настройка” Меню#1 “Настройка параметров” Меню#7 “Копирование данных”
1	Режим проверки параметров	Меню#2 “Проверка параметров” Меню#7 “Копирование данных”
2	Режим полного меню	Меню#0 - #7



Нажмите клавишу  для входа в режим программирования и отображения меню.

Путем перемещения по меню клавишами / выберите требуемый пункт меню

и нажмите клавишу . После достижения конца меню происходит переход к первому элементу меню.

3.4.1 Быстрая установка основных функциональных кодов – Меню #0 “Быстрая установка”(“Quick Setup”)--

Меню #0 “Быстрая установка” в режиме программирования позволяет быстро настроить основные функциональные коды, помеченные в Главе 5, Разделе 5.1, “Таблица функциональных кодов”.

Для использования Меню#0 “Быстрая установка” необходимо установить функциональный код E52 в значение “0” (Режим редактирования параметров) или “2” (Режим полного меню).

Функциональные коды, которые входят в состав меню быстрой установки, предустановлены в ПЧ.

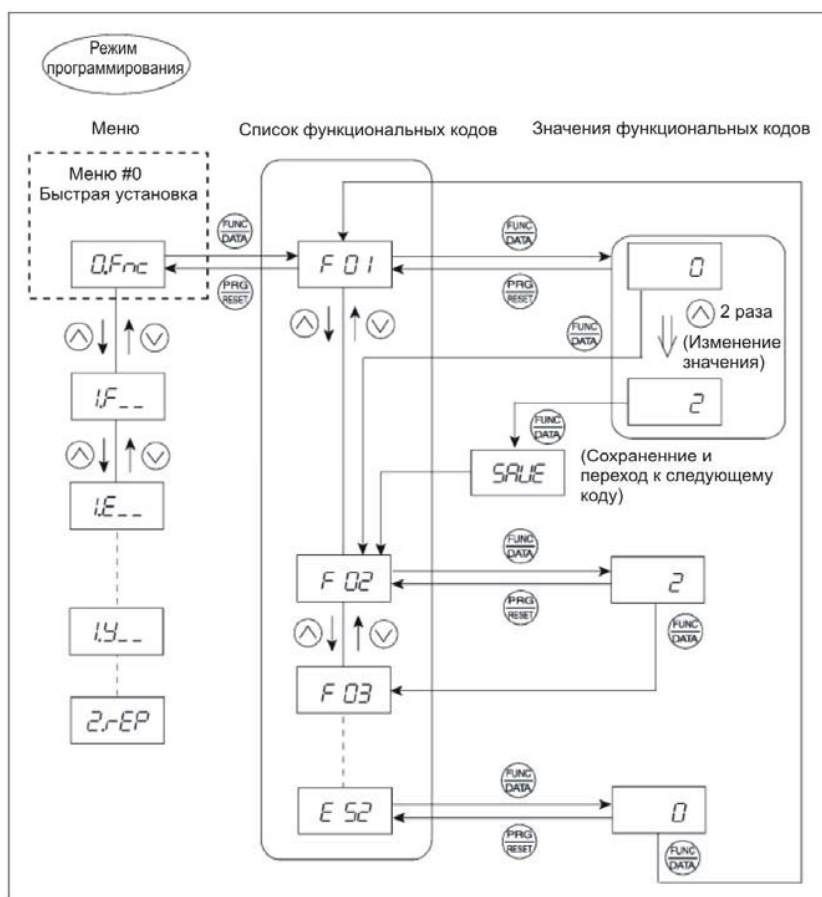


Рис. 3.2 Перемещение в Меню #0 “Быстрая установка” и процедура изменения функциональных кодов

Основные операции с клавиатурой

Далее описываются основные операции с клавиатурой в меню “Быстрая установка”, следующий пример процедуры изменения функциональных кодов показан на рис. 3.2.

Этот пример показывает, как изменить значение функционального кода F01 (Источник задания частоты) от заводского значения “Клавишами” (с панели (F01=1)) на значение “Токовый вход клеммы [C1] (4-20 mA) (F01=2)”.

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций (например *Q.Fnc*).
 - (2) Если появится пункт отличный от *Q.Fnc*, используйте клавиши для выбора *Q.Fnc*.
 - (3) Нажмите клавишу для перехода к списку функциональных кодов.
 - (4) Используйте клавиши для выбора необходимого функционального кода (*F 01* в данном примере).
 - (5) Измените значение функционального кода, используя клавиши (в данном примере нажмите клавишу 2 раза для изменения значения с *0* до *2*).
 - (6) Нажмите клавишу для сохранения значения функционального кода. Появится сообщение *SAVE* и данные сохранятся в памяти ПЧ. На дисплее вернется список функциональных кодов с переходом на следующую функцию (в данном примере, *F 02*).
- Нажатие клавиши вместо приведет к сбросу измененного значения. Значение вернется к предыдущему значению, а на дисплее снова появится изменяемый функциональный код.
- (7) Нажмите клавишу для возврата в меню из списка функциональных кодов.

**Перемещение курсора**

Для того чтобы при изменении функциональных кодов перемещаться между разрядами удерживайте клавишу 1 секунду или более. Точно также можно перемещаться между разрядами при изменении заданной частоты с пульта в рабочем режиме. Данное действие называется «Перемещение курсора».



Список функциональных кодов, входящих в меню быстрой установки можно изменить. Для подробной информации обратитесь к Вашему представителю Fuji Electric.

3.4.2 Установка функциональных кодов – Меню #1 “Настройка параметров”(“Data Setting”)

Меню#1 “Настройка параметров” (до) в режиме программирования позволяет настроить все функциональные коды.

Для установки функциональных кодов в этом меню необходимо установить функциональный код E52 в значение “0” (Режим редактирования параметров) или “2” (Режим полного меню).

Перемещение в Меню#1 “Настройка параметров” осуществляется точно так же как в Меню#0 “Быстрая установка”.

Основные операции с клавиатурой

Основные операции с клавиатурой в Меню#1 “Настройка параметров” осуществляются точно так же как в Меню#0 “Быстрая установка”.

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
- (2) Используйте клавиши для выбора необходимого необходимой группы функций от до .
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку функциональных кодов выбранной группы.
- (4) Используйте клавиши для выбора необходимого функционального кода и нажмите клавишу . Появится значение выбранной функции.
- (5) Измените значение функционального кода, используя клавиши .
- (6) Нажмите клавишу для сохранения значения функционального кода. Появится сообщение *SAVE* и данные сохранятся в памяти ПЧ. На дисплей вернется список функциональных кодов с переходом на следующую функцию.
Нажатие клавиши вместо приведет к сбросу измененного значения. Значение вернется к предыдущему значению, а на дисплее снова появится изменяемый функциональный код.
- (7) Нажмите клавишу для возврата в меню из списка функциональных кодов.

3.4.3 Проверка измененных функциональных кодов – Меню #2 “Проверка параметров”(“Data Checking”)--

Меню#2 “Проверка параметров” в режиме программирования позволяет проверить функциональные коды, которые были изменены. В списке отображаются только те функциональные коды, чьи параметры отличаются от заводских значений. Эти функциональные коды при необходимости могут быть отредактированы.

Для проверки функциональных кодов в Меню#2 “Проверка параметров” необходимо установить функциональный код E52 в значение “1” (Режим проверки параметров) или “2” (Режим полного меню).

Перемещение в Меню#2 “Проверка параметров” осуществляется точно так же как в Меню#0 “Быстрая установка”.

3.4.4 Контроль состояния работы – Меню #3 “Контроль работы”(“Drive Monitoring”) --

Меню#3 “Контроль работы” используется для наблюдения за параметрами работы во время эксплуатации или при пуско-наладке. Список параметров, отображаемых в меню “Контроль работы” приведен в Табл. 3.6. На рис. 3.3 показано, как перемещаться в Меню#3 “Контроль работы”.

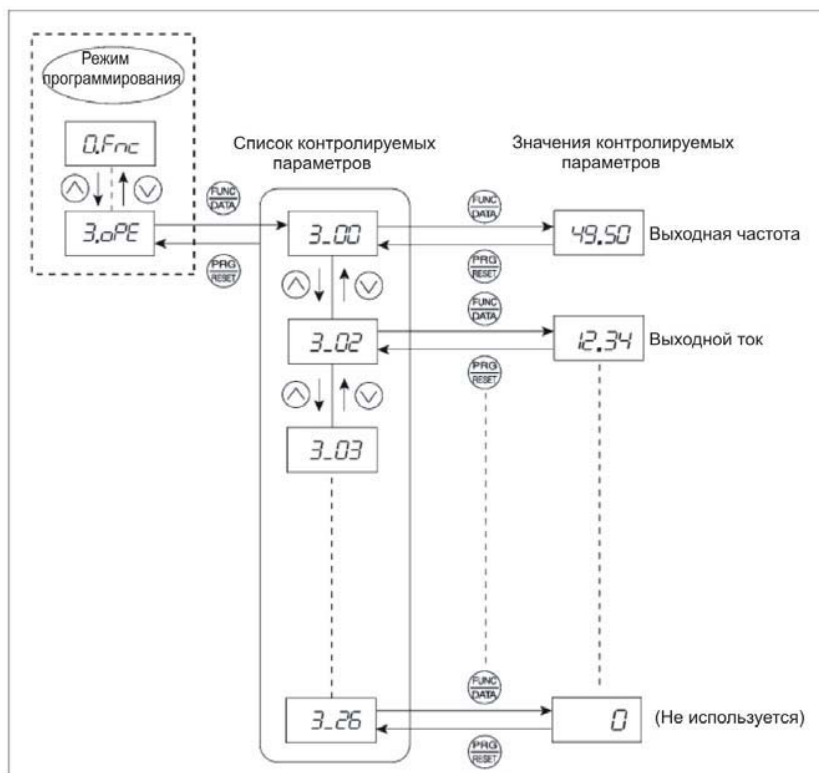


Рис. 3.3 Перемещение в Меню#3 “Контроль работы”.

Основные операции с клавиатурой

Для контроля состояния работы в Меню#3 “Контроль работы”, сначала необходимо установить функциональный код E52 в значение “2” (Режим полного меню).

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций (например *Func*).
- (2) Используйте клавиши для выбора пункта “Контроль работы”(*3.oPE*).
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку контролируемых параметров (например *3.00*).
- (4) Используйте клавиши для выбора необходимого параметра и нажмите клавишу . На дисплее появится значение выбранного контролируемого параметра.
- (5) Нажмите клавишу для возврата к списку контролируемых параметров. Нажмите снова клавишу для возврата в меню.

Табл. 3.6 Список контролируемых параметров в Меню#3 “Контроль работы”

Показание дисплея	Параметр	Ед. изм.	Описание
3_00	Выходная частота	Гц	Выходная частота до компенсации скольжения (частота вращения двигателя)
3_01	Выходная частота	Гц	Выходная частота после компенсации скольжения (частота напряжения на выходе ПЧ)
3_02	Выходной ток	А	Выходной ток
3_03	Выходное напряжение	В	Выходное напряжение
3_04	Расчетный момент	%	Расчетный момент двигателя в %
3_05	Заданная частота	Гц	Установленное задание частоты
3_06	Направление вращения	-	Текущее направление вращения F: вперед, r: назад, - - - -: останов
3_07	Состояние работы	-	Информация о состоянии работы в 4-разрядном шестнадцатеричном формате. См подробнее. “■ Отображение состояния работы (3_07) и состояния работы 2 (3_23)” на следующей странице.
3_08	Частота вращения двигателя	об/мин	Значение на дисплее = $\frac{120}{\text{Число полюсов}} \times (\text{Выходная частота Гц})$ Если значение 10000 или выше, горит индикатор x10 и на дисплее отображается только первые 4-цифры числа.
3_09	Частота вращения механизма	об/мин	Значение на дисплее= (Выходная частота Гц)х (код E50: коэффициент индикации скорости) Если значение 10000 или выше, горит индикатор x10 и на дисплее отображаются только первые 4-цифры числа.
3_10	Команда задания ПИД	-	Значение в виртуальных физических единицах (напр. температуры или давления) контролируемой величины, которое масштабируется с помощью кодов функций E40 и E41 (Коэффициенты ПИД А и В). Значение на дисплее=(Команда ПИД) х (Коэф. А –В) + В Если ПИД-управление отключено, отображается “- - - -”
3_11	Значение обратной связи ПИД	-	Значение в виртуальных физических единицах (напр. температуры или давления) контролируемой величины, которое масштабируется с помощью кодов функций E40 и E41 (Коэффициенты ПИД А и В). Значение на дисплее=(ОС ПИД) х (Коэф. А –В) + В Если ПИД-управление отключено, отображается “- - - -”
3_12	Ограничение момента	%	Ограничение двигательного момента А (в % от номинального момента двигателя)
3_13	Ограничение момента	%	Ограничение тормозного момента В (в % от номинального момента двигателя)
3_14	Множитель задания	%	Если установлено значение 100%, на дисплее отображается 1.00 Если множитель задания не используется отображается “- - - -”
3_15	Линейная скорость	м/мин	Значение на дисплее= (Выходная частота Гц)х (код E50: коэффициент индикации скорости) Если значение 10000 или выше, горит индикатор x10 и на дисплее отображается только первые 4-цифры числа.

Табл. 3.6 Список контролируемых параметров в Меню#3 "Контроль работы" (продолжение)

Показание дисплея	Параметр	Ед. изм.	Описание
3_15	(Не используется)	-	-
3_17	(Не используется)	-	-
3_18	(Не используется)	-	-
3_19	(Не используется)	-	-
3_20	(Не используется)	-	-
3_21	Выход ПИД	%	Значение выхода ПИД в % (100% соответствует максимальной частоте) Если ПИД-управление отключено, отображается "----" (При отмене ПИД-управления командой Hz/PID выход ПИД равен заданию частоты в %)
3_22	Задание магнитного потока	%	Задание магнитного потока в %
3_23	Состояние работы 2	-	Информация о 2-м слове состояния работы в 4-разрядном шестнадцатеричном формате. См подробнее. "■ Отображение состояния работы (3_07) и состояния работы 2 (3_23)" ниже.
3_24	Температура двигателя	°C	Температура, измеренная NTC термистором, встроенным в двигатель (VG двигателя). Если подключение NTC термистора отключено, отображается "----"
3_25	(Не используется)	-	-
3_26	(Не используется)	-	-

■ Отображение состояния работы (3_07) и состояния работы 2 (3_23)

Для отображения состояния работы и состояния работы 2 в 4-разрядном шестнадцатеричном формате, каждому состоянию ПЧ назначается бит от 0 до 15 как указано в табл. 3.7 и 3.8. Табл. 3.9 показывает взаимосвязь между каждым состоянием и отображением на дисплее.

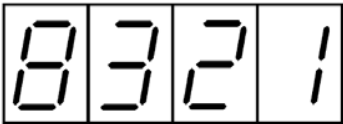
Табл. 3.7 Назначение битов состояния работы (3_07)

Бит	Обозначение	Состояние бита	Бит	Обозначение	Состояние бита
15	BUSY	"1" в момент записи функциональных кодов	7	VL	"1" в режиме ограничения напряжения
14	WR	Всегда "0"	6	TL	"1" в режиме ограничения момента
13		Всегда "0"	5	NUV	"1" если напряжение звена постоянного тока выше уровня низкого напряжения
12	RL	"1" если включено управление по сети (команды на запуск и управления частотой подаются по сети)	4	BRK	"1" во время торможения
11	ALM	"1" при срабатывании аварии	3	INT	"1" если выход ПЧ отключен
10	DEC	"1" при замедлении	2	EXT	"1" при торможении постоянным током
9	ACC	"1" при ускорении	1	REV	"1" при вращении в обратном направлении
8	IL	"1" в режиме ограничения тока	0	FWD	"1" при вращении в прямом направлении

Табл. 3.8 Назначение битов состояния работы 2 (3.23)

Бит	Обозначение	Состояние бита	Бит	Обозначение	Состояние бита
15	-	(Не используются)	7	-	"1" в режиме ограничения скорости (при управлении моментом)
14			6	-	(Не используется)
13			5	-	Выбор двигателя:
12			4	-	00: Двигатель 1 01: Двигатель 2 10: Двигатель 3 11: Двигатель 4
11			3	-	Тип управления:
10			2	-	0000: V/f –управление без компенсации скольжения
9			1	-	0001: Векторное управление динамическим моментом
8			0	-	0010: V/f –управление с компенсацией скольжения 0011: V/f –управление с датчиком скорости 0100: Векторное управление динамическим моментом с датчиком скорости 0101: Векторное управление без датчика скорости 0110: Векторное управление с датчиком скорости 1010: Управление моментом (Векторное управление без датчика скорости) 1011: Управление моментом (Векторное управление с датчиком скорости)

Табл. 3.9 Пример отображения состояния работы

Разряд дисплея	LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Обозначение	BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD
Пример	Двоичный	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
	Шестнадцатеричный на дисплее	LED4LED3LED2LED1 														

■ Шестнадцатеричное представление

4-битный код может быть представлен в шестнадцатеричном формате (1 разряд дисплея). В табл. 3.10 показано соответствие между этими двумя обозначениями.

Табл. 3.10 Преобразование двоичного в шестнадцатеричный формат

Двоичный				Шестнадцатеричный	Двоичный				Шестнадцатеричный
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1	3
0	0	1	0	2	1	0	1	0	5
0	0	1	1	3	1	0	1	1	7
0	1	0	0	4	1	1	0	0	9
0	1	0	1	5	1	1	0	1	B
0	1	1	0	6	1	1	1	0	D
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

3.4.5 Проверка состояния входов/выходов – Меню #4 “Проверка входов/выходов”(“I/O Checking”) --

Использование Меню#4 “Проверка входов/выходов” позволяет проверить состояние сигналов цифровых и аналоговых входов/выходов без использования измерительных приборов. Список параметров входов/выходов приведен в Табл. 3.11. На рис. 3.4 показано, как перемещаться в Меню#4 “Проверка входов/выходов”.

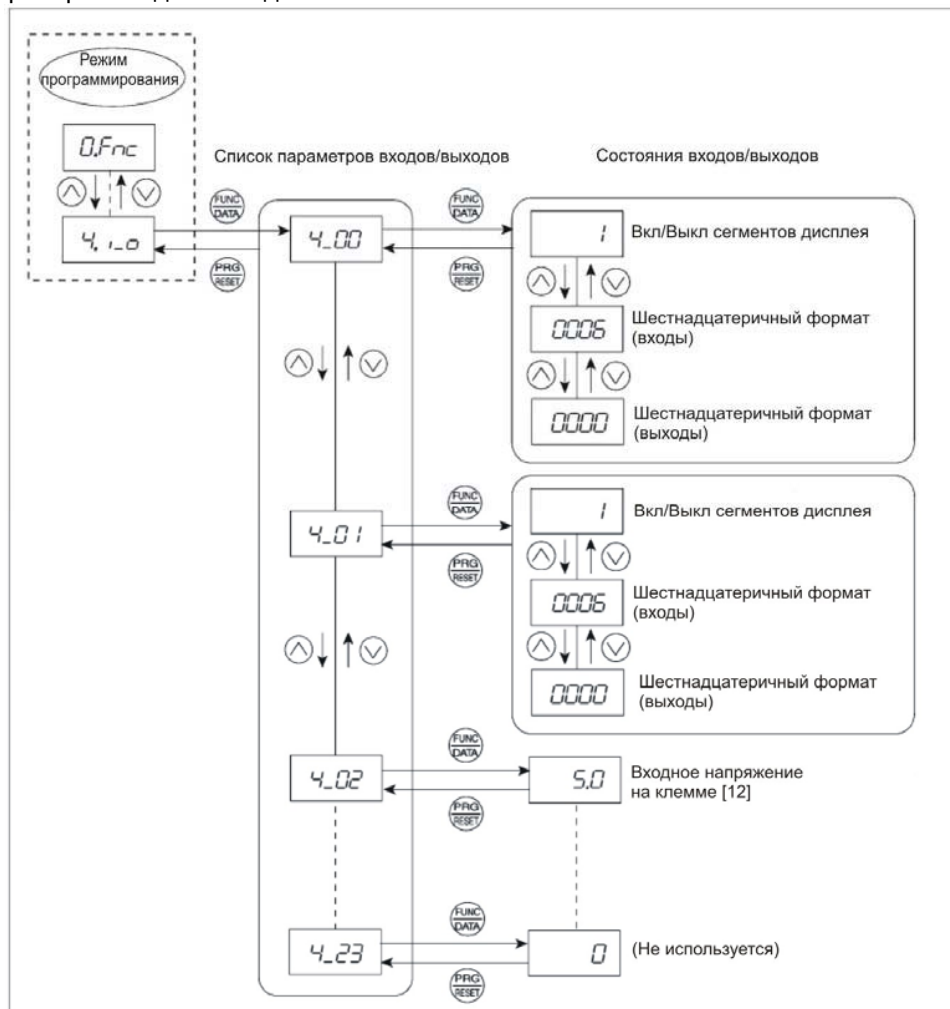


Рис. 3.4 Перемещение в Меню#4 “Проверка входов/выходов”

Основные операции с клавиатурой

Для проверки состояния входов/выходов сначала необходимо установить функциональный код E52 в значение “2” (Режим полного меню).

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
- (2) Используйте клавиши для выбора пункта “Проверка входов/выходов”(4. 0 0).
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку параметров входов/выходов (например 4. 0 0).
- (4) Используйте клавиши для выбора необходимого параметра и нажмите клавишу . Появится значение соответствующего параметра. Для параметров 4. 0 0 или 4. 0 1, используйте клавиши для переключения между 2-мя способами отображения: Вкл/Выкл сегментов дисплея (см. Табл. 3.12) и в шестнадцатеричном формате (см. Табл. 3.13).
- (5) Нажмите клавишу для возврата к списку параметров входов/выходов. Нажмите снова клавишу для возврата в меню.

Табл. 3.11 Параметры состояния входов/выходов

Показа- ние дисплея	Параметр	Описание
4_00	Состояние сигналов на клеммах входов/выходов	Показывает Вкл/Выкл состояния сигналов на клеммах цифровых входов/выходов. См. “■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов” на следующей странице.
4_01	Состояние сигналов входов/выходов в режиме управления по сети	Показывает Вкл/Выкл состояния сигналов цифровых входов/выходов, полученные через RS-485 и сетевые карты. См. “■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов” и “■ Индикация состояния сигналов входов/выходов в режиме управления по сети” на следующей странице.
4_02	Входное напряжение на клемме [12]	Показывает входное напряжение (В) на клемме [12]
4_03	Входной ток на клемме [C1]	Показывает входной ток (мА) на клемме [C1]
4_04	Выходное напряжение на клемме [FM1]	Показывает выходное напряжение (В) на клемме [FM1]
4_05	Выходное напряжение на клемме [FM2]	Показывает выходное напряжение (В) на клемме [FM2]
4_07	Входное напряжение на клемме [V2]	Показывает входное напряжение (В) на клемме [V2]
4_08	Выходной ток на клемме [FM1]	Показывает выходной ток (мА) на клемме [FM1]
4_09	Выходной ток на клемме [FM2]	Показывает выходной ток (мА) на клемме [FM2]
4_10	Состояние клемм плат расширения входов/выходов (опции)	Показывает Вкл/Выкл состояния сигналов на клеммах цифровых входов/выходов плат расширения. См. “■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов опций” на странице 3-18.
4_11	Монитор импульсного входа [X7]	Показывает частоту импульсов (имп/с) на входе [X7]
4_15	Частота импульсов энкодера (фазы A/B задающего датчика)	Показывает частоту импульсов (имп/с) фазы A/B сигнала обратной связи с задающего датчика скорости.
4_16	Частота импульсов энкодера (фаза Z задающего датчика)	Показывает частоту импульсов (имп/с) фазы Z сигнала обратной связи с задающего датчика скорости.
4_17	Частота импульсов энкодера (фазы A/B ведомого датчика)	Показывает частоту импульсов (имп/с) фазы A/B сигнала обратной связи с ведомого датчика скорости.
4_18	Частота импульсов энкодера (фаза Z ведомого датчика)	Показывает частоту импульсов (имп/с) фазы Z сигнала обратной связи с ведомого датчика скорости.
4_19	(Не используется)	-
4_20	(Не используется)	-
4_21	(Не используется)	-
4_22	(Не используется)	-
4_23	(Не используется)	-

■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов (4-01)

Состояние сигналов на клеммах входов/выходов может быть отображено методом включения/выключения сегментов дисплея или в шестнадцатиричном формате.

- Отображение состояния сигналов входов/выходов методом включения/выключения сегментов дисплея.

Как показано в Табл. 3.12 и на рисунке ниже, сегменты “a” - “dp” разрядов LED1 и LED2 светятся, если соответствующие клеммы ([FWD], [REV], [X1] –[X7]) замкнуты.

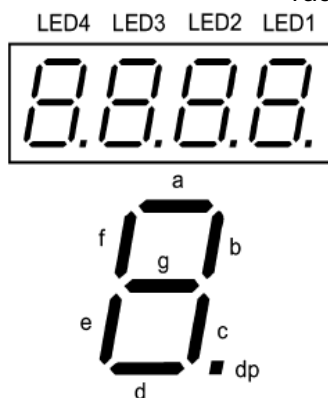
Сегменты “a” - “e” разряда LED3 светятся, если замкнуты между собой соответствующие клеммы [Y1], [Y2],[Y3], [Y4] и клемма [CMY], или клеммы [Y5A] и [Y5C].

Сегмент “a” разряда LED4 соответствует состоянию реле [30A/B/C] и светится, если замкнуты клеммы [30C] и [30A] (включенное состояние реле).



При отсутствии сигналов на всех клеммах на дисплее отображается сегмент “g” на всех четырех разрядах LED1 – LED4 (“- - - -”).

Табл. 3.12 Соответствие состояний сегментов дисплея и внешних сигналов



Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	X7	FWD
b	-	Y2-CMY	-	REV
c	-	Y3-CMY	-	X1
d	-	Y4-CMY	EN	X2
e	-	Y5A-Y5C	-	X3
f	-	-	(XF)*	X4
g	-	-	(XR)*	X5
dp	-	-	(RST)*	X6

- соответствующая цепь отсутствует

* (XF), (XR), и (RST) предназначены для управления по сети. См. **■ Индикация состояния сигналов входов/выходов в режиме управления по сети** на следующей странице.

● Отображение состояния сигналов входов/выходов в шестнадцатиричном формате

Все клеммы входов/выходов назначены на биты с 15-го по 0-й (см. Табл 3.13). Неназначенные биты всегда имеют состояние “0”.

В ПЧ FRENIC-MEGA цифровым входам [FWD] и [REV] присвоены биты 0 и 1 соответственно. Клеммам [X1]-[X7] присвоены биты 2- 8 соответственно, клемме EN –бит 11. Биты устанавливаются в “1” если соответствующие клеммы замкнуты и в “0” если разомкнуты. К примеру, если клеммы [FWD] и [X1] замкнуты, а все остальные разомкнуты, на дисплее отображается 0005.

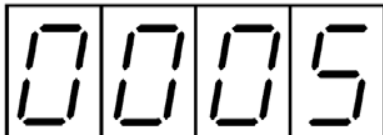
Цифровым выходам [Y1] – [Y4] присвоены биты 0 – 3, соответственно. Биты устанавливаются в “1”, если замкнуты между собой соответствующие клеммы [Y1], [Y2],[Y3], [Y4] и клемма [CMY].

Состояние контактов реле клемм [Y5A/C] назначено на бит 4. Бит установлен в “1”, если замкнуты между собой клеммы [Y5A] и [Y5C] (включенное состояние реле). Состояние контактов реле клемм [30A/B/C] назначено на бит 8. Бит установлен в “1”, если замкнуты между собой клеммы [30A] и [30C] (включенное состояние реле).

К примеру, если включен [Y1], отключены [Y2], [Y3], [Y4], отключено реле [Y5A/C] и включено реле [30A/B/C] на дисплее отображается 0101.

В Табл. 3.13 представлено назначение битов и пример соответствующего отображения в шестнадцатиричном формате.

Табл. 3.13 Индикация состояния входов/выходов в 16-ричном формате (пример)

Разряд дисплея		LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Клеммы входов		(RST)*	(XR)*	(XF)*	-	EN	-	-	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
Клеммы выходов		-	-	-	-	-	-	-	30A/B/C	-	-	-	Y5A/C	Y4	Y3	Y2	Y1
Пример	Двоичный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Шестнадцатиричный на дисплее	LED4 LED3 LED2 LED1 															

- соответствующая цепь отсутствует

* (XF), (XR), и (RST) предназначены для управления по сети. См. **■ Индикация состояния сигналов входов/выходов в режиме управления по сети** ниже.

■ Индикация состояния сигналов входов/выходов в режиме управления по сети (4-11)

В режиме управления по сети команды входов (функциональный код S06) передаваемые по интерфейсу RS-485 или другим опциональным протоколам могут быть отображены двумя способами: методом включения/выключения сегментов дисплея и в шестнадцатиричном формате. Способы их отображения аналогичны отображению состояния сигналов на клеммах входов/выходов, однако добавляются дополнительные входы (XF), (XR) и (RST). Кроме этого, в режиме управления по сети поддерживается только нормальная логика (т.е. ВКЛ соответствует активному состоянию).



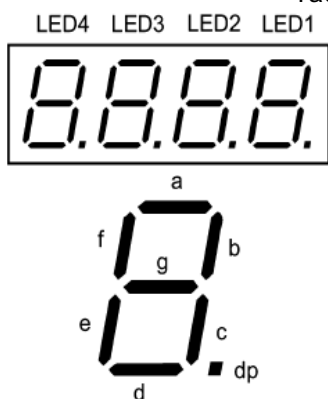
Подробнее о входных сигналах, передаваемых по сетевому протоколу также смотрите в Руководстве пользователя сетевой карты RS-485 и инструкции на соответствующую опциональную карту

■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов опций (4-17)

На дисплее может быть отображено состояние сигналов на клеммах опциональных плат цифровых входов/выходов точно так же как для основных клемм входов/выходов ПЧ.

В Табл. 3.14 показано соответствие состояний сегментов дисплея сигналам входов/выходов

Табл. 3.14 Соответствие состояний сегментов дисплея и внешних сигналов



Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	-	O1	I9	I1
b	-	O2	I10	I2
c	-	O3	I11	I3
d	-	O4	I12	I4
e	-	O5	I13	I5
f	-	O6	I14	I6
g	-	O7	I15	I7
dp	-	O8	I16	I8

Разряд дисплея	LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Клеммы входов	I16	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I9	I8	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1
Клеммы выходов	-	-	-	-	-	-	-	-	O8	O7	O6	O5	O4	O3	O2	O1

3.4.6 Чтение сервисной информации – Меню #5 “Сервисная информация”(“Maintenance Information”) --

Меню#5 “Сервисная информация” (5-CH) содержит информацию, необходимую для осуществления технического обслуживания преобразователя частоты. Перемещение в Меню#5 “Сервисная информация” осуществляется аналогично перемещению в Меню#3 “Контроль работы” (См. Раздел 3.4.4.)

Основные операции с клавиатурой

Для просмотра сервисной информации, сначала необходимо установить функциональный код E52 в значение “2” (Режим полного меню).

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
- (2) Используйте клавиши для выбора пункта “Сервисная информация”(5-CH).
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку пунктов сервисной информации (например 5-00).
- (4) Используйте клавиши для выбора необходимого параметра и нажмите клавишу . На дисплее появится значение выбранного пункта сервисной информации.
- (5) Нажмите клавишу для возврата к списку пунктов сервисной информации. Нажмите снова клавишу для возврата в меню.

Табл. 3.15 Пункты меню “Сервисная информация”

Показание дисплея	Параметр	Описание
5_00	Общее время работы ПЧ	Общее время подключения ПЧ к сетевому напряжению. Диапазон: 0 -65535 часов Отображение: Первые две цифры и последние 3 цифры отображаются поочередно. Пример: 0 ⇔ 5354 (535 часов) 65 ⇔ 5354 (65535 часов) Последние 3 цифры отображаются вместе с символом H (hour – часов) При превышении значения 65535 счетчик сбрасывается в “0” и начинает считать заново.
5_01	Напряжение звена постоянного тока	Напряжение звена постоянного тока ПЧ. Ед. изм: В (вольт)
5_02	Макс. температура внутри ПЧ	Максимальная температура внутри ПЧ в течение часа Ед. изм: °C (Темп. ниже 20°C отображается как 20°C)
5_03	Макс. температура радиатора	Максимальная температура радиатора в течение часа Ед. изм: °C (Темп. ниже 20°C отображается как 20°C)
5_04	Макс. действующее значение тока	Максимальный действующий ток (RMS) в течение часа Ед. изм: А (ампер)
5_05	Емкость конденсатора звена постоянного тока	Текущая емкость конденсатора звена постоянного тока в % от начальной емкости при отгрузке с завода. Подробнее см. Главу 7 “Техническое обслуживание и проверка”. Ед. изм: %
5_06	Общее время наработки электролитических конденсаторов печатных плат	Значение счетчика общего времени наработки электролитических конденсаторов печатных плат, которое рассчитывается с учетом коэффициента температурного режима. Диапазон: 0 – 99 990 часов Диапазон отображения: 0 до 9999 (с включенным СД-индикатором x10) Фактическое значение времени наработки (часов)= Значение на дисплее x 10 Если значение счетчика превышает 99990, счетчик дисплея останавливается на значении 9999.
5_07	Общее время наработки вентиляторов	Общее время работы вентиляторов. При включении функции автоматического выключения вентиляторов (H06=1) счетчик не считает время остановки вентиляторов. Способ отображения такой же, как у 5_06
5_08	Число запусков	Значение счетчика запусков 1-го двигателя (т.е. количество команд запуска). Диапазон: 0 – 65 530 раз Диапазон отображения: 0 - 9999 Если счетчик превышает 10000, горит СД-индикатор x10, а на дисплее отображается 1/10 от фактического значения. При превышении значения 65530 счетчик сбрасывается в “0” и начинает считать заново.
5_09	Потребленная электроэнергия	Потребленная электроэнергия в кВт*ч. Диапазон отображения: 0.001 - 9999 Потребленная энергия = Отображаемое значение x 100 кВт*ч Для сброса накопленного значения электроэнергии установите функцию E51 в “0.000”. Если потребленная электроэнергия превышает 999 900 кВт*ч, счетчик сбрасывается в “0”
5_10	Потребленная электроэнергия в пользовательских единицах	Потребленная электроэнергия представленная в виде “Потребленная электроэнергия (кВт*ч) x E51(с диапазоном 0.000 – 9,999)”. Ед. изм: отсутствуют Диапазон отображения: 0.001 - 9999 Если данные превышают 9999, значение останавливается на значении 9999. В зависимости от величины значения десятичная точка перемещается между разрядами дисплея для максимального использования разрешающей способности дисплея. Для сброса накопленного значения электроэнергии установите функцию E51 в “0.000”.

Табл. 3.15 Пункты меню “Сервисная информация” (Продолжение)

Показа- ние дисплея	Параметр	Описание
5_11	Кол-во ошибок при управлении по RS-485 (COM порт 1)	Общее количество ошибок, возникших при управлении по интерфейсу RS-485 (COM порт 1, разъем пульта) с момента включения питания. При превышении значения 9999 счетчик сбрасывается в “0”.
5_12	Ошибка при управлении по RS-485 (COM порт 1)	Номер последней ошибки RS-485 (COM порт 1) в десятичном формате. Подробнее об ошибках см. Руководство пользователя RS-485”
5_13	Кол-во ошибок опции 1	Общее количество ошибок при работе опциональной платы, подключенной к порту А. При превышении значения 9999 счетчик сбрасывается в “0”.
5_14	Версия ПЗУ (ROM) ПЧ	Версия ПЗУ (ROM) ПЧ в 4-разрядном коде
5_16	Версия ПЗУ (ROM) пульта	Версия ПЗУ (ROM) пульта в 4-разрядном коде
5_17	Кол-во ошибок при управлении по RS-485 (COM порт 2)	Общее количество ошибок, возникших при управлении по интерфейсу RS-485 (COM порт 2, клеммы платы управления) с момента включения питания. При превышении значения 9999 счетчик сбрасывается в “0”.
5_18	Ошибка при управлении по RS-485 (COM порт 2)	Номер последней ошибки RS-485 (COM порт 2) в десятичном формате. Подробнее об ошибках см. Руководство пользователя RS-485”
5_19	Версия ПЗУ (ROM) опции 1	Версия ПЗУ опциональной платы, подключенной к порту А в 4-разрядном коде. Если опциональная плата отсутствует или не имеет ПЗУ, на дисплее отображается “----”
5_20	Версия ПЗУ (ROM) опции 2	Версия ПЗУ опциональной платы, подключенной к порту В в 4-разрядном коде. Если опциональная плата отсутствует или не имеет ПЗУ, на дисплее отображается “----”
5_21	Версия ПЗУ (ROM) опции 3	Версия ПЗУ опциональной платы, подключенной к порту С в 4-разрядном коде. Если опциональная плата отсутствует или не имеет ПЗУ, на дисплее отображается “----”
5_23	Общее время работы 1-го двигателя	Общее время работы 1-го двигателя. Диапазон: 0 – 99 990 часов Диапазон отображения: 0 до 9999 (с включенным СД-индикатором x10) Фактическое время работы двигателя (час)= Значение на дисплее x 10 Если значение счетчика превышает 99990, счетчик сбрасывается в “0” и начинает считать заново.
5_24	Температура внутри ПЧ (текущее значение)	Текущее значение температуры внутри ПЧ. Ед. изм: °С
5_25	Температура радиатора (текущее значение)	Текущее значение температуры радиатора Ед. изм: °С
5_26	Срок службы конденсатора звена постоянного тока (отработанное время в часах)	Эквивалентное время отработанного срока службы конденсатора звена постоянного тока. При отключении силового питания, ПЧ автоматически измеряет время разряда конденсатора в звене постоянного тока и корректирует значение отработанного срока службы. Способ отображения такой же, как у 5_06
5_27	Срок службы конденсатора звена постоянного тока (оставшееся время в часах)	Оставшееся время работы конденсатора звена постоянного тока, которое вычисляется как разница отработанного времени из полного срока службы (10 лет). Способ отображения такой же, как у 5_06
5_28	Общее время работы 2-го двигателя	Общее время работы 2-го двигателя. Способ отображения такой же, как у 5_23
5_29	Общее время работы 3-го двигателя	Общее время работы 3-го двигателя. Способ отображения такой же, как у 5_23

Табл. 3.15 Пункты меню “Сервисная информация” (Продолжение)

Показание дисплея	Параметр	Описание
5_30	Общее время работы 4-го двигателя	Общее время работы 4-го двигателя. Способ отображения такой же, как у 5_23
5_31	Оставшееся время до следующего обслуживания 1-го двигателя	Оставшееся время до следующего обслуживания, которое рассчитывается вычитанием общего времени работы 1-го двигателя из интервала обслуживания, установленного в функции H78 (эта функция используется только для 1-го двигателя). Диапазон отображения: 0 до 9999 (с включенным СД-индикатором x10) Оставшееся время до обслуживания (час) = Значение на дисплее x 10
5_32	Число запусков 2	Значение счетчика запусков 2-го двигателя (т.е. количество команд запуска). Способ отображения такой же, как у 5_08
5_33	Число запусков 3	Значение счетчика запусков 3-го двигателя (т.е. количество команд запуска). Способ отображения такой же, как у 5_08
5_34	Число запусков 4	Значение счетчика запусков 4-го двигателя (т.е. количество команд запуска). Способ отображения такой же, как у 5_08
5_35	Оставшееся количество запусков до следующего обслуживания 1-го двигателя	Оставшееся количество запусков до следующего обслуживания, которое рассчитывается вычитанием числа запусков 1-го двигателя из заданного количества пусков до обслуживания, установленного в функции H79 (эта функция используется только для 1-го двигателя). Диапазон отображения: 0 до 9999 (с включенным СД-индикатором x10) Способ отображения такой же, как у 5_08
5_36	Причина легкой аварии (последняя)	Причина последней легкой аварии в виде кода аварии. Подробнее см. Главу 6, Раздел 6.1 “Защитные функции”
5_37	Причина легкой аварии (предпоследняя)	Причина предпоследней легкой аварии в виде кода аварии. Подробнее см. Главу 6, Раздел 6.1 “Защитные функции”
5_38	Причина легкой аварии (2-я последняя)	Причина 2-й последней легкой аварии в виде кода аварии. Подробнее см. Главу 6, Раздел 6.1 “Защитные функции”
5_39	Причина легкой аварии (3-я последняя)	Причина 3-й последней легкой аварии в виде кода аварии. Подробнее см. Главу 6, Раздел 6.1 “Защитные функции”
5_40	Причина ошибки опции 1	Причина ошибки опциональной платы подключенной к порту А
5_41	Кол-во ошибок опции 2	Общее количество ошибок при работе опциональной платы, подключенной к порту В. При превышении значения 9999 счетчик сбрасывается в “0”.
5_42	Причина ошибки опции 2	Причина ошибки опциональной платы подключенной к порту В
5_43	Кол-во ошибок опции 3	Общее количество ошибок при работе опциональной платы, подключенной к порту С. При превышении значения 9999 счетчик сбрасывается в “0”.
5_44	Причина ошибки опции 3	Причина ошибки опциональной платы подключенной к порту С

3.4.7 Чтение информации об авариях – Меню #6 “Информация об авариях”(“Alarm Information”) --

В Меню#6 “Информация об авариях” показаны причины последних 4-х аварий в виде кодов аварий. Более того, доступна подробная информация о состоянии ПЧ в момент появления аварий. На рис. 3.5 показано, как перемещаться в Меню#6 “Информация об авариях”, а в Табл. 3.16 представлен перечень сохраненных параметров ПЧ в моменты аварий.

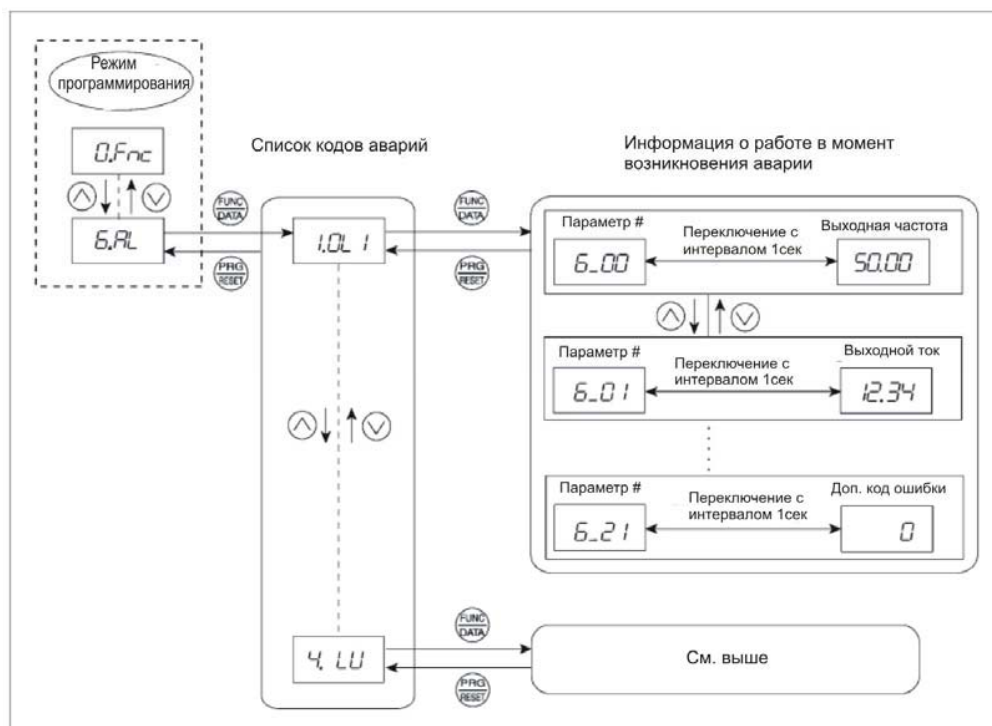


Рис. 3.5 Перемещение в Меню#6 “Информация об авариях”

Основные операции с клавиатурой

Для просмотра информации об авариях, сначала необходимо установить функциональный код E52 в значение “2” (Режим полного меню).

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
- (2) Используйте клавиши для выбора пункта “Информация об авариях”(*6.AL*).
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку кодов аварий (например *1.OL 1*).
В списке кодов аварий информация о последних 4-х авариях сохранена как история аварий.
- (4) При каждом нажатии клавиш отображаются коды последних 4-х аварий, начиная с самой последней в порядке *1*, *2*, *3* и *4*.
- (5) Нажмите клавишу при отображении нужной аварии из списка.
На дисплее появятся чередующиеся с 1-секундным интервалом номер параметра (напр. *6_00*) и соответствующая информация о состоянии работы в момент аварии (напр. выходная частота).
- (6) Нажмите клавишу для возврата к списку кодов аварий. Нажмите снова клавишу для возврата в меню.

Табл. 3.16 Пункты меню “Информация об авариях”

Показание дисплея	Параметр	Описание
6_00	Выходная частота	Выходная частота до компенсации скольжения
6_01	Выходной ток	Выходной ток
6_02	Выходное напряжение	Выходное напряжение
6_03	Расчетный момент	Расчетное значение момента двигателя
6_04	Заданная частота	Установленная частота задания
6_05	Направление вращения	Текущее направление вращения F: вперед, r: назад, ---: останов
6_06	Состояние работы	Информация о состоянии работы в 4-разрядном шестнадцатеричном формате. См подробнее. “■ Отображение состояния работы (3_07) и состояния работы 2 (3_23)” в Разделе 3.4.4.
6_07	Общее время работы ПЧ	Общее время подключения ПЧ к сетевому напряжению. Диапазон: 0 -65535 часов Отображение: Первые две цифры и последние 3 цифры отображаются поочередно. Пример: 0 ⇔ 535H (535 часов) 65 ⇔ 535H (65535 часов) Последние 3 цифры отображаются вместе с символом H (hour – часов). При превышении значения 65535 счетчик сбрасывается в “0” и начинает считать заново.
6_08	Число запусков	Значение счетчика запусков 1-го двигателя (т.е. количество команд запуска). Диапазон: 0 – 65 530 раз Диапазон отображения: 0 - 9999 Если счетчик превышает 10000, горит СД-индикатор x10, а на дисплее отображается 1/10 от фактического значения. При превышении значения 65530 счетчик сбрасывается в “0” и начинает считать заново.
6_09	Напряжение звена постоянного тока	Напряжение звена постоянного тока ПЧ. Ед. изм: В (вольт)
6_10	Температура внутри ПЧ	Температура внутри ПЧ Ед. изм: °C
6_11	Температура радиатора	Температура радиатора Ед. изм: °C
6_12	Состояния сигналов клемм входов/выходов (индикация включением/выключением сегментов дисплея)	Состояние сигналов клемм входов/выходов. Подробнее см. ■ Индикация состояния сигналов на клеммах входов/выходов в Разделе 3.4.5 “Проверка состояния входов/выходов”
6_13	Состояния сигналов клемм входов (шестнадцатеричный формат)	
6_14	Состояния сигналов клемм выходов (шестнадцатеричный формат)	
6_15	Количество однотипных ошибок	Количество повторяющихся однотипных ошибок
6_16	Переключающаяся авария 1	Код одновременно возникающей аварии (1) (При отсутствии дисплей показывает “----”)
6_17	Переключающаяся авария 2	Код одновременно возникающей аварии (2) (При отсутствии дисплей показывает “----”)

Табл. 3.16 Пункты меню “Информация об авариях (продолжение)”

Показание дисплея	Параметр	Описание
Б_18	Состояние сигналов входов/выходов в режиме управления по сети (индикация включением/выключением сегментов дисплея)	Состояние сигналов входов/выходов в режиме управления по сети. Подробнее см. ■ Индикация состояния сигналов входов/выходов в режиме управления по сети в Разделе 3.4.5 “Проверка состояния входов/выходов”
Б_19	Состояние сигналов входов в режиме управления по сети (в шестнадцатиричном формате)	
Б_20	Состояние сигналов выходов в режиме управления по сети (в шестнадцатиричном формате)	
Б_21	Дополнительный код ошибки	Дополнительный код ошибки для аварии
Б_22	Состояние работы 2	Информация о состоянии работы 2 в 4-разрядном шестнадцатиричном формате. См подробнее. “■ Отображение состояния работы (Б_07) и состояния работы 2 (Б_23)” в Разделе 3.4.4.
Б_23	Измеренное значение скорости	Измеренное значение скорости



Если одна и та же ошибка возникает несколько раз, то сохраняется информация о самой первой и самой последней ошибке из этой серии, информация о промежуточных ошибках не сохраняется. Количество однотипных ошибок (Б_15) сохраняется в информации о первой ошибке.

3.4.8 Копирование параметров -- Меню #7 “Копирование параметров”(“Data Copying”) --

Меню#7 “Копирование параметров” используется для чтения функциональных кодов из ПЧ для сохранения в памяти пульта оператора или записи из памяти пульта в память ПЧ. Это меню также может использоваться для сравнения параметров, сохраненных в памяти пульта оператора с текущими параметрами ПЧ. Пульт оператора выполняет роль внешнего носителя информации. Кроме этого, использование Меню#7 позволяет сохранить информацию о работе ПЧ в память пульта, отсоединить его от ПЧ и подключить к персональному компьютеру в офисе с установленной программой FRENIC Loader для чтения информации о работе ПЧ. Для сохранения информации о работе ПЧ в память пульта используйте пункт “Чтение параметров” (F-Pd) или “Чтение информации о работе ПЧ” (F-HEC). Подробнее о подключении пульта к компьютеру и чтению с него информации, см. “Инструкцию по эксплуатации ПО FRENIC Loader”.

На рис. 3.6 показано, как перемещаться в Меню#7 “Копирование параметров”. Пульт оператора может хранить параметры только для одного преобразователя частоты.

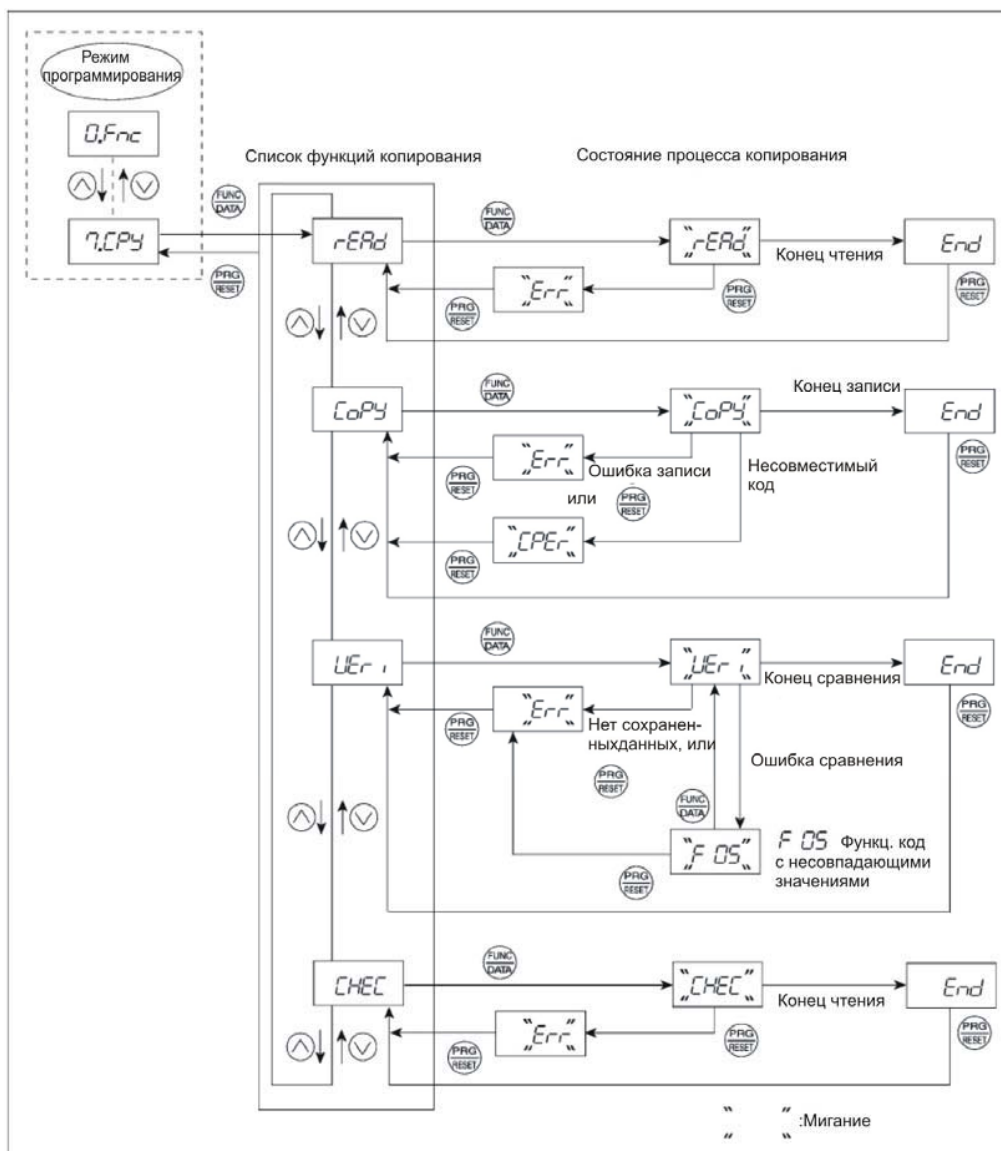


Рис. 3.6 Перемещение в Меню#7 “Копирование параметров”

Основные операции с клавиатурой

- (1) Подайте напряжение на ПЧ, после чего он автоматически войдет в рабочий режим. Нажмите клавишу для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функций.
- (2) Используйте клавиши для выбора пункта “Копирование параметров” (**7.CPY**).
- (3) Нажмите клавишу для перехода к списку функций копирования (например **rERd**).
- (4) Используйте клавиши для выбора необходимой функции, затем нажмите клавишу для ее выполнения (напр. **rERd** начнет мигать).
- (5) Если выбранная функция закончила действие, появится сообщение **End**. Нажмите клавишу для возврата к списку функций копирования. Нажмите снова клавишу для возврата в меню.

В табл. 3.17 ниже приведено подробное описание функций копирования.

Табл. 3.17 Список функций копирования

Показание дисплея	Функция	Описание
	Чтение параметров	Чтение функциональных кодов из памяти ПЧ и сохранение в памяти пульта оператора. Также читается текущая информация о работе ПЧ (состояние входов/выходов, параметры состояния работы, сервисная информация, история аварий), которая может быть считана в программе FRENIC Loader. При нажатии клавиши  во время операции чтения ( мигает) операция прекратится и появится сообщение об ошибке  (мигающее). При этом память пульта оператора будет полностью очищена.
	Запись параметров	Запись параметров, сохраненных в памяти пульта оператора в память ПЧ. При нажатии клавиши  во время операции записи ( мигает) операция прекратится и появится сообщение об ошибке  (мигающее). При этом содержание памяти ПЧ (т.е. функциональные коды) частично обновится, а частично нет. В этом случае ни в коем случае не запускайте ПЧ. Необходимо сбросить параметры в заводские настройки или повторить операцию записи. Если эта функция не работает, см. “■ Если не работает копирование параметров” на с. 3-27.
	Сравнение параметров	Сравнение (сопоставление) параметров, сохраненных в памяти пульта оператора с параметрами в памяти ПЧ. При обнаружении любого несоответствия параметров, операция сравнения прекратится и на дисплее появится мигающий функциональный код, значения которого в памяти ПЧ и пульта различны. При нажатии клавиши  сравнение продолжится до появления следующего несогласованного функционального кода. При нажатии клавиши  во время операции сравнения ( мигает) операция прекратится и появится сообщение об ошибке  (мигающее). Сообщение  также мигает при отсутствии данных в памяти пульта оператора.
	Установка защиты данных	Установка защиты данных, сохраненных в памяти пульта оператора. В этом состоянии нельзя читать данные из памяти ПЧ, но можно записывать данные в ПЧ и производить сравнение параметров. При нажатии клавиши  ПЧ выводит сообщение ошибки  .
	Чтение информации о работе ПЧ	Чтение текущей информации о работе ПЧ (состояние входов/выходов, текущие параметры работы, сервисная информация, история аварий), которая может быть считана в программе FRENIC Loader исключая чтение параметров функциональных кодов. Используйте эту функцию, если значения функциональных кодов, сохраненных в памяти пульта оператора не должны быть перезаписаны и необходимо сохранить предыдущие значения. При нажатии клавиши  во время операции записи ( мигает) операция прекратится и появится сообщение об ошибке  (мигающее).



Для выхода из состояния ошибки при мигающем сообщении  или , нажмите клавишу .

■ Защита данных

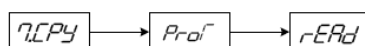
Вы можете защитить данные, сохраненные в памяти пульта оператора от нежелательных изменений. Установка защиты данных удаляет функцию чтения *rERd*, заменяя ее на *P-rd*. При этом становится невозможным чтение параметров из ПЧ в память пульта.

Для включения или отключения защиты данных, выполните следующие действия:

- (1) Выберите функцию “Копирование параметров” (*LCPU*) в режиме программирования.
- (2) Удерживайте клавишу  в течение более 5 сек для переключения между режимами включения или выключения защиты данных.

● Отключение защиты данных

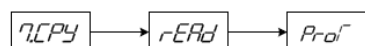
----- Удерживайте клавишу  ----->
более 5 секунд



При выборе функции “Копирование данных” (*LCPU*) удерживайте клавишу  более 5 сек, пока функция *P-rd* не изменится на *rERd*.

● Включение защиты данных

----- Удерживайте клавишу  ----->
более 5 секунд



При выборе функции “Копирование данных” (*LCPU*) удерживайте клавишу  более 5 сек, пока функция *rERd* не изменится на *P-rd*.

Далее следуют ограничения и особенности, касающиеся копирования данных.

■ Если не работает копирование параметров

Проверьте, мигают ли сообщения *Err* или *CPErr*.

- (1) Если мигает *Err* (ошибка записи), возможны следующие проблемы:
 - Отсутствие данных в памяти пульта. (Параметры ни разу не считывались, или чтение параметров было принудительно остановлено).
 - Данные в памяти пульта содержат ошибки.
 - Параметры в памяти пульта принадлежат другой модели ПЧ.
 - Попытка выполнения операции записи во время работы ПЧ.
 - Попытка записи параметров в ПЧ с установленной защитой данных (функц. код F00=1).
 - Попытка записи параметров в ПЧ при отключенной команде “Разблокировка клавиатуры” (*WE-KP*).
 - Операция чтения выполняется для ПЧ с установленной защитой данных.
- (2) Если мигает *CPErr*, возможны следующие проблемы:
 - Функциональные коды, сохраненные в памяти пульта оператора и ПЧ не совместимы друг с другом (Из-за более новой версии ПО или в случае специального исполнения. Свяжитесь с вашим региональным представителем Fuji Electric).

3.5 Аварийный режим

При возникновении аварийного состояния срабатывает защитная функция и вызывает ошибку, при которой ПЧ автоматически входит в аварийный режим. В этом режиме на дисплее появляется код аварии.

■ Сброс аварии и переключение в рабочий режим

После устранения причины аварии и нажмите клавишу  для сброса аварии и возвращения в рабочий режим. Авария может быть сброшена клавишей  только если на дисплее отображается код аварии.

■ Просмотр истории аварий

Кроме текущего кода аварии имеется возможность вывести коды 3-х последних аварий. Для индикации кодов предыдущих аварий нажимайте клавиши  , пока на дисплее отображается код текущей аварии.

■ Просмотр информации о работе ПЧ в момент появления аварии

Когда на дисплее отображается код текущей аварии, Вы можете проверить различную информацию о состоянии работы ПЧ в момент аварии (выходная частота, выходной ток и т.д.)

путем нажатия клавиши . Номер параметра и соответствующая информация выводятся на дисплей попеременно.

Далее для просмотра всей информации о состоянии работы в момент аварии используйте клавиши  . Информация отображается так же, как в Меню#6 “Информация об авариях” в режиме программирования. См. табл. 3.16 в Разделе 3.4.7 “Чтение информации об авариях”.

Нажатие клавиши  во время просмотра информации об авариях возвращает на дисплей код аварии.



Если причина аварии устранена, а на дисплее отображается информация о состоянии работы ПЧ в момент аварии, то для сброса аварии нажмите два раза клавишу . Если на ПЧ подана команда запуска, то при сбросе аварии автоматически запустится двигатель.

■ Переключение в режим программирования

В аварийном режиме можно переключиться в режим программирования одновременным нажатием клавиш  +  для изменения функциональных кодов.

На рис. 3.7 показано, как перемещаться между различными меню.

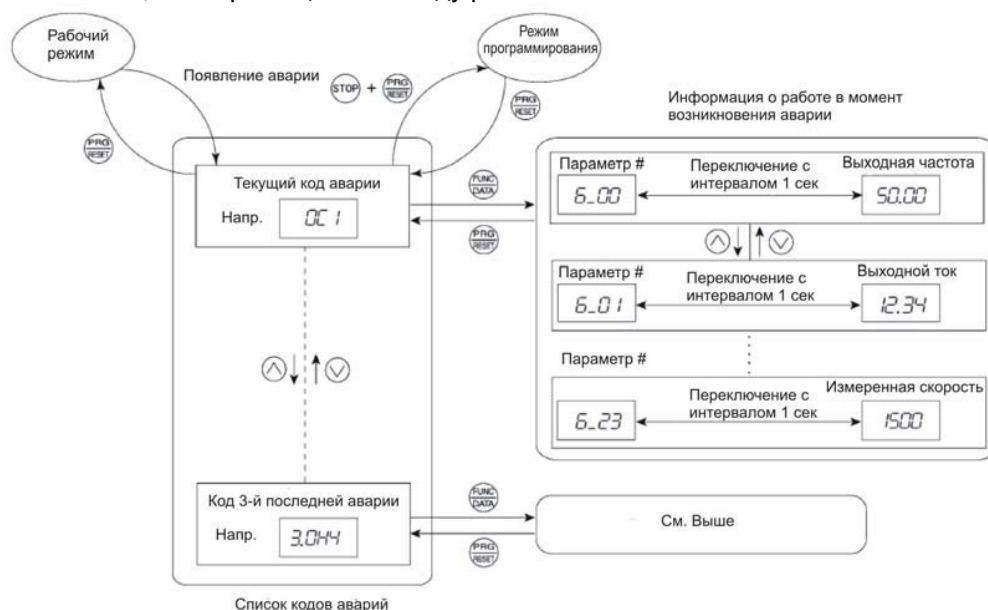


Рис. 3.7 Перемещение по меню в Аварийном режиме

3.6 Подключение через USB

Пульт оператора TP-E1U имеет USB порт (разъем mini B) на лицевой панели. Для подключения USB кабеля откройте заглушку USB порта как показано ниже.



Подключение ПЧ к компьютеру с использованием USB кабеля позволяет управлять ПЧ с помощью ПО FRENIC Loader, которое позволяет редактировать, проверять и настраивать функциональные коды ПЧ в реальном времени, запускать и останавливать ПЧ, а также отображать информацию о работе ПЧ и авариях.



Подробнее о ПО FRENIC Loader см. “Инструкцию по эксплуатации ПО FRENIC Loader”

Дополнительно, использование пульта оператора как внешнего носителя информации позволяет сохранить информацию о работе ПЧ в пульт, отсоединить его от ПЧ и подключить к персональному компьютеру в офисе с установленным ПО FRENIC Loader.



Подробнее о сохранении параметров в памяти пульта оператора, см. Раздел 3.4.8 “Копирование параметров”

Глава 4 ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

4.1 Тестовый запуск двигателя

4.1.1 Процедура тестового запуска

Выполните тестовый запуск двигателя в соответствии с блок-схемой, приведенной ниже.

В этой главе описана процедура тестового запуска 1-го двигателя, соответствующие функции которого помечены звездочкой (*). Для двигателей со 2-го по 4-й замените эти функциональные коды на коды, соответствующие конкретному двигателю. (См. Главу 5, Табл.5.8, с.5-79)



Подробнее о функциональных кодах двигателей 2 – 4, см. Главу 5 “Функциональные коды”

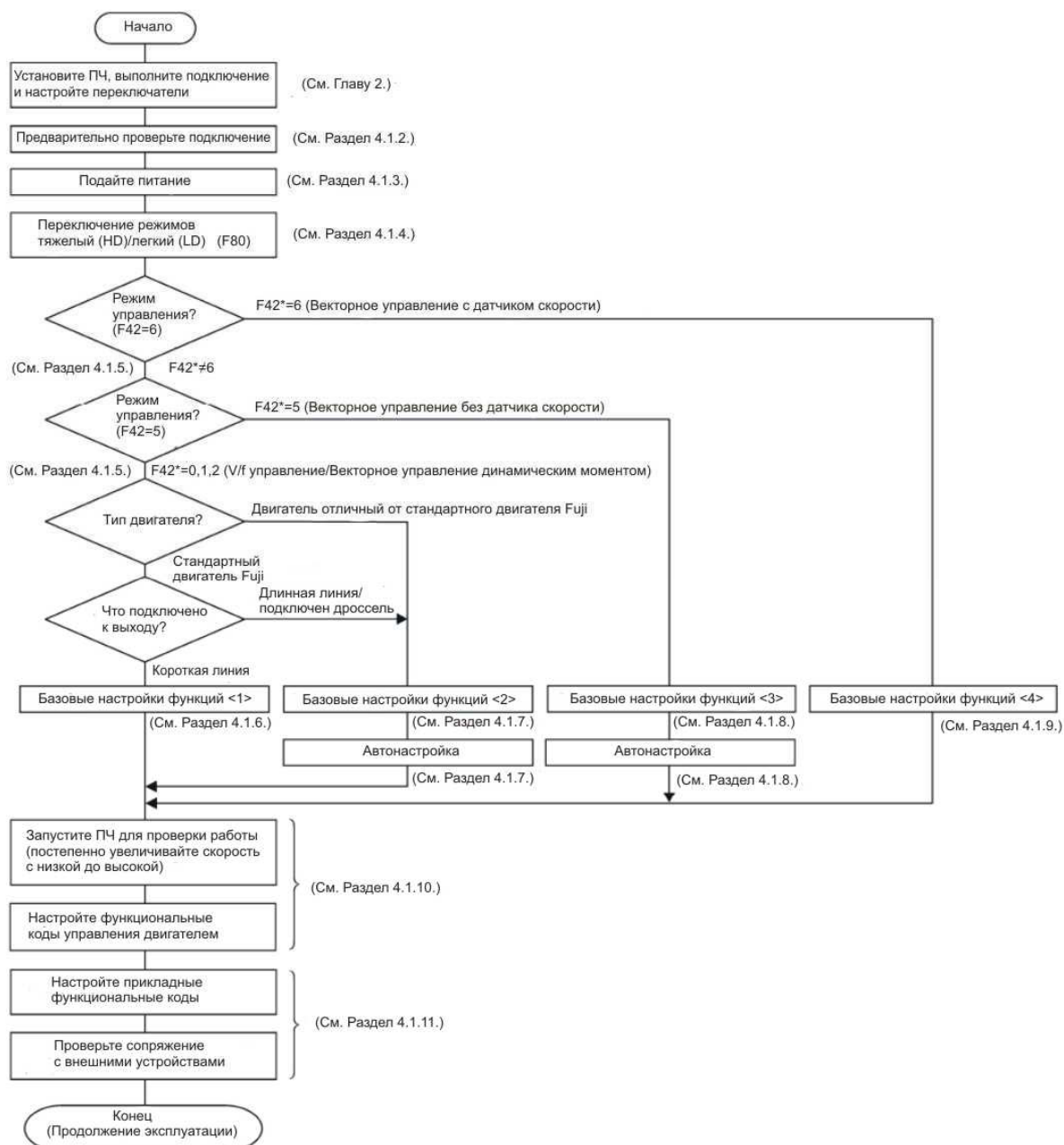


Рис. 4.1 Процедура тестового запуска

4.1.2 Предварительная проверка подключения

Перед подачей питания проверьте следующие пункты.

- (1) Проверьте правильность подключения.
Сначала проверьте правильность подключения к входным клеммам L1/R, L2/R, и L3/T и выходным клеммам U, V и W. Затем проверьте правильность подключения заземления (⏏G). См. рис. 4.2.

⚠ОСТОРОЖНО

- Никогда не подключайте сетевое напряжение к выходным клеммам (U, V и W). Это гарантированно приведет к выходу из строя ПЧ при подаче питания.
- Убедитесь в том, что заземляющие провода ПЧ и двигателя подключены к клеммам заземления.

В противном случае возможно поражение электрическим током.

- (2) Проверьте отсутствие замыканий между цепями управления и силовыми цепями, а также отсутствие замыканий на землю.
- (3) Проверьте свободные клеммы, переключатели и винты.
- (4) Убедитесь, что двигатель отсоединен от механического привода.
- (5) Убедитесь, что все переключатели и реле, подключенные к ПЧ отключены. Подача питания при включенных переключателях может привести к внезапному запуску двигателя.
- (6) Убедитесь, что выполнены меры безопасности для исключения выхода оборудования из под контроля, например предотвращение доступа людей к оборудованию.

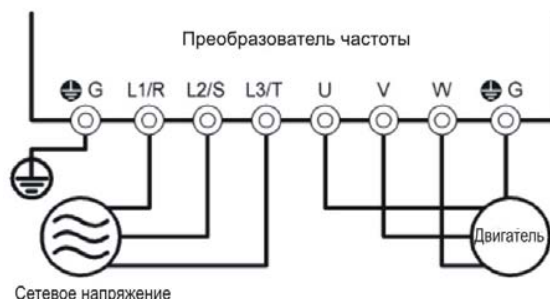


Рис. 4.2 Подключение главных цепей

4.1.3 Подача питания и проверка

⚠ОСТОРОЖНО

- Перед подачей питания убедитесь в том, что установлена передняя крышка ПЧ. Не снимайте крышку, пока на ПЧ подается напряжение.
- Не производите операции с ПЧ с влажными руками.

В противном случае возможно поражение электрическим током.

Подайте питание на ПЧ и проверьте следующие пункты (при условии, что функциональные коды не изменялись от заводских настроек).

- (1) Убедитесь, что на дисплее мигает **0.00** (индикация заданной частоты 0 Гц). (см. рис. 4.3.)
Если на дисплее отображается число, отличное от **0.00**, клавишами установите значение **0.00**.
- (2) Проверьте, что встроенный вентилятор вращается.
(Преобразователи мощностью 1.5 кВт или ниже не имеют охлаждающего вентилятора)



Рис. 4.3 Показания дисплея при подаче питания на ПЧ

4.1.4 Переключение между тяжелым режимом (HD) и легким режимом (LD) работы

Серия инверторов FRENIC-MEGA подходит для использования в двух режимах работы – тяжелый режим (HD) для применений с тяжелой нагрузкой и легкого режима (LD) для легких нагрузок. Функция F80 переключает ПЧ FRENIC-MEGA между HD и LD режимами.

Знач. F80	Режим работы	Приложения	Уровень номинального тока	Перегрузочная способность	Максимальная частота
0	HD (Тяжелый режим) (заводская настройка)	Тяжелая нагрузка	ПЧ способен работать с двигателем той же мощности, что и ПЧ	150% - 1 мин 200% - 3 с	500 Гц
1	LD (Легкий режим)	Легкая нагрузка	ПЧ способен работать с двигателем мощностью на одну ступень выше, чем мощность ПЧ	120% - 1 мин	120 Гц

В LD-режиме уровень длительного номинального тока инвертора увеличивается, что позволяет преобразователю работать с двигателем мощностью на одну ступень выше мощности ПЧ, однако при этом перегрузочная способность (в %) относительно этого номинального тока уменьшается. Подробнее об уровнях номинального тока см. Главу 8 “Технические характеристики”.

При переключении в LD-режим появляются ограничения в настройках некоторых функциональных кодов и во внутреннем алгоритме работы ПЧ (см. ниже).

Функц. код	Название	HD-режим	LD-режим	Примечание
F21*	Торможение постоянным током (уровень торможения)	Диапазон: 0 – 100%	Диапазон: 0 – 80%	В LD-режиме значения, выходящие за пределы диапазона, автоматически устанавливаются в максимальные для LD-режима значения.
F26	Несущая частота	Диапазон: 0.75 – 16 кГц (0.4 – 55 кВт) 0.75 – 10 кГц (75 – 630 кВт)	Диапазон: 0.75 – 16 кГц (0.4 – 18.5 кВт) 0.75 – 10 кГц (22 – 55 кВт) 0.75 – 6 кГц (75 – 630 кВт)	
F44	Ограничение тока (уровень)	Исходное значение: 160%	Исходное значение: 130%	Переключение режима между HD и LD режимами автоматически изменяет значения функции F44 на исходные.
F03*	Максимальная частота	Диапазон: 25 – 500 Гц Верхний предел: 500 Гц	Диапазон: 25 – 500 Гц Верхний предел: 120 Гц	В LD-режиме, если частота превышает 120 Гц, фактическая выходная частота ограничивается значением 120 Гц.
----	Индикация тока и выходных параметров	Основывается на номинальном токе для HD-режима	Основывается на номинальном токе для LD-режима	----

Переключение в LD-режим не меняет автоматически номинальную мощность двигателя (P02*) на одну ступень выше, поэтому установите в функции P02* фактическую мощность двигателя, с которым будет работать ПЧ.

4.1.5 Выбор заданного режима управления двигателем

Серия FRENIC-MEGA поддерживает следующие режимы управления двигателем.

Знач. F42*	Режим управления	Основное управление	Обратная связь	Управление скоростью	Ограничение частоты
0	U/f управление без компенсации скольжения	U/f управление	Нет	Управление частотой	-
1	Векторное управление динамическим моментом			Управление частотой с компенсацией скольжения	-
2	U/f управление с компенсацией скольжения				-
5	Векторное управление без датчика скорости	Векторное управление	Вычисляется	Автоматический регулятор скорости (ASR)	120 Гц макс
6	Векторное управление с датчиком		Есть		200 Гц макс

■ U/f управление без компенсации скольжения

При таком режиме управления преобразователь частоты управляет напряжением и частотой двигателя в соответствии с характеристикой U/f, настроенной пользователем. В этом режиме отключены все автоматические функции управления, такие как компенсация скольжения, в результате чего на выходе отсутствуют колебания частоты, и обеспечивается стабильная работа с постоянной выходной частотой.

■ U/f управление с компенсацией скольжения

Увеличение момента нагрузки на валу двигателя приводит к увеличению скольжения и снижению частоты вращения. Функция компенсации скольжения оценивает величину скольжения двигателя исходя из рассчитанного момента двигателя и увеличивает выходную частоту, компенсируя снижение частоты вращения.

В результате эта функция увеличивает точность поддержания скорости.

Величина компенсации скольжения определяется комбинацией функциональных кодов P12* (Номинальная частота скольжения), P09* (Компенсация скольжения в двигательном режиме) и P11* (Компенсация скольжения при торможении).

Функция H68* включает или отключает функцию компенсации скольжения в соответствии с состоянием работы.

Знач. H68*	Состояние работы двигателя		Зона частот двигателя	
	Ускорение/Замедление	Постоянная работа	Ниже базовой частоты	Выше базовой частоты
0	Включена	Включена	Включена	Включена
1	Отключена	Включена	Включена	Включена
2	Включена	Включена	Включена	Отключена
3	Отключена	Включена	Включена	Отключена

■ Векторное управление динамическим моментом

Для получения максимального момента двигателя эта функция рассчитывает момент двигателя и использует его для оптимизации векторов выходного напряжения и тока. Выбор этой функции автоматически включает автофорсирование момента и функцию компенсации скольжения.

Этот режим управления эффективен для улучшения реакции системы на внешние возмущения (напр. колебания нагрузки) и для увеличения точности регулирования скорости.

Следует отметить, что ПЧ может не реагировать на пиковые колебания скорости, так как эта функция основана на использовании разомкнутого U/f управления, при котором не выполняется прямое регулирование тока, как при векторном управлении. Преимуществом этого режима управления является более высокое отношение максимального момента к выходному току, чем при векторном управлении.

■ Векторное управление без датчика скорости

При этом режиме управления вычисляется скорость двигателя исходя из значений напряжения и тока, которая используется для управления скоростью. Кроме этого ток двигателя раскладывается на ток намагничивания и моментобразующий ток, вектор каждого из которых регулируется независимо. Для данного режима не требуется дополнительная плата энкодера. Необходимую скорость реакции можно получить путем настройки параметров ПИ-регулятора скорости.

Так как в этом режиме происходит прямое управление током двигателя, то необходимо гарантировать некоторый запас между напряжением, которое может выдать ПЧ и напряжением двигателя, удерживая напряжение ПЧ ниже напряжения двигателя.

Несмотря на то, что напряжение общепромышленных двигателей обычно равно стандартному напряжению сети, поддержание более низкого напряжения на клеммах двигателя необходимо для обеспечения запаса напряжения. Если двигатель работает в этом режиме управления с пониженным напряжением на клеммах двигателя, номинальный момент не может быть получен даже при номинальном токе двигателя. В данном случае для гарантирования номинального момента необходимо использовать двигатель с более высоким номинальным током. (Это также касается векторного управления с датчиком скорости).

■ Векторное управление с датчиком скорости

Этот режим требует наличие датчика скорости (энкодера) и дополнительной платы энкодера, которые устанавливаются на вал двигателя и в ПЧ, соответственно. ПЧ использует данные о положении вала и скорости от датчика и использует их для управления скоростью. Кроме этого ток двигателя раскладывается на ток намагничивания и моментобразующий ток, вектор каждого из которых регулируется независимо. Необходимую скорость реакции можно получить путем настройки параметров ПИ-регулятора скорости. Этот режим обеспечивает управление скоростью с более высокой точностью и скоростью реакции, чем векторное управление без датчика скорости.



Так как компенсация скольжения, векторное управление динамическим моментом, и векторное управление (с датчиком или без датчика) используют параметры двигателя, должны быть выполнены следующие условия; в противном случае требуемые критерии качества управления могут быть не достигнуты.

- Преобразователь должен управлять одновременно только одним двигателем.
- Необходимо правильно установить параметры P02*, P03*, P06* - P23*, P55* и P56* или выполнить автонастройку (P04*).
- Мощность ПЧ не должна быть выше мощности контролируемого двигателя более, чем на одну ступень при векторном управлении динамическим моментом; при векторном управлении (с датчиком или без датчика) мощность двигателя должна быть такая же, как мощность ПЧ. В противном случае, преобразователь может не обеспечивать должного управления из-за снижения разрешающей способности измерения тока.
- Длина кабеля между ПЧ и двигателем должна быть 50 метров или меньше. Если длина кабеля больше, ПЧ может не обеспечивать управление из-за повышенных токов утечки через паразитные емкости на землю или между фазными проводами. В особенности для ПЧ малой мощности управление может быть некорректным, даже если длина кабеля менее 50 м. В этом случае используйте максимально короткий кабель или используйте кабель с малым значением паразитной емкости (напр. кабели с разнесенными фазными проводами).

■ Сравнение характеристик режимов управления (обобщение)

Каждый из режимов имеет преимущества и недостатки. В таблице приводится сравнение относительных характеристик разных режимов управления по разным критериям.

Выберите наиболее важные характеристики, необходимые для вашего оборудования. В редких случаях, характеристики указанные ниже могут не достигаться из-за различных условий использования или механической жесткости. Конечные характеристики должны быть определены при настройке системы регулирования скорости. При возникновении любых вопросов, обращайтесь к Вашему представителю компании Fuji Electric.

Знач. F42*	Режим управления	Стабильность выходной частоты	Точность управления скоростью	Реакция по скорости	Макс. момент	Отработка колебаний нагрузки	Управление током	Точность поддержания момента
0	U/f управление без компенсации скольжения	◎	---	---	◎	---	---	△
1	Векторное управление динамическим моментом	△	△	△	◎	△	---	○
2	U/f управление с компенсацией скольжения	△	▲	▲	◎	△	---	△
5	Векторное управление без датчика скорости	△	○	○	△	○	◎	○
6	Векторное управление с датчиком скорости	△	◎	◎	△	◎	◎	◎

Символьное обозначение характеристик:

◎: Отлично, ○: Хорошо, △: Эффективно, ▲: Малоэффективно, ---: Не эффективно

4.1.6 Базовые настройки функций <1>

Для работы с общепромышленными двигателями Fuji при U/f управлении (F42*=0 или 2) или векторном управлении динамическим моментом (F42*=1) необходимо настроить следующие функциональные коды. (См. рис 4.1 на с. 4-1).

Выберите стандартный тип двигателя Fuji 8-й или 6-й серии с помощью функции P99*.

Настройте функции из списка, приведенного ниже в соответствии с номинальными данными двигателя и оборудования. Номинальные данные двигателя приведены на шильдике двигателя. Параметры работы оборудования узнайте у изготовителя оборудования.



Подробнее о настройке функциональных кодов см. Главу 3, Раздел 3.4.2 “ Установка функциональных кодов -- Меню#1 “Настройка параметров”--“.

Функц. код	Название	Значение функции	Заводские настройки
F 04 *	Базовая частота 1	Номинальные данные двигателя (напечатаны на шильдике двигателя)	50 (Гц)
F 05 *	Номинальное напряжение на базовой частоте 1		400 (В)
P 99 *	Выбор двигателя 1	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия)	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия)
P 02 *	Двигатель 1 (Номинальная мощность)	Мощность подключенного двигателя	Номинальная мощность соответствующего двигателя
F 03 *	Максимальная частота 1	Параметры работы оборудования (Прим.) Для тестового запуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром ускорении/замедлении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50 (Гц)
F 07 *	Время ускорения 1 (Примечание)		6 (сек)
F 08 *	Время замедления 1 (Примечание)		6 (сек)

После настройки параметров, инициализируйте параметры двигателя 1 с помощью функционального кода (H03=2). При этом автоматически обновятся параметры двигателя P01*, P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46.



Примите во внимание, что при изменении функции P02* автоматически обновляются значения функций P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46.

Номинальные параметры двигателя должны быть установлены правильно для выполнения автофорсирования момента, индикации расчетного момента, автоэнергосбережения, ограничения момента, автоматического замедления (анти-рекуперативного управления), подхвата вращающегося двигателя, компенсации скольжения, векторного управления динамическим моментом, выравнивания скоростей, или остановки при перегрузке.

Если выполняются следующие условия, то ПЧ может не обеспечивать требуемых показателей управления из-за различия параметров двигателя от заводских установок. В таком случае необходимо выполнить автонастройку двигателя (см. Раздел 4.1.7.).

- Двигатель не является стандартным двигателем Fuji.
- Длина кабеля между ПЧ и двигателем слишком большая (20 м или более)
- Между ПЧ и двигателем подключен дроссель.

4.1.7 Базовые настройки функций <2>

При U/f управлении ($F42^*=0$ или 2) или векторном управлении динамическим моментом ($F42^*=1$) в любом из указанных случаев необходимо настроить указанные ниже функциональные коды и выполнить автонастройку. (См. рис 4.1 на с. 4-1).

- Двигатель не является стандартным двигателем Fuji.
- Используется двигатель Fuji, но длина кабеля между ПЧ и двигателем слишком большая или подключен выходной дроссель.

Настройте функции из списка, приведенного ниже в соответствии с номинальными данными двигателя и оборудования. Номинальные данные двигателя приведены на шильдике двигателя. Параметры работы оборудования узнайте у изготовителя оборудования.

 Подробнее о настройке функциональных кодов см. Главу 3, Раздел 3.4.2 “Установка функциональных кодов – Меню#1 “Настройка параметров”–“.

Функц. код	Название	Значение функции	Заводские настройки
$F04^*$	Базовая частота 1	Номинальные данные двигателя (напечатаны на шильдике двигателя)	50 (Гц)
$F05^*$	Номинальное напряжение на базовой частоте 1		400 (В)
$P02^*$	Двигатель 1 (Номинальная мощность)		Номинальная мощность двигателя
$P03^*$	Двигатель 1 (Номинальный ток)		Номинальный ток двигателя
$F03^*$	Максимальная частота 1	Параметры работы оборудования	50 (Гц)
$F07^*$	Время ускорения 1 (Примечание)	(Прим.) Для тестового запуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром ускорении/замедлении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	6 (сек)
$F08^*$	Время замедления 1 (Примечание)		6 (сек)



При изменении функции $P02^*$ автоматически обновляются значения функций $P03^*$, $P06^*$ - $P23^*$, $P53^*$ - $P56^*$, и H46.

■ Процедура автонастройки

(1) Выбор типа автонастройки

Проверьте состояние оборудования и выберите “Автонастройка на остановленном двигателе ($P04^*=1$)” или “Автонастройка на работающем двигателе ($P04^*=2$)”. Для последнего случая настройте время ускорения и замедления ($F07^*$ и $F08^*$) и выберите направление вращения в соответствии с фактическим направлением вращения оборудования.

Знач. $P04^*$	Измеряемые параметры двигателя	Тип автонастройки	Выбор условий типа автонастройки
1 Авто-настройка при остановленном двигателе	Первичное сопротивление ($\%R1$) ($P07^*$) Реактивное сопротивление ($\%X$) ($P08^*$) Номинальная частота скольжения ($P12^*$) $\%X$ поправочный коэффициент 1 и 2 ($P53^*$ и $P54^*$)	Измерение <u>при остановленном двигателе</u>	Вращение двигателя невозможно
2 Авто-настройка двигателя при работе с U/f управлением	Ток холостого хода ($P06^*$) Первичное сопротивление ($\%R1$) ($P07^*$) Реактивное сопротивление ($\%X$) ($P08^*$) Номинальная частота скольжения ($P12^*$) Коэффициенты насыщения 1 – 5 Расширенные коэффициенты насыщения “a” - “c” ($P16^*$ - $P23^*$) $\%X$ поправочный коэффициент 1 и 2 ($P53^*$ и $P54^*$)	Измерение $\%R1$ и $\%X$ <u>при остановленном двигателе</u> . Измерение тока холостого хода и коэффициента насыщения <u>при работе</u> на 50% базовой частоты. Измерение номинальной частоты скольжения <u>при остановленном двигателе</u> .	Вращение двигателя возможно при условии, что оно безопасно. Автонастройку следует производить с низкой нагрузкой двигателя. Иначе снижается точность измерения.

Результаты автонастройки параметров двигателя автоматически сохраняются в соответствующие функциональные коды. Например, если выполняется автонастройка $P04^*$, результаты автонастройки сохраняются в Р-кодах (Параметры 1-го двигателя).

(2) Подготовка оборудования

Выполните соответствующую подготовку двигателя и приводного механизма, например, отсоедините муфту от двигателя и отключите устройства безопасности.

(3) Автонастройка

- ① Установите в функции P04* значение “1” или “2” и нажмите клавишу . (На дисплее будет медленно мигать / или $\bar{c}$).
- ② Подайте команду запуска. В заводской настройке это клавиша  на панели ПЧ для запуска в прямом направлении. Для запуска в обратном направлении или для выбора клемм **FWD** или **REV** в качестве команды запуска, измените значение функции F02.
- ③ После команды запуска на дисплее загорятся / или $\bar{c}$ и начнется статическая автонастройка с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: Прибл. 40 сек).
- ④ Если P04*=2, то после выполнения автонастройки из пункта ③ двигатель разгонится до 50% базовой частоты и начнется динамическая автонастройка. После выполнения измерений двигатель автоматически остановится.
(Приблизительное время динамической автонастройки: Время ускорения + 20 сек + Время замедления).
- ⑤ Если P04*=2, то после остановки двигателя в пункте ④, автонастройка продолжит работу с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: Прибл. 20 сек).
- ⑥ Если клеммы **FWD** или **REV** выбраны в качестве команды запуска (F02=1), сообщение $\bar{c}$ на дисплее будет свидетельствовать об окончании измерения. Отключение команды запуска приведет к окончанию автонастройки.
Если команда запуска подана с панели ПЧ или по сети, то она автоматически отключится при завершении измерений.
- ⑦ По завершению автонастройки на дисплее появится следующий по списку код P06*.

■ Ошибки автонастройки

Некорректная автонастройка может производить отрицательный эффект на производительность работы и, в особо неблагоприятном случае, даже приводить к вибрациям и колебаниям скорости или снижению точности регулирования. По этой причине преобразователь определяет любые отклонения результатов автонастройки или любые ошибки в процессе автонастройки, выдавая ошибку $\bar{c}$.

В таблице приведены возможные причины возникновения ошибок при автонастройке.

Возможные причины ошибок автонастройки	Подробности
Ошибка результатов	-При обнаружении дисбаланса напряжений на выходе или обрыва фазы. -При автонастройке получились неприемлемо высокие или низкие значения параметров из-за разомкнутой выходной цепи.
Ошибка выходного тока	При автонастройке протекает слишком большой ток.
Ошибка последовательности	Во время автонастройки была отключена команда запуска или были поданы сигналы STOP (Принудительный останов), BX (останов на выбеге), DWP (Предотвращение конденсата) или другие подобные команды.
Ошибка из-за ограничений	- Во время автонастройки сработала любая из функций ограничения работы. - Максимальная частота или верхний ограничитель частоты ограничивают работу функции автонастройки.
Другие ошибки	При просадке напряжения или появлении любой другой аварии.

При возникновении любой из указанных ошибок, устраните причину ошибки и повторите автонастройку, или обратитесь к представителю Fuji Electric.

 **Примечание** Если к выходу подключен выходной фильтр, отличный от Fuji (OFL-□□□-□A), не гарантируется правильность автонастройки. Если заменяется ПЧ, подключенный к такому фильтру, запишите значения настроек первичного сопротивления %R1, реактивного сопротивления %X, ток холостого хода и номинальное скольжение с прежнего ПЧ и установите их в функциональные коды нового ПЧ.

Вибрации, которые могут возникать при использовании упругой связи с приводом могут считаться допустимыми, так как при автонастройке напряжение прикладывается по шаблону. Автонастройка может не приводить к ошибке, однако после нее следует проверить работу двигателя.

4.1.8 Базовые настройки функций <3>

При векторном управлении без датчика скорости (F42*=5) необходимо выполнить автонастройку независимо от типа двигателя. (См. рис 4.1 на с. 4-1). (Даже специальные двигатели для векторного управления Fuji VG требуют автонастройки).

Настройте функции из списка, приведенного ниже в соответствии с номинальными данными двигателя и оборудования. Номинальные данные двигателя приведены на шильдике двигателя. Параметры работы оборудования узнайте у изготовителя оборудования.



Подробнее о настройке функциональных кодов см. Главу 3, Раздел 3.4.2 “Установка функциональных кодов -- Меню#1 “Настройка параметров”--”.

Функц. код	Название	Значение функции	Заводские настройки
F 04 *	Базовая частота 1	Номинальные данные двигателя (напечатаны на шильдике двигателя)	50 (Гц)
F 05 *	Номинальное напряжение на базовой частоте 1		400 (В)
P 02 *	Двигатель 1 (Номинальная мощность)		Номинальная мощность двигателя
P 03 *	Двигатель 1 (Номинальный ток)		Номинальный ток двигателя
F 03 *	Максимальная частота 1	Параметры работы оборудования (Прим.) Для тестового запуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром ускорении/замедлении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50 (Гц)
F 07 *	Время ускорения 1 (Примечание)		6 (сек)
F 08 *	Время замедления 1 (Примечание)		6 (сек)



- При изменении функции P02* автоматически обновляются значения функций P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46.
- Установите номинальное напряжение на базовой частоте (F05) в обычное значение, несмотря на то, что поддерживаемое номинальное напряжение двигателя (на базовой частоте) ниже при векторном управлении без датчика скорости. После автонастройки ПЧ автоматически снизит номинальное напряжение на базовой частоте.

Для работы со специальными двигателями для векторного управления Fuji VG, необходимо настроить следующие функциональные коды, инициализировать параметры двигателя 1 (H03=2) и выполнить автонастройку.

Функц. код	Название	Значение функции	Заводские настройки
P 99 *	Выбор двигателя 1	2: Двигатель типа 2 (Двигатель для векторного управления)	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия)
P 02 *	Двигатель 1 (Номинальная мощность)	Мощность подключенного двигателя	Номинальная мощность соответствующего двигателя
F 03 *	Максимальная частота 1	Параметры работы оборудования (Прим.) Для тестового запуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром ускорении/замедлении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50 (Гц)
F 07 *	Время ускорения 1 (Примечание)		6 (сек)
F 08 *	Время замедления 1 (Примечание)		6 (сек)



При инициализации параметров двигателя 1 (H03=2) автоматически обновляются значения функций P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46. После этого выполните автонастройку

■ Процедура автонастройки

(1) Выбор типа автонастройки

Проверьте состояние оборудования и выберите “Автонастройка двигателя при работе с векторным управлением (P04*=3)”. Настройте время ускорения и замедления (F07* и F08*) и выберите направление вращения в соответствии с фактическим направлением вращения оборудования.



Если “Автонастройка двигателя при работе с векторным управлением (P04*=3)” не может быть выбрана из-за ограничений механизма, см. пункт “■ Если автонастройка при работе с векторным управлением не может быть выбрана”.

Сокращения: U/f (U/f управление), “ без ДС” (векторное управление без датчика скорости) и “с ДС” (векторное управление датчиком скорости).

Знач. P04*		Измеряемые параметры двигателя	Тип автонастройки	Выбор условий типа автонастройки	Режим управления		
					U/f	без ДС	с ДС
1	Автонастройка при остановленном двигателе	Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)	Измерение <u>при остановленном двигателе</u>	Вращение двигателя невозможно	Y	Y*	Y*
2	Автонастройка двигателя при работе с U/f управлением	Ток холостого хода (P06*) Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) Коэффициенты насыщения 1 – 5 Расширенные коэффициенты насыщения “а” - “с” (P16* - P23*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)	Измерение %R1 и %X <u>при остановленном двигателе</u> . Измерение тока холостого хода и коэффициента насыщения <u>при работе</u> на 50% базовой частоты. Измерение номинальной частоты скольжения <u>при остановленном двигателе</u> .	Вращение двигателя возможно при условии, что оно безопасно. Автонастройку следует производить с низкой загрузкой двигателя. Иначе снижается точность измерения.	Y	N	N
3	Автонастройка двигателя при работе с векторным управлением	Ток холостого хода (P06*) Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) Коэффициенты насыщения 1 – 5 Расширенные коэффициенты насыщения “а” - “с” (P16* - P23*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)	Измерение %R1, %X и номинальной частоты скольжения <u>при остановленном двигателе</u> . Измерение тока холостого хода и коэффициента насыщения <u>при работе</u> на 50% базовой частоты.	Вращение двигателя возможно при условии, что оно безопасно. Автонастройку следует производить с низкой загрузкой двигателя. Иначе снижается точность измерения.	N	Y	Y

Y: Автонастройка доступна Y*: Автонастройка доступна условно N: Автонастройка не возможна

Результаты автонастройки параметров двигателя автоматически сохраняются в соответствующие функциональные коды. Например, если выполняется автонастройка P04*, результаты автонастройки сохраняются в P-кодах (Параметры 1-го двигателя).

(2) Подготовка оборудования

Выполните соответствующую подготовку двигателя и приводного механизма, например, отсоедините муфту от двигателя и отключите устройства безопасности.

(3) Автонастройка (при работе с векторным управлением)

- ① Установите в функции P04* значение “3” и нажмите клавишу . (На дисплее будет медленно мигать .
- ② Подайте команду запуска. В заводской настройке это клавиша  на панели ПЧ для запуска в прямом направлении. Для запуска в обратном направлении или для выбора клемм **FWD** или **REV** в качестве команды запуска, измените значение функции F02.
- ③ После команды запуска, на дисплее загорится  и начнется статическая автонастройка с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: прикл. 40 сек).
- ④ Затем двигатель разгонится до 50% базовой частоты и начнется динамическая автонастройка. После выполнения измерений двигатель автоматически остановится.
(Приблизительное время динамической автонастройки: Время ускорения + 20 сек + Время замедления).
- ⑤ После остановки двигателя в пункте ④, автонастройка продолжит работу с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: Прикл. 20 сек).
- ⑥ Двигатель разгонится до 50% базовой частоты и начнется динамическая автонастройка. После выполнения измерений двигатель автоматически остановится.
(Приблизительное время динамической автонастройки: Время ускорения + 20 сек + Время замедления).
- ⑦ После остановки двигателя в пункте ⑥, автонастройка продолжит работу с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: Прикл. 20 сек).
- ⑧ Если клеммы **FWD** или **REV** выбраны в качестве команды запуска (F02=1), сообщение *End* на дисплее будет свидетельствовать об окончании измерения. Отключение команды запуска приведет к окончанию автонастройки.
Если команда запуска подана с панели ПЧ или по сети, то она автоматически отключится при завершении измерений.
- ⑨ По завершению автонастройки на дисплее появится следующий по списку код P06*.



Примечание Заводские настройки регулятора скорости установлены низкими для предотвращения колебаний скорости. Тем не менее, колебания скорости могут быть связаны с условиями работы механизма, что может привести к ошибке автонастройки (*Err 7*). Если возникают колебания снизьте коэффициент усиления регулятора скорости и повторите автонастройку.

■ Если автонастройка при работе с векторным управлением не может быть выбрана

Если “Автонастройка двигателя при работе с векторным управлением (P04*=3)” не может быть выбрана из-за ограничений оборудования, выполните “Автонастройку при остановленном двигателе (P04*=1)” как показано ниже. По сравнению с динамической автонастройкой при такой автонастройке могут быть более низкие показатели точности регулирования скорости или стабильности, поэтому после статической автонастройки необходимо хорошо протестировать работу привода.

(1) Для стандартных двигателей Fuji 8-й серии, 6-й серии, или серии VG

- ① Установите параметр P99* в соответствии с типом двигателя
- ② Инициализируйте параметры двигателя 1 (H03=2)
- ③ Установите F04*, F05*, P02*, и P03* в соответствии с номинальными данными двигателя
- ④ Выполните автонастройку при остановленном двигателе (P04*=1)”

(2) Для двигателей других производителей

- ① Установите F04*, F05*, P02*, и P03* в соответствии с номинальными данными двигателя, напечатанными на шильдике двигателя
- ② Установите дополнительные параметры двигателей (функции P06*, P16* - P23*) по данным из каталога производителя двигателя.
Для более подробной информации о преобразовании параметров из каталога в соответствующие значения для параметров ПЧ свяжитесь с представителем Fuji Electric.
- ③ Выполните автонастройку при остановленном двигателе (P04*=1)"

(3) Автонастройка (при остановленном двигателе)

- ① Установите в функции P04* значение "1" и нажмите клавишу . (На дисплее будет медленно мигать /).
- ② Подайте команду запуска. В заводской настройке это клавиша  на панели ПЧ для запуска в прямом направлении. Для запуска в обратном направлении или для выбора клемм **FWD** или **REV** в качестве команды запуска, измените значение функции F02.
- ③ После команды запуска, на дисплее загорится / и начнется статическая автонастройка с остановленным двигателем.
(Максимальное время автонастройки: прибл. 40 сек).
- ④ Если клеммы **FWD** или **REV** выбраны в качестве команды запуска (F02=1), сообщение **End** на дисплее будет свидетельствовать об окончании измерения. Отключение команды запуска приведет к окончанию автонастройки.
Если команда запуска подана с панели ПЧ или по сети, то она автоматически отключится при завершении измерений.
- ⑤ По завершению автонастройки на дисплее появится следующий по списку код P06*.

■ Ошибки автонастройки

Некорректная автонастройка может производить отрицательный эффект на производительность работы и, в особо неблагоприятном случае, даже приводить к вибрациям и колебаниям скорости или снижению точности регулирования. По этой причине преобразователь определяет любые отклонения результатов автонастройки или любые ошибки в процессе автонастройки, выдавая ошибку **Er 7**.

В таблице приведены возможные причины возникновения ошибок при автонастройке.

Возможные причины ошибок автонастройки	Подробности
Ошибка результатов	-При обнаружении дисбаланса напряжений на выходе или обрыва фазы. -При автонастройке получились неприемлемо высокие или низкие значения параметров из-за разомкнутой выходной цепи.
Ошибка выходного тока	При автонастройке протекает слишком большой ток.
Ошибка последовательности	Во время автонастройки была отключена команда запуска или были поданы сигналы STOP (Принудительный останов), BX (останов на выбеге), DWP (Предотвращение конденсата) или другие подобные команды.
Ошибка из-за ограничений	- Во время автонастройки сработала любая из функций ограничения работы. - Максимальная частота или верхний ограничитель частоты ограничивают работу функции автонастройки.
Другие ошибки	При просадке напряжения или появлении любой другой аварии.

При возникновении любой из указанных ошибок, устраните причину ошибки и повторите автонастройку, или обратитесь к представителю Fuji Electric.

 **Примечание** Если к выходу подключен выходной фильтр, отличный от Fuji (OFL-□□□-□A), не гарантируется правильность автонастройки. Если заменяется ПЧ, подключенный к такому фильтру, запишите значения настроек первичного сопротивления %R1, реактивного сопротивления %X, ток холостого хода и номинальное скольжение с прежнего ПЧ и установите их в функциональные коды нового ПЧ.

Вибрации, которые могут возникать при использовании упругой связи с приводом могут считаться допустимыми, так как при автонастройке напряжение прикладывается по шаблону. Автонастройка может не приводить к ошибке, однако после нее следует проверить работу двигателя.

4.1.9 Базовые настройки функций <4>

Для работы со специальными двигателями Fuji VG при векторном управлении с датчиком скорости (F42*=6) необходимо настроить следующие функциональные коды. (См. рис 4.1 на с. 4-1).



Подробнее о настройке функциональных кодов см. Главу 3, Раздел 3.4.2 “Установка функциональных кодов -- Меню#1 “Настройка параметров”--”.

Функц. код	Название	Значение функции	Заводские настройки
P 99 *	Выбор двигателя 1	2: Двигатель типа 2 (Двигатель для векторного управления)	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия)
P 02 *	Двигатель 1 (Номинальная мощность)	Мощность подключенного двигателя	Номинальная мощность соответствующего двигателя
H 26	Термистор двигателя (Режим)	3: Включен (если NTC термистор) Также необходимо переключить переключатель SW5 на плате управления в положение PTC/NTC	0: Отключен
d 14	Вход обратной связи (тип входа)	2: Фазы A/B со сдвигом 90 градусов.	2: Фазы A/B
d 15	Вход обратной связи (разрешение энкодера)	0400 (1024)	0400 (1024)
F 03 *	Максимальная частота 1	Параметры работы оборудования (Прим.) Для тестового запуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром ускорении/замедлении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50 (Гц)
F 07 *	Время ускорения 1 (Примечание)		6 (сек)
F 08 *	Время замедления 1 (Примечание)		6 (сек)
F 11 *	Тепловая перегрузка двигателя 1 (Уровень перегрузки)	0.00: Отключено	Зависит от мощности ПЧ

После настройки параметров, инициализируйте параметры двигателя 1 с помощью функционального кода (H03=2). При этом автоматически обновятся параметры двигателя P01*, P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46.



При изменении функции P02* автоматически обновляются значения функций P03*, P06* - P23*, P53* - P56*, и H46.

4.1.10 Запуск ПЧ для проверки работы двигателя

⚠ ОСТОРОЖНО

Если пользователь настраивает функциональные коды неправильно без полного понимания этой инструкции и руководства пользователя FRENIC-MEGA, двигатель может работать с моментом или скоростью, не допустимыми для оборудования

Может произойти несчастный случай или ущерб.

После завершения подготовки к тестовому запуску как описано выше, запустите преобразователь для проверки работы двигателя, используя следующие действия.

⚠ ВНИМАНИЕ

Если обнаруживаются любые отклонения от нормальной работы ПЧ или двигателя, немедленно остановите ПЧ и исследуйте причину в соответствии с Главой 6, “Поиск неисправностей”

В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.

-----Процедура тестового запуска-----

- (1) Подайте питание на ПЧ и проверьте, что на дисплее мигает заданная частота 0.00 (0 Гц)
- (2) Установите заданную частоту 5 Гц, используя клавиши (частота должна мигать)
- (3) Нажмите клавишу для запуска двигателя вперед (частота должна отображаться).
- (4) Для остановки двигателя нажмите клавишу .

< Пункты проверки при тестовом запуске >

- Проверьте, что двигатель вращается в прямом направлении
- Проверьте плавность вращения без колебаний скорости или чрезмерной вибрации.
- Проверьте плавность ускорения и замедления.

Если в работе не выявлены отклонения, нажмите снова клавишу  и увеличивайте заданную частоту клавишами / . Проверяйте пункты, указанные выше.



В зависимости от настроек функций скорость двигателя может увеличиваться до непредвиденно высокого и опасного уровня, особенно при векторном управлении с датчиком или без датчика скорости. Для избежания этого явления существует функция ограничения скорости.

Если пользователь не знаком с настройками функций (например, если запускает ПЧ в первый раз) рекомендуется использовать верхний ограничитель частоты (F15) и управление моментом (ограничитель скорости 1/2) (d32/d33). При первых запусках ПЧ для гарантирования безопасности установите небольшие значения в эти функции и постепенно увеличивайте их во время проверки работы.

Функция ограничения скорости выполняет роль барьера превышения скорости или как ограничитель скорости при управлении моментом. Подробнее о функциях ограничения скорости см. в Руководстве по программированию FRENIC MEGA.

< Изменение функций, касающихся управления двигателем >

Изменение текущих функциональных кодов иногда может помочь в случаях недостаточного момента или превышения тока. Подробнее см. Главу 5 “Функциональные коды” и Главу 6 “Поиск неисправностей”.

Функц. код	Название	Особенности изменения	Режим управления		
			U/f	без ДС	с ДС
<i>F 07*</i>	Время ускорения 1	Если активируется ограничение тока из-за малого времени ускорения, увеличьте это время	Y	Y	Y
<i>F 08*</i>	Время замедления 1	Если срабатывает ошибка перенапряжения из-за малого времени замедления, увеличьте это время	Y	Y	Y
<i>F 09*</i>	Форсирование момента	Если пусковой момент недостаточен, увеличьте форсирование момента. Если ненагруженный двигатель перевозбуждается, уменьшите форсирование момента	Y	N	N
<i>F 44</i>	Ограничение тока (Выбор режима)	Если функция предотвращения остановки активирует ограничение тока при ускорении или замедлении, увеличьте уровень ограничения.	Y	N	N
<i>P 09*</i>	Двигатель 1 (Усиление компенсации скольжения в двигательном режиме)	При избыточной компенсации скольжения в двигательном режиме уменьшите коэффициент; при недостаточной компенсации – увеличьте.	Y	Y	N
<i>P 11*</i>	Двигатель 1 (Усиление компенсации скольжения при торможении)	При избыточной компенсации скольжения в тормозном режиме уменьшите коэффициент; при недостаточной компенсации – увеличьте.	Y	Y	N
<i>H 80*</i>	Коэффициент подавления колебаний тока 1 (для двигателя 1)	Если двигатель вибрирует из-за колебаний тока, увеличьте коэффициент подавления.	Y	N	N

Y: Изменение эффективно N: Изменение не эффективно

Если при векторном управлении с датчиком или без датчика скорости (выбранном в пунктах 4.1.8 или 4.1.9) проблемы сохраняются, попробуйте изменить следующие функциональные коды.

Векторное управление использует пропорционально-интегральный ПИ-регулятор для регулирования скорости. Константы Р и I иногда необходимо изменять в зависимости от инерции нагрузки. В таблице ниже приведен список изменяемых параметров. Подробнее см. Главу 5 “Функциональные коды” и Главу 6 “Поиск неисправностей”.

Функц. код	Название	Особенности изменения
d 01	Управление скоростью (Фильтр задания скорости)	Если при изменении команды появляется чрезмерное перерегулирование, увеличьте постоянную фильтра.
d 02	Управление скоростью (Фильтр обратной связи)	Если на сигнал ОС скорости накладываются пульсации, из-за чего не может быть увеличен коэффициент усиления, увеличьте постоянную этого фильтра для возможности увеличения коэффициента усиления
d 03	Управление скоростью Р (усиление)	Если при управлении скоростью возникают колебания скорости, уменьшите этот коэффициент. Если реакция двигателя медленная, увеличьте этот коэффициент.
d 04	Управление скоростью I (время интегрирования)	Если реакция двигателя медленная, уменьшите время интегрирования.

4.1.11 Подготовка к практической эксплуатации

После проверки нормальной работы двигателя с преобразователем частоты в тестовом режиме, подключите двигатель к механизму и выполните монтаж для практической эксплуатации.

- (1) Настройте прикладные функциональные коды для работы оборудования.
- (2) Проверьте сопряжение с внешними устройствами

- 1) Имитация аварии.

Выполните имитацию аварии одновременным нажатием клавиш  +  более 5 сек и проверьте работу схемы защиты. ПЧ должен остановиться и выдать сигнал аварии.

- 2) Оценка срока службы конденсаторов звена постоянного тока

При использовании многофункционального пульта оператора необходимо выполнить настройку начального порога для функции оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока.

При использовании пульта оператора с USB портом также необходимо выполнить настройку начального порога для оценки срока службы во время эксплуатации.

Подробнее см. Главу 7 “Техническое обслуживание и проверка”.

- 3) Проверка входов/выходов

Проверьте сопряжение с внешними устройствами используя Меню#4 “Проверка входов/выходов” в режиме программирования. Подробнее см. Главу 3 “Работа с пультом управления”

- 4) Настройка аналоговых входов

Настройте аналоговые входы клемм [12], [C1] и [V2], используя соответствующие функции настройки смещения, фильтра и усиления для минимизации ошибки.

- 5) Калибровка аналоговых выходов [FM]

Откалибруйте полную шкалу аналоговых измерителей, подключенных к клеммам [FM1] и [FM2], используя опорное напряжение +10В DC. Для вывода опорного напряжения необходимо настроить аналоговый выход на вывод тестового напряжения (F31/F35=14).

- 6) Очистка истории аварий

Произведите очистку сохраненной истории аварий используя функциональный код (H97=1).

 **Примечание** В зависимости от состояния практической эксплуатации может понадобиться изменение настроек форсирования момента (F09*), времени ускорения/замедления (F07*/F08*) и ПИ-регулятора скорости при векторном управлении. Настройте функциональные коды должным образом.

4.2 Особые режимы

4.2.1 Толчковый режим

Этот раздел посвящен запуску двигателя в толчковом режиме.

(1) Перевод ПЧ в режим готовности к толчковому режиму. Дисплей должен отобразить .

- Переключите ПЧ в рабочий режим (см. с. 3-3)
- Нажмите одновременно клавиши  + . На дисплее в течение 1 секунды появится частота толчкового режима и снова вернется сообщение .



- В функции C20 устанавливается частота толчкового режима. В H54 и H55 устанавливаются ускорение и замедление соответственно. Эти три функции действуют только для толчкового режима.
- Использование функции входных клемм “Готовность к толчковому режиму” **JOG** обеспечивает переключение между нормальным режимом работы и режимом готовности к толчковому режиму.
- Переключение между нормальным режимом работы и режимом готовности к толчковому режиму с помощью клавиш  +  возможно только когда ПЧ остановлен.

(2) Запуск двигателя в толчковом режиме

Удерживайте клавишу  для работы двигателя в толчковом режиме. Для остановки двигателя отпустите клавишу.

(3) Выход из режима готовности к толчковому режиму и возвращение к нормальной работе.

Нажмите одновременно клавиши  + .

4.2.2 Дистанционный и местный режим

Преобразователь может управляться в двух режимах: дистанционном или местном. В дистанционном режиме, используемом в обычной работе, источник управления зависит от настроек функций ПЧ, в то время как в местном режиме, используемом при обслуживании происходит переключение управления в ручной режим с панели управления.

- Дистанционный режим: Команды запуска и задания частоты выбираются функциональными кодами или сигналами переключения источника команд, за исключением сигнала “Выбор управления с пульта” **LOC**.
- Местный режим: Источник команд - панель управления, независимо от настроек соответствующих функций. Панель управления имеет приоритет над сигналами управления в режиме управления по сети.

Команды запуска с панели управления в местном режиме

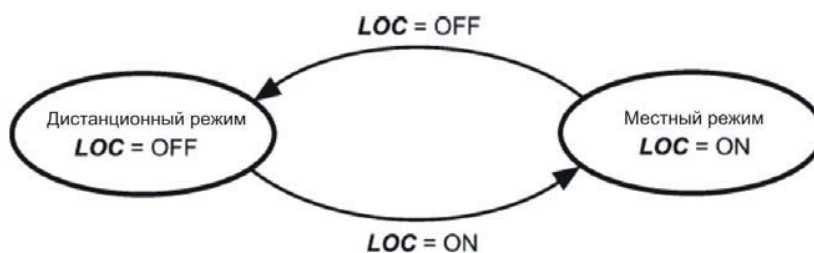
В таблице описаны процедуры подачи команд запуска с панели управления в местном режиме.

Значение F02 (команда запуска)	Действия команды запуска с панели
0: Включение кнопками  /  с панели. (Направление вращения определяется клеммами [FWD]/[REV])	Нажатие клавиши  запускает двигатель в направлении, определенном командами FWD или REV , назначенными на клеммы [FWD] или [REV] соответственно. Нажатие клавиши  останавливает двигатель.
1: Включение командами клемм FWD/REV	Нажатие клавиши  запускает двигатель в прямом направлении.
2: Включение кнопками  /  с панели (Вперед)	Нажатие клавиши  останавливает двигатель. Установка направления вращения не требуется
3: Включение кнопками  /  с панели (Назад)	Нажатие клавиши  запускает двигатель в обратном направлении. Нажатие клавиши  останавливает двигатель. Установка направления вращения не требуется

Переключение между дистанционным и местным режимом

Переключение между дистанционным и местным режимом может быть осуществлено внешним сигналом. Для установки возможности переключения необходимо установить функцию **LOC** на любую входную клемму [X1] – [X7] установив значение “35” в одну из функций E01 – E07, E98 и E99.

Переключение с дистанционного режима в местный автоматически сохраняет текущее значение частоты из дистанционного режима. Если двигатель в момент переключения работал в дистанционном режиме, команда запуска автоматически остается включенной, так что все необходимые параметры остаются. Однако, если есть несоответствия в настройках дистанционного режима и панели (например переключение с обратного вращения в дистанционном режиме на прямое вращение в местном режиме), ПЧ автоматически остановится. Переключения между дистанционным и местным режимами в зависимости от текущего состояния (Вкл/Выкл) сигнала **LOC**, приведены ниже на рисунке. Также см. таблицу ниже.



Переходы между дистанционным или местным режимами

4.2.3 Внешние команды запуска/частоты

В заводских настройках источником команд запуска и частоты является пульт оператора. В этом разделе описаны другие примеры источников команд - внешний потенциометр в качестве источника задания частоты и внешние переключатели в качестве команд запуска вперед/назад. Установите эти внешние источники, используя следующие действия.

(1) Настройка функциональных кодов

Функц. код	Название	Значение	Заводская настройка
<i>F 01</i>	Команда частоты 1	1: Аналоговое напряжение на входе [12]	0
<i>F 02</i>	Управление запуском	1: Сигналы внешних цифровых входов	2
<i>E 98</i>	Функция клеммы [FWD]	98: Команда запуска вперед FWD	98
<i>E 99</i>	Функция клеммы [REV]	99: Команда запуска назад REV	99



Если включены сигналы клемм [FWD] и [REV], значение F02 не может быть изменено. Для изменения функции F02 нужно отключить эти клеммы.

- (2) Подключите потенциометр к клеммам [13], [12] и [11].
- (3) Подключите переключатель команды вперед между клеммами [FWD] и [PLC], а переключатель команды назад между клеммами [REV] и [PLC].
- (4) Для запуска ПЧ поверните потенциометр для подачи напряжения на клемму [12] и включите переключатель запуска вперед или переключатель запуска назад.



О мерах предосторожности при подключении см. Главу 2 “Установка и подключение ПЧ”.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

5.1 Таблица функциональных кодов

Функциональные коды позволяют настроить преобразователи частоты FRENIC-MEGA в соответствии с требованиями оборудования.

Каждый функциональный код имеет 3-х символьное буквенно-цифровое обозначение. Первая буква обозначает группу, а следующие две цифры – индивидуальный код в группе. Функциональные коды систематизированы по 12 группам: Основные функции (F коды), Функции ввода/вывода (E коды), Функции управления частотой (C коды), Параметры 1-го двигателя (P коды), Функции высокого уровня (H коды), Параметры 2-го, 3-го и 4-го двигателя (A, b и g коды), Прикладные функции 1 и 2 (J и d коды), Сетевые функции (y коды) и Функции опций (o коды).

Это руководство не содержит описания функций опций (o кодов). Описание этих функций приведено в инструкции на каждую опцию.

Ниже приведена дополнительная информация о таблице функциональных кодов, приведенной на с. 5-3 и последующих страницах.

■ Изменение, подтверждение и сохранение значений функциональных кодов во время работы ПЧ

Функциональные коды в таблице отмечены в соответствии с возможностью или невозможностью их изменения во время работы ПЧ (вращения двигателя).

Обозначение	Изменение при работе	Подтверждение и сохранение значения функционального кода
Y*	Возможно	Если значение кода, помеченного Y* изменяется клавишами   , изменение повлияет на работу немедленно, однако изменение не сохранится в памяти ПЧ до тех пор, пока не будет нажата клавиша  . Если вы нажмете клавишу  без нажатия  работа продолжится с предыдущим значением.
Y	Возможно	Если значение кода помеченного Y изменяется клавишами   , изменения не вступает в силу. Только при нажатии клавиши  изменения вступят в силу и сохранятся в памяти преобразователя.
N	Невозможно	-

■ Копирование данных

Пульт оператора способен копировать значения функциональных кодов, сохраненные в памяти преобразователя частоты в память пульта оператора (см. Меню#7 “Копирование данных” в режиме программирования). Благодаря этой возможности Вы можете легко переносить данные, сохраненные в одном преобразователе на другие преобразователи.

Если характеристики преобразователей отличаются, некоторые значения кодов могут не копироваться для сохранения безопасной работы оборудования. Функции, которые могут или не могут копироваться описываются следующими символами в столбце “Копирование данных” таблицы на с. 5-3 и последующих.

Y: Копируются в любых случаях

Y1: Не копируются, если номинальная мощность отличается от мощности исходного ПЧ.

Y2: Не копируются, если номинальное напряжение отличается от исходного ПЧ

N: Не копируются (Функции, помеченные символом “N” не сравниваются при операции сравнения)



Подробнее об установке и редактировании функциональных годов смотри Главу 3 “Работа с пультом оператора”.

■ Использование инверсной логики для программируемых входов/выходов

Свойства цифровых входных и выходных клемм могут быть изменены с помощью функциональных кодов для инверсии подаваемых на них логических сигналов. Инверсная логика инвертирует состояния ВКЛ/ВЫКЛ (логические значения 1/0) сигналов входов и выходов. Состояние ВКЛ (замыкание клемм) при нормальной логике эквивалентно состоянию ВЫКЛ (размыкание клемм) при инверсной логике. С помощью настройки функциональных кодов можно, в том числе, включать и выключать входы и выходы преобразователя.

Для инверсии логики входной или выходной клеммы введите значение 1000 (с добавлением 1000 к значению при нормальной логике) в соответствующий функциональный код.

Пример: Команда “Останов на выбеге” **ВХ**, назначенная на любую клемму цифрового входа [X1] – [X7], используя соответствующий код E01 – E07.

Значение функционального кода	Описание
7	Включение входа ВХ вызывает останов на выбеге
1007	Отключение входа ВХ вызывает останов на выбеге

Некоторые сигналы не могут иметь инверсную логику в зависимости от назначенной функции.

■ Режим управления приводом

Преобразователь частоты FRENIC-MEGA может работать с U/f-управлением, с векторным управлением без датчика скорости или с векторным управлением с датчиком скорости. Некоторые функциональные коды действуют исключительно для определенного режима управления приводом и обозначаются символами Y (применим) и N (не применим) в колонке “Управление приводом” в таблице на следующих страницах. Каждый тип управления обозначен аббревиатурами “U/f” (U/f управление), “без ДС” (векторное управление без датчика скорости) и “с ДС” (векторное управление с датчиком скорости).

Подробнее о режимах управления приводом см. Главу 4 “Запуск двигателя”.



FRENIC-MEGA – это общепромышленный преобразователь частоты, чья работа определяется функциональными кодами, зависящими от частоты, как в обычных преобразователях. Однако в режимах управления скоростью привода (векторное управление с датчиком или без датчика) регулируемый параметр – скорость двигателя, а не выходная частота ПЧ, поэтому преобразуйте частоту к скорости двигателя, согласно следующей формуле:

Скорость двигателя (об/мин)=120 x Частота (Гц) / Число полюсов

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

В таблице приведены все функциональные коды, доступные в преобразователях частоты FRENIC-MEGA.

Ф коды: Основные функции

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
F00	Защита данных	0: Отключены обе защиты: защита данных и защита изменения задания с пульта 1: Включена защита данных и отключена защита изменения задания с пульта 2: Отключена защита данных и включена защита изменения задания с пульта 3: Включены обе защиты: защита данных и защита изменения задания с пульта	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-23
F01	Задание частоты 1	0: клавиши пульта оператора 1: Вход напряжения клеммы [12] (0 до ±10 В) 2: Токовый вход клеммы [C1] (4 до 20 мА) 3: Сумма входов напряжения и тока клемм [12] и [C1] 5: Вход напряжения клеммы [V2] (0 до ±10 В) 7: Управление сигналами клемм UP/DOWN (Вверх/Вниз) 8: клавиши пульта оператора (с копированием задания при переключении) 11: Плата цифрового ввода (опция) 12: Импульсный вход [X7] или плата энкодера (опция)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-23
F02	Способ запуска	0: Клавиши RUN/STOP пульта оператора (Направление вращения определяется командами клемм FWD/REV) 1: Команды клемм FWD или REV 2: Клавиши RUN/STOP пульта оператора (вперед) 3: Клавиши RUN/STOP пульта оператора (назад)	N	Y	2	Y	Y	Y	5-25
F03	Максимальная частота 1	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	*1	Y	Y	Y	5-25
F04	Базовая частота 1	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	50.0	Y	Y	Y	5-26
F05	Номинальное напряжение на базовой частоте 1	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	5-26
F06	Максимальное выходное напряжение 1	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	N	N	5-26
F07	Время ускорения 1	0.00- 6000 сек	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
F08	Время замедления 1	Прим. При 0.00 скорость изменения частоты неограниченна (необходим внешний ограничитель ускорения/замедления)	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
F09	Подъем момента 1	0.0% - 20.0% (в % от номинального напряжения F05)	Y	Y	*3	Y	N	N	5-28
F10	Электронная защита от перегрева 1-го двигателя (Выбор типа двигателя)	1: Для общепромышленных двигателей с крыльчаткой на валу 2: Для невентилируемых двигателей или двигателей с независимой системой охлаждения	Y	Y	1	Y	Y	Y	5-30
F11	(Уровень обнаружения перегрузки)	0.00: Отключено 1% - 135% номинального тока двигателя	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	5-30
F12	(Тепловая постоянная времени)	0.5 – 75.0 мин	Y	Y	*5	Y	Y	Y	5-30
F14	Перезапуск после провала питания (Выбор режима)	0: Немедленная ошибка 1: Ошибка после восстановления питания 2: Ошибка после контролируемого замедления 3: Непрерывная работа, для высокоинерционных механизмов 4: Перезапуск с частоты, на которой произошло отключение питания 5: Перезапуск со стартовой частоты	Y	Y	1	Y	Y	Y	5-33
F15	Ограничитель частоты (Верхний)	0.0 - 500.0 Гц	Y	Y	70.0	Y	Y	Y	5-38
F16	(Нижний)	0.0 - 500.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-38
F18	Смещение (Задание частоты 1)	-100.00% до 100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	5-38
F20	Торможение постоянным током 1 (Частота начала торможения)	0.0– 60.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-40
F21	(Уровень торможения)	0% - 100% (HD режим), 0% - 80% (LD режим)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-40
F22	(Время торможения)	0.0 (Отключено): 0.01 – 30.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-40
F23	Частота запуска 1	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	5-41
F24	(Время удержания)	0.00 – 10.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-41
F25	Частота останова	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.2	Y	Y	Y	5-41

Затемненные функциональные коды() доступны в меню быстрой установки (Quick setup)

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*2 6.00 сек для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже; 20.00 сек для ПЧ мощностью 30 кВт и выше

*3 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности ПЧ. См. табл. 5.2.

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

*5 5.0 мин для ПЧ мощностью 22 кВт или ниже; 10.0 мин для ПЧ мощностью 30 кВт или выше

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
F26	Звук двигателя (Несущая частота ШИМ)	0.75 – 16 кГц (ПЧ в HD-режиме мощностью до 55 кВт или в LD-режиме мощностью до 18.5 кВт) 0.75 – 10 кГц (ПЧ в HD-режиме мощностью 75-630 кВт и в LD-режиме мощностью 22-55 кВт) 0.75 – 6 кГц (ПЧ в LD-режиме мощностью 75-630 кВт)	Y	Y	15	Y	Y	Y	5-42
F27	(Тон модуляции)	0: Уровень 0 (неактивно) 1: Уровень 1 2: Уровень 2 3: Уровень 3	Y	Y	0	Y	N	N	-
F29	Аналоговый выход [FM1] (Выбор режима)	0: Выход по напряжению (0 – 10 В) 1: Выход по току (4 – 20 мА)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-43
F30	(Настройка напряжения)	0% - 300%	Y*	Y	100	Y	Y	Y	5-43
F31	(Функция)	На выход может быть назначена одна из функций: 0: Выходная частота 1 (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения) 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Выходной момент 5: Коэффициент нагрузки 6: Входная мощность 7: Обратная связь ПИД-регулятора (PV) 8: Обратная связь энкодера 9: Напряжение звена постоянного тока 10: Универсальный аналоговый выход 13: Выходная мощность двигателя 14: Калибровочный сигнал (+) 15: Задание ПИД-регулятора (SV) 16: Выход ПИД-регулятора (MV)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-43
F32	Аналоговый выход [FM2] (Выбор режима)	0: Выход по напряжению (0 – 10 В) 1: Выход по току (4 – 20 мА)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-43
F34	(Настройка напряжения)	0% - 300%	Y*	Y	100	Y	Y	Y	5-43
F35	(Функция)	На выход может быть назначена одна из функций: 0: Выходная частота 1 (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения) 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Выходной момент 5: Коэффициент нагрузки 6: Входная мощность 7: Обратная связь ПИД-регулятора (PV) 8: Обратная связь энкодера 9: Напряжение звена постоянного тока 10: Универсальный аналоговый выход 13: Выходная мощность двигателя 14: Калибровочный сигнал (+) 15: Задание ПИД-регулятора (SV) 16: Выход ПИД-регулятора (MV)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-43
F37	Выбор нагрузки/ Автофорсирование момента/ Авто-энергосбережение 1	0: Переменная характеристика момента нагрузки 1: Постоянная характеристика момента нагрузки 2: Автофорсирование момента 3: Авто-энергосбережение (Переменная характеристика момента при ускор./замедл.) 4: Авто-энергосбережение (Постоянная характеристика момента при ускор./замедл.) 5: Авто-энергосбережение (Автофорсирование момента при ускор./замедл.)	N	Y	1	Y	N	Y	5-28
F38	Частота останова (Способ определения)	0: Измеренная скорость 1: Заданная скорость	N	Y	0	N	N	Y	-
F39	(Время удержания)	0.00 – 10.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-41
F40	Ограничитель момента 1-1	-300% до 300%; 999 (Отключено)	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-45
F41	1-2	-300% до 300%; 999 (Отключено)	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-45
F42	Выбор режима управления приводом 1	0: U/f управление без компенсации скольжения 1: Векторное управление динамическим моментом 2: U/f управление с компенсацией скольжения 5: Векторное управление без датчика скорости 6: Векторное управление с датчиком скорости	N	Y	0	Y	Y	Y	5-46
F43	Ограничитель тока (Выбор режима)	0: Отключено (ограничение тока не работает) 1: Включено при постоянной скорости (отключено при ускор./замедл.) 2: Включено при ускорении и при постоянной скорости	Y	Y	2	Y	N	N	5-46
F44	(Уровень)	20% -200% (процент от номинального тока ПЧ)	Y	Y	160	Y	N	N	5-46
F50	Электронная защита от перегрева для тормозного резистора (Рассеивающая способность)	0 (Встроенный резистор), 1 – 9000 кВт*с, OFF (Отключено)	Y	Y1Y2	*6	Y	Y	Y	5-47
F51	(Допустимые средние потери)	0.001 – 99.99 кВт	Y	Y1Y2	0.001	Y	Y	Y	5-47
F52	(Сопротивление)	0.01 – 999 Ом	Y	Y1Y2	0.01	Y	Y	Y	5-47
F80	Переключение режима работы ПЧ между тяжелым (HD) и легким (LD)	0: HD (тяжелый режим) 1: LD (легкий режим)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-49

Затемненные функциональные коды () доступны в меню быстрой установки (Quick setup)

*6 0 для преобразователей мощностью 7.5 кВт или ниже; OFF для преобразователей мощностью 11 кВт или выше

Е коды: Функции ввода/вывода

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления Приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
E01	Функция дискретного входа [X1]	На каждую клемму дискретного входа [X1]-[X7] может быть назначена одна из следующих функций:	N	Y	0				5-50
E02	Функция дискретного входа [X2]		N	Y	1				5-50
E03	Функция дискретного входа [X3]	0 (1000): Многоскоростной режим (шаги 0-1) (SS1)	N	Y	2	Y	Y	Y	5-50
E04	Функция дискретного входа [X4]	1 (1001): Многоскоростной режим (шаги 0-3) (SS2)	N	Y	3	Y	Y	Y	5-50
E05	Функция дискретного входа [X5]	2 (1002): Многоскоростной режим (шаги 0-7) (SS4)	N	Y	4	Y	Y	Y	5-50
E06	Функция дискретного входа [X6]	3 (1003): Многоскоростной режим (шаги 0-15) (SS8)	N	Y	5	Y	Y	Y	5-50
E07	Функция дискретного входа [X7]	4 (1004): Выбор времени ускор./замедл. (2 шага) (RT1)	N	Y	8	Y	Y	Y	5-50
		5 (1005): Выбор времени ускор./замедл. (4 шага) (RT2)				Y	Y	Y	
		6 (1006): Стоп при 3-х проводном управлении (HLD)				Y	Y	Y	
		7 (1007): Останов на выезде (BX)				Y	Y	Y	
		8 (1008): Сброс аварии (RST)				Y	Y	Y	
		9 (1009): Внешняя ошибка (THR)				Y	Y	Y	
		(9=активна при ВыКЛ, 1009=активна при ВКЛ)							
		10 (1010): Готовность к толчковому режиму (JOG)				Y	Y	Y	
		11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 (Hz2/Hz1)				Y	Y	Y	
		12 (1012): Выбор 2-го двигателя (M2)				Y	Y	Y	
		13: Включить торможение постоянным током (DCBRK)				Y	Y	Y	
		14 (1014): Выбор уровня ограничения момента 2/1 (TL2/TL1)				Y	Y	Y	
		15: Переключение на сеть (50 Гц) (SW50)				Y	N	N	
		16: Переключение на сеть (60 Гц) (SW60)				Y	N	N	
		17 (1017): Вверх (Увеличение частоты) (UP)				Y	Y	Y	
		18 (1018): Вниз (Уменьшение частоты) (DOWN)				Y	Y	Y	
		19 (1019): Разрешить изменение данных (WE-KP)				Y	Y	Y	
		20 (1020): Отмена ПИД-регулирования (Hz/PID)				Y	Y	Y	
		21 (1021): Нормальное/Иверсное управление (IVS)				Y	Y	Y	
		22 (1022): Контроль состояния выходного контактора (IL)				Y	Y	Y	
		24 (1024): Переключение на управление по RS-485 или полевой шине (опция) (LE)				Y	Y	Y	
		25 (1025): Универсальный дискретный вход (U-DI)				Y	Y	Y	
		26 (1026): Включить подхват двигателя при запуске (STM)				Y	N	N	
		30 (1030): Принудительный останов (STOP)				Y	Y	Y	
		(30= активна при ВыКЛ, 1030=активна при ВКЛ)							
		32 (1032): Предварительное намагничивание (EXITE)				N	Y	Y	
		33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД регулятора (PID-RST)				Y	Y	Y	
		34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД (PID-HLD)				Y	Y	Y	
		35 (1035): Выбор управления с пульта (LOC)				Y	Y	Y	
		36 (1036): Выбор 3-го двигателя (M3)				Y	Y	Y	
		37 (1037): Выбор 4-го двигателя (M4)				Y	Y	Y	
		39: Защита двигателя от конденсата (DWP)				Y	Y	Y	
		40: Включить последовательность переключения на сеть (50 Гц) (ISW50)				Y	N	N	
		41: Включить последовательность переключения на сеть (60 Гц) (ISW60)				Y	N	N	
		47 (1047): Команда серво-блокировка (LOCK)				N	N	Y	
		48: Импульсный вход задания (только для клеммы [X7] (E07)) (PIN)				Y	Y	Y	
		49 (1049): Знак импульсов (направление вращения) (для всех клемм, кроме [X7] (E01-E06)) (SIGN)				Y	Y	Y	
		72 (1072): Расчет наработки 1-го двигателя при работе от сети (CRUN-M1)				Y	N	N	
		73 (1073): Расчет наработки 2-го двигателя при работе от сети (CRUN-M2)				Y	N	N	
		74 (1074): Расчет наработки 3-го двигателя при работе от сети (CRUN-M3)				Y	N	N	
		75 (1075): Расчет наработки 4-го двигателя при работе от сети (CRUN-M4)				Y	N	N	
		76 (1076): Включение выравнивания нагрузки (DROOP)				Y	Y	Y	
		77 (1077): Отмена ошибки энкодера (PG-CCL)				N	N	Y	
		Значения более 1000, указанные в скобках () соответствуют назначению входу инверсной логики							
E10	Время ускорения 2	0.00 – 6000 сек	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E11	Время замедления 2	Прим. При 0.00 скорость изменения частоты неограниченна	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E12	Время ускорения 3	(необходим внешний ограничитель ускорения/замедления)	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E13	Время замедления 3		Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E14	Время ускорения 4		Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E15	Время замедления 4		Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-28
E16	Ограничитель момента 2-1	-300% до 300%; 999 (Отключено)	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-45
E17	Ограничитель момента 2-2	-300% до 300%; 999 (Отключено)	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-45

*2 6.00 сек для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже; 20.00 сек для ПЧ мощностью 30 кВт и выше

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
E20	Функция дискретного выхода [Y1]	На каждую клемму дискретного выхода [Y1]-[Y5A/C] и [30A/B/C] может быть назначена одна из следующих функций:	N	Y	0				5-60
E21	Функция дискретного выхода [Y2]		N	Y	1				5-60
E22	Функция дискретного выхода [Y3]		N	Y	2				5-60
E23	Функция дискретного выхода [Y4]	0 (1000): Работа ПЧ (RUN)	N	Y	7	Y	Y	Y	5-60
E24	Функция релейного выхода [Y5A/C]	1 (1001): Работа на заданной частоте (скорости) (FAR)	N	Y	15	Y	Y	Y	5-60
E27	Функция релейного выхода [30A/B/C]	2 (1002): Превышение частоты (скорости) (FDT)	N	Y	99	Y	Y	Y	5-60
		3 (1003): Низкое напряжение (во время останова) (LU)				Y	Y	Y	
		4 (1004): Полярность момента (B/D)				Y	Y	Y	
		5 (1005): Ограничение мощности (IOL)				Y	Y	Y	
		6 (1006): Автозапуск после провала питания (IPF)				Y	Y	Y	
		7 (1007): Предупреждение о перегрузке двигателя (OL)				Y	Y	Y	
		8 (1008): Управление с пульта ПЧ (KP)				Y	Y	Y	
		10 (1010): ПЧ готов к работе (RDY)				Y	Y	Y	
		11: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора в цепи питания от сети) (SW88)				Y	N	N	
		12: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора в выходной цепи) (SW52-2)				Y	N	N	
		13: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора во входной цепи) (SW52-1)				Y	N	N	
		15 (1015): Функция AX (для контактора на входе ПЧ) (AX)				Y	N	N	
		22 (1022): Ограничение мощности (с задержкой) (IOL2)				Y	Y	Y	
		25 (1025): Работа вентиляторов охлаждения (FAN)				Y	Y	Y	
		26 (1026): Авто-перезапуск (TRY)				Y	Y	Y	
		27 (1027): Универсальный дискретный выход (U-DO)				Y	Y	Y	
		28 (1028): Предупреждение о перегреве радиатора (OH)				Y	Y	Y	
		30 (1030): Сигнал окончания срока службы (LIFE)				Y	Y	Y	
		31 (1031): Превышение частоты (скорости) 2 (FDT2)				Y	Y	Y	
		33 (1033): Потеря сигнала задания (REF OFF)				Y	Y	Y	
		35 (1035): Напряжение на выходе ПЧ (RUN2)				Y	Y	Y	
		36 (1036): Контроль предупреждения перегрузки (OLP)				Y	Y	Y	
		37 (1037): Превышение тока 1 (ID)				Y	Y	Y	
		38 (1038): Превышение тока 2 (ID2)				Y	Y	Y	
		39 (1039): Превышение тока 3 (ID3)				Y	Y	Y	
		41 (1041): Достижение низкого тока (IDL)				Y	Y	Y	
		42 (1042): Аварийный сигнал ПИД (PID-ALM)				Y	Y	Y	
		43 (1043): Работа ПИД-регулятора (PID-CTL)				Y	Y	Y	
		44 (1044): Переход в спящий режим (PID-STP)				Y	Y	Y	
		45 (1045): Достижение низкого момента (U-TL)				Y	Y	Y	
		46 (1046): Превышение момента 1 (TD1)				Y	Y	Y	
		47 (1047): Превышение момента 2 (TD2)				Y	Y	Y	
		48 (1048): Выбран 1-й двигатель (SWM1)				Y	Y	Y	
		49 (1049): Выбран 2-й двигатель (SWM2)				Y	Y	Y	
		50 (1050): Выбран 3-й двигатель (SWM3)				Y	Y	Y	
		51 (1051): Выбран 4-й двигатель (SWM4)				Y	Y	Y	
		52 (1052): Вращение вперед (FRUN)				Y	Y	Y	
		53 (1053): Вращение назад (RRUN)				Y	Y	Y	
		54 (1054): Дистанционное управление (RMT)				Y	Y	Y	
		56 (1056): Перегрев двигателя (терморезистор) (THM)				Y	Y	Y	
		57 (1057): Сигнал управления тормозом (BRKS)				Y	Y	Y	
		58 (1058): Превышение частоты (скорости) 3 (FDT3)				Y	Y	Y	
		59 (1059): Обрыв провода на клемме [C1] (C1OFF)				Y	Y	Y	
		70 (1070): Сигнал наличия скорости (DNZS)				N	Y	Y	
		71 (1071): Сигнал согласования скорости (DSAG)				N	Y	Y	
		72 (1072): Работа на заданной частоте (скорости) 3 (FAR3)				Y	Y	Y	
		76 (1076): Ошибка датчика скорости (энкодера) (PG-ERR)				N	Y	Y	
		82 (1082): Сигнал завершения позиционирования (PSET)				N	N	Y	
		84 (1084): Таймер технического обслуживания (MNT)				Y	Y	Y	
		98 (1098): Легкая авария (L-ALM)				Y	Y	Y	
		99 (1099): Выход аварии (для любой аварии) (ALM)				Y	Y	Y	
		101 (1101): Неисправность входа разрешения [EN] (DECF)				Y	Y	Y	
		102 (1101): Вход разрешения [EN] отключен (EN OFF)				Y	Y	Y	
		105 (1105): Неисправность тормозного транзистора (DBAL)				Y	Y	Y	
		Значения более 1000, указанные в скобках () соответствуют назначению выхода инверсной логики							
E30	Работа на заданной частоте (FAR) (Гистерезис)	0.0 до 10.0 Гц	Y	Y	2.5	Y	Y	Y	-
E31	Превышение частоты 1 (FDT) (Уровень) (Гистерезис)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	*1	Y	Y	Y	-
E32		0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	-
E34	Предупреждение перегрузки двигателя (OL)/ Превышение тока (ID) (Уровень) (Задержка)	0.00 (Отключено); 1-200% номинального тока ПЧ	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
E35		0.01 – 600.0 с	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	-

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления Приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
E36	Превышение частоты 2 (FDT2) (Уровень)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	*1	Y	Y	Y	-
E37	Превышение тока 2 (ID2)/ Достижение низкого тока (IDL) (Уровень)	0.00 (Отключено); 1-200% номинального тока ПЧ	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
E38	(Задержка)	0.01 – 600.0 с	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	-
E40	Коэффициент дисплея ПИД A	-999 – 0.00 - 9990	Y	Y	100	Y	Y	Y	5-87
E41	Коэффициент дисплея ПИД B	-999 – 0.00 - 9990	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-87
E42	Фильтр показаний цифрового дисплея	0.00 – 5.0 с	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	-
E43	Цифровой дисплей (Отображаемый параметр)	0: Монитор скорости (определяется кодом E48) 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 8: Расчетный момент 9: Входная мощность 10: Задание ПИД (SV) 12: Обратная связь ПИД (PV) 14: Выход ПИД (MV) 15: Коэффициент нагрузки 16: Выходная мощность двигателя 17: Монитор аналогового входа 23: Моментобразующий ток (%) 24: Задание магнитного потока (%) 25: Потребленная электроэнергия	Y	Y	0	Y	Y	Y	3-4
E44	(Отображение при останове)	0: Заданное значение 1: Действительное значение	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
E45	ЖК дисплей (Отображаемый параметр)	0: Состояние работы, направление вращения и подсказка 1: Гистограммы выходной частоты, тока и расчетного момента	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
E46	(Выбор языка)	Многофункциональный пульт (опция) Тип: TP-G1-J1 0: Японский 1: Английский 2: Немецкий 3: Французский 4: Испанский 5: Итальянский	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
E47	(Контрастность дисплея)	0 (Низкий) – 10 (Высокий)	Y	Y	5	Y	Y	Y	-
E48	Цифровой дисплей (Монитор скорости)	0: Выходная частота (до компенсации скольжения) 1: Выходная частота (после компенсации скольжения) 2: Заданная частота 3: Частота вращения двигателя в об/мин 4: Частота вращения привода в об/мин 5: Линейная скорость в м/мин 7: Отображение скорости в %	Y	Y	0	Y	Y	Y	3-4
E50	Коэффициент индикации скорости	0.01 – 200.00	Y	Y	30.00	Y	Y	Y	3-4
E51	Коэффициент дисплея для счетчика электроэнергии	0.000 (Отмена/Сброс), 0.001 – 9999	Y	Y	0.010	Y	Y	Y	3-19
E52	Пульт оператора (Режим отображения меню)	0: Режим редактирования параметров (Меню #0, #1 и #7) 1: Режим проверки параметров (Меню #2 и #7) 2: Режим полного меню	Y	Y	0	Y	Y	Y	3-7
E54	Превышение частоты 3 (FDT3) (Уровень)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	*1	Y	Y	Y	-
E55	Превышение тока 3 (ID3) (Уровень)	0.00 (Отключено); 1-200% номинального тока ПЧ	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
E56	(Задержка)	0.01 – 600.0 с	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	-
E61	Доп. функция аналогового входа [12]	0: Отсутствует	N	Y	0	Y	Y	Y	-
E62	Доп. функция аналогового входа [C1]	1: Суммирующее задание частоты 1	N	Y	0	Y	Y	Y	-
E63	Доп. функция аналогового входа [V2]	2: Суммирующее задание частоты 2 3: Задание ПИД 1 (SV) 5: Обратная связь ПИД (PV) 6: Множитель задания частоты 0-100% 7: Уровень ограничения момента A 0-200% (вместо F40) 8: Уровень ограничения момента B 0-200% (вместо F41) 20: Монитор аналогового входа	N	Y	0	Y	Y	Y	-
E64	Сохранение цифрового задания частоты	0: Автоматическое сохранение (после отключения питания) 1: Сохранение после нажатия клавиши 	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
E65	Потеря сигнала задания (Продолжение работы на частоте)	0: Замедление до остановки; 20% - 120% от частоты в момент потери сигнала; 999: Отключено	Y	Y	999	Y	Y	Y	-
E78	Превышение момента 1 (TD1) (Уровень)	0% - 300%	Y	Y	100	Y	Y	Y	-
E79	(Задержка)	0.01 – 600.00 с	Y	Y	10.00	Y	Y	Y	-
E80	Превышение момента 2 (TD2)/ Достижение низкого момента (U-TL) (Уровень)	0% - 300%	Y	Y	20	Y	Y	Y	-
E81	(Задержка)	0.01 – 600.00 с	Y	Y	20.00	Y	Y	Y	-

Затемненные функциональные коды (E52, E61-E63) доступны в меню быстрой установки (Quick setup)

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
E98	Функция дискретного входа [FWD]	На клеммы дискретного входа [FWD] и [REV] может быть	N	Y	98				5-50
E99	Функция дискретного входа [REV]	назначена одна из следующих функций:	N	Y	99				5-50
		0 (1000): Многоскоростной режим (шаги 0-1) (SS1)				Y	Y	Y	
		1 (1001): Многоскоростной режим (шаги 0-3) (SS2)				Y	Y	Y	
		2 (1002): Многоскоростной режим (шаги 0-7) (SS4)				Y	Y	Y	
		3 (1003): Многоскоростной режим (шаги 0-15) (SS8)				Y	Y	Y	
		4 (1004): Выбор времени ускор./замедл. (2 шага) (RT1)				Y	Y	Y	
		5 (1005): Выбор времени ускор./замедл. (4 шага) (RT2)				Y	Y	Y	
		6 (1006): Стоп при 3-х проводном управлении (HLD)				Y	Y	Y	
		7 (1007): Останов на выбеге (BX)				Y	Y	Y	
		8 (1008): Сброс аварии (RST)				Y	Y	Y	
		9 (1009): Внешняя ошибка (THR)				Y	Y	Y	
		(9=активна при ВЫКЛ, 1009=активна при ВКЛ)							
		10 (1010): Готовность к толчковому режиму (JOG)				Y	Y	Y	
		11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 (Hz2/Hz1)				Y	Y	Y	
		12 (1012): Выбор 2-го двигателя (M2)				Y	Y	Y	
		13: Включить торможение постоянным током (DCBRK)				Y	Y	Y	
		14 (1014): Выбор уровня ограничения момента 2/1 (TL2/TL1)				Y	Y	Y	
		15: Переключение на сеть (50 Гц) (SW50)				Y	N	N	
		16: Переключение на сеть (60 Гц) (SW60)				Y	N	N	
		17 (1017): Вверх (Увеличение частоты) (UP)				Y	Y	Y	
		18 (1018): Вниз (Уменьшение частоты) (DOWN)				Y	Y	Y	
		19 (1019): Разрешить изменение данных (WE-KP)				Y	Y	Y	
		20 (1020): Отмена ПИД-регулирования (Hz/PID)				Y	Y	Y	
		21 (1021): Нормальное/Иверсное управление (IVS)				Y	Y	Y	
		22 (1022): Контроль состояния выходного контактора (IL)				Y	Y	Y	
		24 (1024): Переключение на управление по RS-485 или полевой шине (опция) (LE)				Y	Y	Y	
		25 (1025): Универсальный дискретный вход (U-DI)				Y	Y	Y	
		26 (1026): Включить подхват двигателя при запуске (STM)				Y	N	N	
		30 (1030): Принудительный останов (STOP)				Y	Y	Y	
		(30= активна при ВЫКЛ, 1030=активна при ВКЛ)							
		32 (1032): Предварительное намагничивание (EXITE)				N	Y	Y	
		33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД регулятора (PID-RST)				Y	Y	Y	
		34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД (PID-HLD)				Y	Y	Y	
		35 (1035): Выбор управления с пульта (LOC)				Y	Y	Y	
		36 (1036): Выбор 3-го двигателя (M3)				Y	Y	Y	
		37 (1037): Выбор 4-го двигателя (M4)				Y	Y	Y	
		39: Защита двигателя от конденсата (DWP)				Y	Y	Y	
		40: Включить последовательность переключения на сеть (50 Гц) (ISW50)				Y	N	N	
		41: Включить последовательность переключения на сеть (60 Гц) (ISW60)				Y	N	N	
		47 (1047): Команда серво-блокировка (LOCK)				N	N	Y	
		48: Импульсный вход задания (только для клеммы [X7] (E07)) (ISW60)				Y	Y	Y	
		49 (1049): Знак импульсов (направление вращения) (для всех клемм, кроме [X7](E01-E06) (SIGN)				Y	Y	Y	
		72 (1072): Расчет наработки 1-го двигателя при работе от сети (CRUN-M1)				Y	N	N	
		73 (1073): Расчет наработки 2-го двигателя при работе от сети (CRUN-M2)				Y	N	N	
		74 (1074): Расчет наработки 3-го двигателя при работе от сети (CRUN-M3)				Y	N	N	
		75 (1075): Расчет наработки 4-го двигателя при работе от сети (CRUN-M4)				Y	N	N	
		76 (1076): Включение выравнивания нагрузки (DROOP)				Y	Y	Y	
		77 (1077): Отмена ошибки энкодера (PG-CCL)				N	N	Y	
		98: Вращение вперед (FWD)							
		99: Вращение назад (REV)							
		Значения более 1000, указанные в скобках () соответствуют назначению входу инверсной логики							

С коды: Функции управления частотой

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр	
						U/f	Без ДС	с ДС		
C01	Пропуск резонансных частот (Гистерезис)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-	
C02			Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-	
C03			Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-	
C04		0.0 – 30.0 Гц	Y	Y	3.0	Y	Y	Y	-	
C05	Многоскоростной режим	1	0.00 – 500.0 Гц	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C06	(SS1, SS2, SS4, SS8)	2		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название		Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
							U/f	Без ДС	с ДС	
C07	Многоскоростной режим (SS1, SS2, SS4, SS8)	3	0.00 – 500.0 Гц	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C08		4		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C09		5		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C10		6		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C11		7		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C12		8		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C13		9		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C14		10		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C15		11		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C16		12		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C17		13		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C18		14		Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52
C19	15	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-52		
C20	Толчковая частота		0.00 – 500.0 Гц	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-53
C30	Задание частоты 2		0: клавиши пульта оператора 1: Вход напряжения клеммы [12] (0 до ±10 В) 2: Токовый вход клеммы [C1] (4 до 20 мА) 3: Сумма входов напряжения и тока клемм [12] и [C1] 5: Вход напряжения клеммы [V2] (0 до ±10 В) 7: Управление сигналами клемм UP/DOWN (Вверх/Вниз) 8: клавиши пульта оператора (с копированием задания при переключении) 11: Плата цифрового ввода (опция) 12: Импульсный вход [X7] или плата энкодера (опция)	N	Y	2	Y	Y	Y	5-23
C31	Настройка аналогового входа [12] (Коррекция)		-5.0% до 5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	-
C32	(Усиление)		0.00% - 200.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C33	(Постоянная фильтра)		0.00% - 5.00 с	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	-
C34	(Базовая точка усиления)		0.00% - 100.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C35	(Полярность)		0: Двухполярный 1: Однополярный	N	Y	1	Y	Y	Y	5-38
C36	Настройка аналогового входа [C1] (Коррекция)		-5.0% до 5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	-
C37	(Усиление)		0.00% - 200.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C38	(Постоянная фильтра)		0.00% - 5.00 с	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	-
C39	(Базовая точка усиления)		0.00% - 100.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C41	Настройка аналогового входа [V2] (Коррекция)		-5.0% до 5.0%	Y*	Y	0.0	Y	Y	Y	-
C42	(Усиление)		0.00% - 200.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C43	(Постоянная фильтра)		0.00% - 5.00 с	Y	Y	0.05	Y	Y	Y	-
C44	(Базовая точка усиления)		0.00% - 100.00%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-38
C45	(Полярность)		0: Двухполярный 1: Однополярный	N	Y	1	Y	Y	Y	5-38
C50	Смещение (Задание частоты 1) (Базовая точка смещения)		0.00% - 100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	5-38
C51	Смещение (Задание ПИД 1) (Величина смещения)		-100.00% до 100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	5-83
C52	(Базовая точка смещения)		0.00% - 100.00%	Y*	Y	0.00	Y	Y	Y	5-83
C53	Тип задания (Задание частоты 1)		0: Прямое задание 1: Инверсное задание	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-57

Р коды: Параметры 1-го двигателя

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
P01	Двигатель 1 (Кол-во полюсов)	2 – 22 полюса	N	Y1Y2	4	Y	Y	Y	5-68
P02	(Номинальная мощность)	0.01- 1000 кВт (если P99=0,2,3 или 4) 0.01- 1000 л.с. (если P99=1)	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-68
P03	(Номинальный ток)	0.00- 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-68
P04	(Автонастройка)	0: Отключено 1: Автонастройка при остановленном двигателе. (%R1, %X и номинальная частота скольжения) 2: Автонастройка с вращением в режиме U/f-управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с") 3: Автонастройка с вращением в режиме векторного управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с")	N	N	0	Y	Y	Y	5-69

Затемненные функциональные коды (), доступны в меню быстрой установки (Quick setup)

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
P06	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000 A	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-69
P07	(%R1)	0.00% - 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-69
P08	(%X)	0.00% – 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-69
P09	(Усиление компенсации скольжения при работе)	0.0% - 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-70
P10	(Время отклика компенсации скольжения)	0.01 – 10.00 с	Y	Y1Y2	0.12	Y	N	N	5-70
P11	(Усиление компенсации скольжения при торможении)	0.0%- 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	5-70
P12	(Номинальная частота скольжения)	0.00- 15.00 Гц	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	5-69
P13	(Коэффициент потерь в стали 1)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P14	(Коэффициент потерь в стали 2)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
P15	(Коэффициент потерь в стали 3)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
P16	(Коэффициент насыщения 1)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P17	(Коэффициент насыщения 2)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P18	(Коэффициент насыщения 3)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P19	(Коэффициент насыщения 4)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P20	(Коэффициент насыщения 5)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P21	(Расширенный коэффициент насыщения "а")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P22	(Расширенный коэффициент насыщения "б")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P23	(Расширенный коэффициент насыщения "с")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
P53	(%X поправочный коэффициент 1)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
P54	(%X поправочный коэффициент 2)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
P55	(Моментобразующий ток)	0.00- 2000 A	N	Y1Y2	*7	N	Y	Y	-
P56	(Коэффициент наведенного напряжения)	50%- 100%	N	Y1Y2	85	N	Y	Y	-
P57	Зарезервировано *9	0.000- 20.000 с	Y	Y1Y2	0.082	-	-	-	-
P99	Выбор двигателя 1	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия) 1: Двигатель типа 1 (двигатели с шкалой в л.с.) 2: Двигатель типа 2 (Специальные двигатели Fuji для векторного управления) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия) 4: Другие двигатели	N	Y1Y2	0	Y	Y	Y	5-70

Н коды: Функции высокого уровня

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
H03	Инициализация параметров	0: Отключено 1: Инициализация всех функциональных кодов в заводские значения 2: Инициализация параметров двигателя 1 3: Инициализация параметров двигателя 2 4: Инициализация параметров двигателя 3 5: Инициализация параметров двигателя 4	N	N	0	Y	Y	Y	5-71
H04	Авто-перезапуск (Кол-во)	0: Отключено; 1 – 10	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H05	(Интервал сброса)	0.5- 20.0 с	Y	Y	5.0	Y	Y	Y	-
H06	Управление вентиляторами охлаждения (Вкл/Выкл)	0: Отключено (Всегда в работе) 1: Включено (управление Вкл/Выкл)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H07	Характеристика ускорения/замедления	0: Линейная 1: S-кривая (слабая) 2: S-кривая (настраиваемая в соответствии с H57-H60) 3: Криволинейная	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H08	Ограничение направления вращения	0: Отключено 1: Включено (Запрет вращения назад) 2: Включено (Запрет вращения вперед)	N	Y	0	Y	Y	Y	-
H09	Режим запуска (Автоподхват)	0: Отключен 1: Включен (После кратковременного провала питания) 2: Включен (После кратковременного провала питания при нормальном запуске)	N	Y	0	Y	N	N	-
H11	Режим замедления	0: Нормальное замедление 1: Останов на выбеге	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H12	Мгновенное ограничение тока перегрузки (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено	Y	Y	1	Y	N	N	5-46
H13	Перезапуск после провала питания (Время перезапуска)	0.1 – 10.0 с	Y	Y1Y2	*3	Y	Y	Y	5-33
H14	(Скорость снижения частоты)	0.00: Время замедления в соответствии с F08 0.01 – 100 Гц/с; 999: следуя токоограничению	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-33
H15	(Уровень продолжения работы)	400 – 600 В (поддержание напряжения в звене DC при F14=3)	Y	Y2	470	Y	Y	Y	-

Затемненные функциональные коды (H03-H05) доступны в меню быстрой установки (Quick setup)

*3 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности ПЧ. См. табл. 5.2.

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
H16	Перезапуск после провала питания (Допустимое время провала питания)	0.0– 30.0 с 999: Автоматически определяемое инвертором	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-33
H26	Терморезистор двигателя (Выбор режима)	0: Отключено 1: PTC (Инвертор немедленно выдает ошибку CH) 2: PTC (Инвертор выдает сигнал THM и продолжает работу) 3: NTC (Если подключен)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H27	(Уровень)	0.00 5.00 В	Y	Y	0.35	Y	Y	Y	-
H28	Выравнивание нагрузки	-60.0 – 0.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
H30	Функция линии связи (Выбор режима)	Задание частоты 0: F01/C30 1: RS-485 (Порт 1) 2: F01/C30 3: RS-485 (Порт 1) 4: RS-485 (Порт 2) 5: RS-485 (Порт 2) 6: F01/C30 7: RS-485 (Порт 1) 8: RS-485 (Порт 2) Команда запуска F02 F02 RS-485 (Порт 1) RS-485 (Порт 1) F02 RS-485 (Порт 1) RS-485 (Порт 2) RS-485 (Порт 2) RS-485 (Порт 2)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
H42	Емкость конденсаторов звена DC	Индикация для замены конденсаторов звена DC 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	7-6
H43	Общее время работы вентиляторов охлаждения	Индикация для замены вентиляторов охлаждения (1 ед.=10 часов)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
H44	Счетчик запусков 1-го двигателя	Индикация общего кол-ва запусков 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	5-73
H45	Имитация ошибки (Err)	0: Отключено 1: Включено (После срабатывания, значение автоматически возвращается в 0)	Y	N	0	Y	Y	Y	5-76
H46	Режим запуска (Задержка автоподхвата 2)	0.1- 10.0 с	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	N	-
H47	Начальная емкость конденсаторов звена DC	Индикация для замены конденсаторов звена DC 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	7-6
H48	Общее время работы конденсаторов печатных плат	Индикация для замены конденсаторов (1 ед.=10 часов, значение может быть изменено или сброшено)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
H49	Режим запуска (Задержка автоподхвата 1)	0.0- 10.0 с	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
H50	Нелинейная U/f характеристика 1 (Частота)	0.0: Отмена; 0.1 – 500.0 Гц	N	Y	*8	Y	N	N	5-26
H51	(Напряжение)	0-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR	N	Y2	*8	Y	N	N	5-26
H52	Нелинейная U/f характеристика 2 (Частота)	0.0: Отмена; 0.1 – 500.0 Гц	N	Y	0.0	Y	N	N	5-26
H53	(Напряжение)	0-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR	N	Y2	0	Y	N	N	5-26
H54	Время ускорения (Толчковый режим)	0.00 – 6000 с	Y	Y	*2	Y	Y	Y	-
H55	Время замедления (Толчковый режим)	0.00 – 6000 с	Y	Y	*2	Y	Y	Y	-
H56	Время замедления для принудительного останова	0.00- 6000 с	Y	Y	*2	Y	Y	Y	5-56
H57	1-я область S-кривой ускорения (начальный участок ускорения)	0% - 100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	-
H58	2-я область S-кривой ускорения (конечный участок ускорения)	0% - 100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	-
H59	1-я область S-кривой ускорения (начальный участок замедления)	0% - 100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	-
H60	2-я область S-кривой ускорения (конечный участок замедления)	0% - 100%	Y	Y	10	Y	Y	Y	-
H61	UP/DOWN Управление (Настройка начальной частоты)	0: 0.00 Гц 1: Последнее значение задания командами UP/DOWN при снятии команды запуска	N	Y	1	Y	Y	Y	5-53
H63	Нижний ограничитель (Выбор режима)	0: Ограничение кодом F16 и продолжение работы 1: Если выходная частота снижается ниже уровня F16, замедление до останова двигателя	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-38

*2 6.00 сек для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже; 20.00 сек для ПЧ мощностью 30 кВт и выше

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

*8 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности преобразователя. См. таблицу под "■Нелинейная U/f характеристика 1,2 и 3" в описании кода F04.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
H64	Нижний ограничитель (Нижнее ограничение частоты)	0.0: Зависит от F16 0.1-60.0 Гц (для режимов автоматического снижения частоты)	Y	Y	1.6	Y	N	N	-
H65	Нелинейная U/f характеристика 3 (Частота)	0.0: Отмена; 0.1 – 500.0 Гц	N	Y	0.0	Y	N	N	5-26
H66	(Напряжение)	0-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR	N	Y2	0	Y	N	N	5-26
H67	Авто-энергосбережение (Выбор режима)	0: Включено при работе на постоянной скорости 1: Включено во всех режимах	Y	Y	0	Y	N	Y	-
H68	Компенсация скольжения 1 (Условия работы)	0: Включено при ускорении/замедлении и работе выше базовой частоты 1: Отключено при ускорении/замедлении и включено выше базовой частоты 2: Включено при ускорении/замедлении и отключено выше базовой частоты 3: Отключено при ускорении/замедлении и выше базовой частоты	N	Y	0	Y	N	N	5-46
H69	Автоматическое замедление (Выбор режима)	0: Отключено 2: Ограничение момента с принудительным остановом ($E-r$), если время замедления более чем в 3 раза превышает установленное время замедления 3: Управление напряжением звена DC с принудительным остановом ($E-r$), если время замедления более чем в 3 раза превышает установленное время замедления 4: Ограничение момента без принудительного останова 5: Управление напряжением звена DC без принудительного останова	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-72
H70	Контроль предупреждения перегрузки	0.00: Следуя времени замедления 0.01 – 100.0 Гц/с 999: Отмена	Y	Y	999	Y	Y	Y	-
H71	Характеристики замедления	0: Отключено 1: Включено	Y	Y	0	Y	N	N	-
H72	Контроль пропадания силового питания (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
H73	Ограничитель момента (Условия работы)	0: Включено при ускорении/замедлении и работе на постоянной скорости 1: Отключено при ускорении/замедлении и включено при работе на постоянной скорости 2: Включено при ускорении/замедлении и отключено при работе на постоянной скорости	N	Y	0	Y	Y	Y	5-45
H76	(Предел приращения частоты при торможении)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	5.0	Y	N	N	5-45 5-72
H77	Срок службы конденсаторов звена DC (Остаточное время)	0- 8760 (1 ед.= 10 часов)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
H78	Интервал обслуживания (M1)	0: Отключено; 1- 9999 (1 ед.= 10 часов)	Y	N	8760	Y	Y	Y	5-73
H79	Установка количества запусков для обслуживания (M1)	0000: Отключено; 0001 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	0	Y	Y	Y	5-73
H80	Коэффициент подавления колебаний тока Двигателя 1	0.00 – 0.40	Y	Y	0.20	Y	N	N	-
H81	Легкая авария: Настройка 1	0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-74
H82	Легкая авария: Настройка 2	0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-74
H84	Предварительное намагничивание (Начальный уровень)	100% - 400%	Y	Y	100	N	Y	Y	-
H85	(Время)	0.00:Отключено; 0.01-30.00 с	Y	Y	0.00	N	Y	Y	-
H86	Зарезервировано *9	0 – 2	Y	Y1Y2	0	-	-	-	-
H87	Зарезервировано *9	25.0 – 500.0 Гц	Y	Y	25.0	-	-	-	-
H88	Зарезервировано *9	0 – 3; 999	Y	N	0	-	-	-	-
H89	Зарезервировано *9	0, 1	Y	Y	0	-	-	-	-
H90	Зарезервировано *9	0, 1	Y	Y	0	-	-	-	-
H91	Контроль обрыва ОС ПИД	0.0: Отключено 0.1 – 60.0 с	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
H92	Непрерывная работа (P)	0.000 – 10.000 ; 999	Y	Y1Y2	999	Y	Y	Y	-
H93	(при F14=3) (I)	0.010 – 10.000 с; 999	Y	Y1Y2	999	Y	Y	Y	-
H94	Общее время работы 1-го двигателя	0 – 9999 (1 ед.=10 час, значение может быть изменено или сброшено)	N	N	-	Y	Y	Y	5-73
H95	Торможение постоянным током (Тип реакции)	0: Медленная 1: Быстрая	Y	Y	1	Y	N	N	5-40
H96	Приоритет клавиши STOP/ Функция проверки запуска (Вызов ошибки $E-r$)	Приоритет клавиши STOP Функция проверки запуска 0: Отключено Отключено 1: Включено Отключено 2: Отключено Включено 3: Включено Включено	Y	Y	0	Y	Y	Y	-

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
H97	Очистка истории аварий	0: Отключено 1: Включено (Установка "1" очищает историю аварий и после этого возвращается к "0")	Y	N	0	Y	Y	Y	5-76
H98	Функции защиты/обслуживания	0 – 255: Отображение в десятичном формате Бит 0: Автоматическое снижение несущей частоты (0: Отключено; 1: Включено) Бит 1: Обрыв фазы на входе (0: Отключено; 1: Включено) Бит 2: Обрыв фазы на выходе (0: Отключено; 1: Включено) Бит 3: Выбор начального порога функции оценки срока службы конденсаторов звена DC (0: Заводской уровень; 1: Уровень пользователя) Бит 4: Оценка срока службы конденсаторов звена DC (0: Отключено; 1: Включено) Бит 5: Контроль блокировки вентилятора (0: Отключено; 1: Включено) Бит 6: Контроль неисправности тормозного транзистора (для ПЧ до 22 кВт) (0: Отключено; 1: Включено) Бит 7: Переключение степени защиты IP20/IP40 (0: IP20; 1: IP40)	Y	Y	83	Y	Y	Y	5-77

А коды: Параметры 2-го двигателя

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
A01	Максимальная частота 2	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	*1	Y	Y	Y	-
A02	Базовая частота 2	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	50.0	Y	Y	Y	-
A03	Номинальное напряжение на базовой частоте 2	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	-
A04	Максимальное выходное напряжение 2	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	N	N	-
A05	Подъем момента 2	0.0% - 20.0% (процент от значения F05)	Y	Y	*3	Y	N	N	-
A06	Электронная защита от перегрева 2-го двигателя (Выбор типа двигателя)	1: Для общепромышленных двигателей с крыльчаткой на валу 2: Для неventилируемых двигателей или двигателей с независимой системой охлаждения	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
A07	(Уровень обнаружения перегрузки)	0.00: Отключено 1% - 135% номинального тока двигателя	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
A08	(Тепловая постоянная времени)	0.5 – 75.0 мин	Y	Y	*5	Y	Y	Y	-
A09	Торможение постоянным током 2 (Частота начала торможения)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
A10	(Уровень торможения)	0% - 100% (HD режим), 0% - 80% (LD режим)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
A11	(Время торможения)	0.0 (Отключено): 0.01 – 30.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	-
A12	Частота запуска 2 (Время удержания)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	-
A13	Выбор нагрузки/ Автофорсирование момента/ Авто-энергосбережение 2	0: Переменная характеристика момента нагрузки 1: Постоянная характеристика момента нагрузки 2: Автофорсирование момента 3: Авто-энергосбережение (Переменная характеристика момента при ускор./замедл.) 4: Авто-энергосбережение (Постоянная характеристика момента при ускор./замедл.) 5: Авто-энергосбережение (Автофорсирование момента при ускор./замедл.)	N	Y	1	Y	N	Y	-
A14	Выбор режима управления приводом 2	0: U/f управление без компенсации скольжения 1: Векторное управление динамическим моментом 2: U/f управление с компенсацией скольжения 5: Векторное управление без датчика скорости 6: Векторное управление с датчиком скорости	N	Y	0	Y	Y	Y	-
A15	Двигатель 2 (Кол-во полюсов)	2 – 22 полюса	N	Y1Y2	4	Y	Y	Y	-
A16	(Номинальная мощность)	0.01- 1000 кВт (если P99=0,2,3 или 4) 0.01- 1000 л.с. (если P99=1)	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A17	(Номинальный ток)	0.00- 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*2 6.00 сек для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже; 20.00 сек для ПЧ мощностью 30 кВт и выше

*3 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности ПЧ. См. табл. 5.2.

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

*5 5.0 мин для ПЧ мощностью 22 кВт или ниже; 10.0 мин для ПЧ мощностью 30 кВт или выше

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
A18	Двигатель 2 (Автонастройка)	0: Отключено 1: Автонастройка при остановленном двигателе. (%R1, %X и номинальная частота скольжения) 2: Автонастройка с вращением в режиме U/f-управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с") 3: Автонастройка с вращением в режиме векторного управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с")	N	N	0	Y	Y	Y	-
A20	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000 A	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A21	(%R1)	0.00% - 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A22	(%X)	0.00% – 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A23	(Усиление компенсации скольжения при работе)	0.0% - 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
A24	(Время отклика компенсации скольжения)	0.01 – 10.00 с	Y	Y1Y2	0.12	Y	N	N	-
A25	(Усиление компенсации скольжения при торможении)	0.0%- 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
A26	(Номинальная частота скольжения)	0.00- 15.00 Гц	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A27	(Коэффициент потерь в стали 1)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A28	(Коэффициент потерь в стали 2)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
A29	(Коэффициент потерь в стали 3)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
A30	(Коэффициент насыщения 1)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A31	(Коэффициент насыщения 2)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A32	(Коэффициент насыщения 3)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A33	(Коэффициент насыщения 4)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A34	(Коэффициент насыщения 5)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A35	(Расширенный коэффициент насыщения "а")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A36	(Расширенный коэффициент насыщения "b")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A37	(Расширенный коэффициент насыщения "с")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
A39	Выбор двигателя 2	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия) 1: Двигатель типа 1 (двигатели с шкалой в л.с.) 2: Двигатель типа 2 (Специальные двигатели Fuji для векторного управления) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия) 4: Другие двигатели	N	Y1Y2	0	Y	Y	Y	-
A40	Компенсация скольжения 2 (Условия работы)	0: Включено при ускорении/замедлении и работе выше базовой частоты 1: Отключено при ускорении/замедлении и включено выше базовой частоты 2: Включено при ускорении/замедлении и отключено выше базовой частоты 3: Отключено при ускорении/замедлении и выше базовой частоты	N	Y	0	Y	N	N	-
A41	Коэффициент подавления колебаний тока Двигателя 2	0.00 – 0.40	Y	Y	0.20	Y	N	N	-
A42	Переключение Двигатель/Параметры 2 (Выбор режима)	0: Двигатель (Переключение на 2-й двигатель) 1: Параметры (Переключение параметров текущего двигателя на параметры А-кодов)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-79
A43	Регулятор скорости 2 (Фильтр задания скорости)	0.00 – 5.000 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
A44	(Фильтр ОС скорости)	0.000- 0.100 с	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	-
A45	P (Усиление)	0.1 – 200.0	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	-
A46	I (Время интегрирования)	0.001- 1.000 с	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	-
A48	(Выходной фильтр)	0.000- 0.100 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
A51	Общее время работы Двигателя 2	0 – 9999 (1 ед.=10 час, значение может быть изменено или сброшено)	N	N	-	Y	Y	Y	-
A52	Счетчик запусков Двигателя 2	Индикация общего кол-ва запусков 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
A53	Двигатель 2 (%X поправочный коэффициент 1)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
A54	(%X поправочный коэффициент 2)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
A55	(Моментобразующий ток при векторном управлении)	0.00- 2000 A	N	Y1Y2	*7	N	Y	Y	-
A56	(Коэффициент наведенного напряжения)	50%- 100%	N	Y1Y2	85	N	Y	Y	-
A57	Зарезервировано *9	0.000- 20.000 с	Y	Y1Y2	0.082	-	-	-	-

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

b коды: Параметры 3-го двигателя

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
b01	Максимальная частота 3	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	*1	Y	Y	Y	-
b02	Базовая частота 3	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	50.0	Y	Y	Y	-
b03	Номинальное напряжение на базовой частоте 3	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	-
b04	Максимальное выходное напряжение 3	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	N	N	-
b05	Подъем момента 3	0.0% - 20.0% (процент от значения F05)	Y	Y	*3	Y	N	N	-
b06	Электронная защита от перегрева 3-го двигателя (Выбор типа двигателя)	1: Для общепромышленных двигателей с крыльчаткой на валу 2: Для неventилируемых двигателей или двигателей с независимой системой охлаждения	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
b07	(Уровень обнаружения перегрузки)	0.00: Отключено 1% - 135% номинального тока двигателя	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
b08	(Тепловая постоянная времени)	0.5 – 75.0 мин	Y	Y	*5	Y	Y	Y	-
b09	Торможение постоянным током 3 (Частота начала торможения)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
b10	(Уровень торможения)	0% - 100% (HD режим), 0% - 80% (LD режим)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
b11	(Время торможения)	0.0 (Отключено): 0.01 – 30.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	-
b12	Частота запуска 3 (Время удержания)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	-
b13	Выбор нагрузки/ Автофорсирование момента/ Авто-энергосбережение 3	0: Переменная характеристика момента нагрузки 1: Постоянная характеристика момента нагрузки 2: Автофорсирование момента 3: Авто-энергосбережение (Переменная характеристика момента при ускор./замедл.) 4: Авто-энергосбережение (Постоянная характеристика момента при ускор./замедл.) 5: Авто-энергосбережение (Автофорсирование момента при ускор./замедл.)	N	Y	1	Y	N	Y	-
b14	Выбор режима управления приводом 3	0: U/f управление без компенсации скольжения 1: Векторное управление динамическим моментом 2: U/f управление с компенсацией скольжения 5: Векторное управление без датчика скорости 6: Векторное управление с датчиком скорости	N	Y	0	Y	Y	Y	-
b15	Двигатель 3 (Кол-во полюсов)	2 – 22 полюса	N	Y1Y2	4	Y	Y	Y	-
b16	(Номинальная мощность)	0.01- 1000 кВт (если P99=0,2,3 или 4) 0.01- 1000 л.с. (если P99=1)	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b17	(Номинальный ток)	0.00- 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b18	(Автонастройка)	0: Отключено 1: Автонастройка при остановленном двигателе. (%R1, %X и номинальная частота скольжения) 2: Автонастройка с вращением в режиме U/f-управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с") 3: Автонастройка с вращением в режиме векторного управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с")	N	N	0	Y	Y	Y	-
b20	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b21	(%R1)	0.00% - 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b22	(%X)	0.00% – 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b23	(Усиление компенсации скольжения при работе)	0.0% - 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
b24	(Время отклика компенсации скольжения)	0.01 – 10.00 с	Y	Y1Y2	0.12	Y	N	N	-
b25	(Усиление компенсации скольжения при торможении)	0.0% - 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
b26	(Номинальная частота скольжения)	0.00- 15.00 Гц	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b27	(Коэффициент потерь в стали 1)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b28	(Коэффициент потерь в стали 2)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
b29	(Коэффициент потерь в стали 3)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*3 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности ПЧ. См. табл. 5.2.

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

*5 5.0 мин для ПЧ мощностью 22 кВт или ниже; 10.0 мин для ПЧ мощностью 30 кВт или выше

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
b30	Двигатель 3 (Коэффициент насыщения 1)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b31	(Коэффициент насыщения 2)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b32	(Коэффициент насыщения 3)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b33	(Коэффициент насыщения 4)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b34	(Коэффициент насыщения 5)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b35	(Расширенный коэффициент насыщения "a")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b36	(Расширенный коэффициент насыщения "b")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b37	(Расширенный коэффициент насыщения "c")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
b39	Выбор двигателя 3	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия) 1: Двигатель типа 1 (двигатели с шкалой в л.с.) 2: Двигатель типа 2 (Специальные двигатели Fuji для векторного управления) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия) 4: Другие двигатели	N	Y1Y2	0	Y	Y	Y	-
b40	Компенсация скольжения 3 (Условия работы)	0: Включено при ускорении/замедлении и работе выше базовой частоты 1: Отключено при ускорении/замедлении и включено выше базовой частоты 2: Включено при ускорении/замедлении и отключено выше базовой частоты 3: Отключено при ускорении/замедлении и выше базовой частоты	N	Y	0	Y	N	N	-
b41	Коэффициент подавления колебаний тока Двигателя 3	0.00 – 0.40	Y	Y	0.20	Y	N	N	-
b42	Переключение Двигатель/Параметры 3 (Выбор режима)	0: Двигатель (Переключение на 2-й двигатель) 1: Параметры (Переключение параметров текущего двигателя на параметры A-кодов)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-79
b43	Регулятор скорости 3 (Фильтр задания скорости)	0.00 – 5.000 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
b44	(Фильтр ОС скорости)	0.000- 0.100 с	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	-
b45	P (Усиление)	0.1 – 200.0	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	-
b46	I (Время интегрирования)	0.001- 1.000 с	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	-
b48	(Выходной фильтр)	0.000- 0.100 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
b51	Общее время работы Двигателя 3	0 – 9999 (1 ед.=10 час, значение может быть изменено или сброшено)	N	N	-	Y	Y	Y	-
b52	Счетчик запусков Двигателя 3	Индикация общего кол-ва запусков 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
b53	Двигатель 3 (%X поправочный коэффициент 1)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
b54	(%X поправочный коэффициент 2)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
b55	(Моментобразующий ток при векторном управлении)	0.00- 2000 A	N	Y1Y2	*7	N	Y	Y	-
b56	(Коэффициент наведенного напряжения)	50%- 100%	N	Y1Y2	85	N	Y	Y	-
b57	Зарезервировано *9	0.000- 20.000 с	Y	Y1Y2	0.082	-	-	-	-

г коды: Параметры 4-го двигателя

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
г01	Максимальная частота 4	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	*1	Y	Y	Y	-
г02	Базовая частота 4	25.0 – 500.0 Гц	N	Y	50.0	Y	Y	Y	-
г03	Номинальное напряжение на базовой частоте 4	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	Y	Y	-
г04	Максимальное выходное напряжение 4	0: Выходное напряжение пропорционально входному напряжению 80 – 240 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 200 В) 160 – 500 В: Напряжение, контролируемое AVR (для ПЧ класса 400 В)	N	Y2	*1	Y	N	N	-
г05	Подъем момента 4	0.0% - 20.0% (процент от значения F05)	Y	Y	*3	Y	N	N	-

*1 Заводские настройки различаются в зависимости от места назначения. См. табл. 5.1.

*3 Заводские настройки отличаются в зависимости от мощности ПЧ. См. табл. 5.2.

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
r06	Электронная защита от перегрева 4-го двигателя (Выбор типа двигателя)	1: Для общепромышленных двигателей с крыльчаткой на валу 2: Для невентилируемых двигателей или двигателей с независимой системой охлаждения	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
r07	(Уровень обнаружения перегрузки)	0.00: Отключено 1% - 135% номинального тока двигателя	Y	Y1Y2	*4	Y	Y	Y	-
r08	(Тепловая постоянная времени)	0.5 – 75.0 мин	Y	Y	*5	Y	Y	Y	-
r09	Торможение постоянным током 4 (Частота начала торможения)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	-
r10	(Уровень торможения)	0% - 100% (HD режим), 0% - 80% (LD режим)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
r11	(Время торможения)	0.0 (Отключено): 0.01 – 30.00 сек	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	-
r12	Частота запуска 4 (Время удержания)	0.0 – 60.0 Гц	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	-
r13	Выбор нагрузки/ Автофорсирование момента/ Авто-энергосбережение 4	0: Переменная характеристика момента нагрузки 1: Постоянная характеристика момента нагрузки 2: Автофорсирование момента 3: Авто-энергосбережение (Переменная характеристика момента при ускор./замедл.) 4: Авто-энергосбережение (Постоянная характеристика момента при ускор./замедл.) 5: Авто-энергосбережение (Автофорсирование момента при ускор./замедл.)	N	Y	1	Y	N	Y	-
r14	Выбор режима управления приводом 4	0: U/f управление без компенсации скольжения 1: Векторное управление динамическим моментом 2: U/f управление с компенсацией скольжения 5: Векторное управление без датчика скорости 6: Векторное управление с датчиком скорости	N	Y	0	Y	Y	Y	-
r15	Двигатель 4 (Кол-во полюсов)	2 – 22 полюса	N	Y1Y2	4	Y	Y	Y	-
r16	(Номинальная мощность)	0.01- 1000 кВт (если P99=0,2,3 или 4) 0.01- 1000 л.с. (если P99=1)	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r17	(Номинальный ток)	0.00- 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r18	(Автонастройка)	0: Отключено 1: Автонастройка при остановленном двигателе. (%R1, %X и номинальная частота скольжения) 2: Автонастройка с вращением в режиме U/f-управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с") 3: Автонастройка с вращением в режиме векторного управления (%R1, %X, ном. частота скольжения, ток холостого хода, коэффициенты насыщения 1-5 и расширенные коэффициенты насыщения "а" - "с")	N	N	0	Y	Y	Y	-
r20	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000 А	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r21	(%R1)	0.00% - 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r22	(%X)	0.00% – 50.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r23	(Усиление компенсации скольжения при работе)	0.0% - 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
r24	(Время отклика компенсации скольжения)	0.01 – 10.00 с	Y	Y1Y2	0.12	Y	N	N	-
r25	(Усиление компенсации скольжения при торможении)	0.0%- 200.0%	Y*	Y	100.0	Y	Y	Y	-
r26	(Номинальная частота скольжения)	0.00- 15.00 Гц	N	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r27	(Коэффициент потерь в стали 1)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r28	(Коэффициент потерь в стали 2)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
r29	(Коэффициент потерь в стали 3)	0.00%- 20.00%	Y	Y1Y2	0.00	Y	Y	Y	-
r30	(Коэффициент насыщения 1)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r31	(Коэффициент насыщения 2)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r32	(Коэффициент насыщения 3)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r33	(Коэффициент насыщения 4)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r34	(Коэффициент насыщения 5)	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r35	(Расширенный коэффициент насыщения "а")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r36	(Расширенный коэффициент насыщения "б")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-
r37	(Расширенный коэффициент насыщения "с")	0.0%- 300.00%	Y	Y1Y2	*7	Y	Y	Y	-

*4 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. табл. 5.3 (функциональный код P03)

*5 5.0 мин для ПЧ мощностью 22 кВт или ниже; 10.0 мин для ПЧ мощностью 30 кВт или выше

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
г39	Выбор двигателя 4	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия) 1: Двигатель типа 1 (двигатели с шкалой в л.с.) 2: Двигатель типа 2 (Специальные двигатели Fuji для векторного управления) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия) 4: Другие двигатели	N	Y1Y2	0	Y	Y	Y	-
г40	Компенсация скольжения 4 (Условия работы)	0: Включено при ускорении/замедлении и работе выше базовой частоты 1: Отключено при ускорении/замедлении и включено выше базовой частоты 2: Включено при ускорении/замедлении и отключено выше базовой частоты 3: Отключено при ускорении/замедлении и выше базовой частоты	N	Y	0	Y	N	N	-
г41	Коэффициент подавления колебаний тока Двигателя 4	0.00 – 0.40	Y	Y	0.20	Y	N	N	-
г42	Переключение Двигатель/Параметры 4 (Выбор режима)	0: Двигатель (Переключение на 2-й двигатель) 1: Параметры (Переключение параметров текущего двигателя на параметры А-кодов)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-79
г43	Регулятор скорости 4 (Фильтр задания скорости)	0.00 – 5.000 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
г44	(Фильтр ОС скорости)	0.000- 0.100 с	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	-
г45	P (Усиление)	0.1 – 200.0	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	-
г46	I (Время интегрирования)	0.001- 1.000 с	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	-
г48	(Выходной фильтр)	0.000- 0.100 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
г51	Общее время работы Двигателя 4	0 – 9999 (1 ед.=10 час, значение может быть изменено или сброшено)	N	N	-	Y	Y	Y	-
г52	Счетчик запусков Двигателя 4	Индикация общего кол-ва запусков 0000 – FFFF (шестнадцатеричный формат)	Y	N	-	Y	Y	Y	-
г53	Двигатель 4 (%X поправочный коэффициент 1)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
г54	(%X поправочный коэффициент 2)	0%- 300.0%	Y	Y1Y2	100	Y	Y	Y	-
г55	(Моментобразующий ток при векторном управлении)	0.00- 2000 A	N	Y1Y2	*7	N	Y	Y	-
г56	(Коэффициент наведенного напряжения)	50%- 100%	N	Y1Y2	85	N	Y	Y	-
г57	Зарезервировано *9	0.000- 20.000 с	Y	Y1Y2	0.082	-	-	-	-

Ж коды: Прикладные функции 1

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
J01	ПИД-регулирование (Выбор режима)	0: Отключено 1: Включено (регулятор процесса, прямое управление) 2: Включено (регулятор процесса, инверсное управление) 3: Включено (регулятор натяжения)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-82
J02	(Задание ПИД (SV))	0: клавиши пульта оператора 1: Команда задания ПИД 1 (Аналоговые входы [12], [C1] и [V2]) 3: Клеммы UP/DOWN (Вверх/Вниз) 4: Задание по линии связи	N	Y	0	Y	Y	Y	5-83
J03	P (Усиление)	0.000 – 30.000	Y	Y	0.100	Y	Y	Y	5-87
J04	I (Время интегрирования)	0.0 - 3600.0 с	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-87
J05	D (Дифференциальное время)	0.00 - 600.00 с	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-87
J06	(Фильтр обратной связи PV)	0.0 – 900.0 с	Y	Y	0.5	Y	Y	Y	5-87
J08	(Частота при опрессовке перед входом в спящий режим)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-91
J09	(Время действия опрессовки)	0 – 60 с	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-91
J10	(Подавление перерегулирования)	0% - 200%	Y	Y	200	Y	Y	Y	5-93
J11	(Выбор выхода аварийного сигнала ПИД)	0: По абсолютному значению 1: По абсолютному значению (с удержанием) 2: По абсолютному значению (с блокировкой) 3: По абсолютному значению (с удержанием и блокировкой) 4: По отклонению 5: По отклонению (с удержанием) 6: По отклонению (с блокировкой) 7: По отклонению (с удержанием и блокировкой)	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-93
J12	(Верхний предел сигнала (AH))	-100% до 100%	Y	Y	100	Y	Y	Y	5-93
J13	(Нижний предел сигнала (AL))	-100% до 100%	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-93
J15	(Частота останова для спящего режима)	0.0: Отключено; 1.0 – 500.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-91

*7 Постоянные двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности и места назначения. См. табл. 5.3.

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
J16	ПИД-регулирование (Задержка перед входом в спящий режим)	0 – 60 с	Y	Y	30	Y	Y	Y	5-91
J17	(Частота запуска после останова)	0.0 – 500.0 Гц	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-91
J18	(Верхний предел выхода ПИД)	-150% до 150%; 999: Зависит от настройки F15	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-94
J19	(Нижний предел выхода ПИД)	-150% до 150%; 999: Зависит от настройки F15	Y	Y	999	Y	Y	Y	5-94
J21	Защита двигателя от конденсата (Скважность)	1% - 50% (скважность подачи постоянного тока в двигатель, F21- уровень тока, F22 –интервал подачи)	Y	Y	1	Y	Y	Y	5-95
J22	Порядок переключения на сеть при аварии	0: Не переключать (Останов с ошибкой) 1: Автоматически переключать двигатель на сеть	N	Y	0	Y	Y	Y	-
J56	ПИД-регулирование натяжения (Фильтр задания скорости)	0.00 – 5.00 с	Y	Y	0.10	Y	Y	Y	-
J57	(Задание натяжения)	-100% до 0% до 100%	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-95
J58	(Ширина отклонения натяжения)	0: Отмена переключения констант ПИД-регулятора 1% - 100%	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-95
J59	P (Усиление) 2	0.000 – 30.000	Y	Y	0.100	Y	Y	Y	5-95
J60	I (Время интегрирования) 2	0.0 - 3600.0 с	Y	Y	0.0	Y	Y	Y	5-95
J61	D (Дифференциальное время) 2	0.00 - 600.00 с	Y	Y	0.00	Y	Y	Y	5-95
J62	(Выбор блока ПИД-регулятора)	0 – 3 bit 0: Полярность выхода ПИД 0: Плюс (сложение) 1: Минус (вычитание) bit 1: Поправочный коэффициент выхода ПИД 0: Абсолютный (относительно к макс. частоте) 1: Пропорция (относительно к заданной частоте)	N	Y	0	Y	Y	Y	5-96
J68	Сигнал тормоза (Ток при снятии тормоза)	0% - 300%	Y	Y	100	Y	Y	Y	5-96
J69	(Частота/скорость при снятии тормоза)	0.0 – 25.0 Гц	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	5-96
J70	(Задержка снятия тормоза)	0.0 – 5.0 с	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	5-96
J71	(Частота/скорость при наложении тормоза)	0.0 – 25.0 Гц	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	5-96
J72	(Задержка наложения тормоза)	0.0 – 5.0 с	Y	Y	1.0	Y	Y	Y	5-96
J95	(Момент при снятии тормоза)	0% - 300%	Y	Y	100	Y	Y	Y	5-96
J96	(Выбор скорости)	0: Измеренная скорость 1: Задание скорости	Y	Y	0	Y	Y	Y	5-96
J97	Серво-блокировка (Усиление)	0.00 – 10.00	Y	Y	0.10	N	N	Y	-
J98	(Время завершения)	0.000 – 1.000 с	Y	Y	0.100	N	N	Y	-
J99	(Диапазон завершения)	0 – 9999	Y	Y	10	N	N	Y	-

d коды: Прикладные функции 2

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
d01	Регулятор скорости 1 (Фильтр задания скорости)	0.00 – 5.000 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
d02	(Фильтр ОС скорости)	0.000- 0.100 с	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	-
d03	P (Усиление)	0.1 – 200.0	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	-
d04	I (Время интегрирования)	0.001- 1.000 с	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	-
d06	(Выходной фильтр)	0.000- 0.100 с	Y	Y	0.002	N	Y	Y	-
d09	Регулятор скорости (толчковый режим)	0.00 – 5.000 с	Y	Y	0.020	N	Y	Y	-
d10	(Фильтр задания скорости)	0.000- 0.100 с	Y*	Y	0.005	N	Y	Y	-
d11	(Фильтр ОС скорости)	0.1 – 200.0	Y*	Y	10.0	N	Y	Y	-
d12	P (Усиление)	0.001- 1.000 с	Y*	Y	0.100	N	Y	Y	-
d13	(Выходной фильтр)	0.000- 0.100 с	Y	Y	0.002	N	Y	Y	-
d14	Обратная связь (Свойства импульсного входа)	0: Знак импульсов/Импульсный вход 1: Импульсы прямого вращения/Импульсы обратного вращения 2: Фазы A/B со сдвигом 90 градусов	N	Y	2	N	N	Y	-
d15	(Разрешение энкодера)	0014 – EA60 (шестнадцатеричный формат) (20 – 60000 имп/об)	N	Y	0400 (1024)	N	N	Y	-
d16	(Коэффициент пересчета импульсов 1)	1 – 9999	N	Y	1	N	N	Y	-
d17	(Коэффициент пересчета импульсов 2)	1 – 9999	N	Y	1	N	N	Y	-
d21	Согласование скорости/Ошибка энкодера (Гистерезис)	0.0% - 50.0%	Y	Y	10.0	N	Y	Y	-
d22	(Задержка определения)	0.00 – 10.00 с	Y	Y	0.50	N	Y	Y	-
d23	Обработка ошибки энкодера	0: Продолжение работы 1: Останов с ошибкой 1 E_rE (кроме рассогласования из-за сильной перегрузки) 2: Останов с ошибкой 2 E_rE (во всех случаях рассогласования)	N	Y	2	N	Y	Y	-

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
d24	Работа на нулевой скорости	0: Не разрешать при запуске 1: Разрешать при запуске	N	Y	0	N	Y	Y	-
d25	Время переключения параметров регулятора скорости ASR	0.000 – 1.000 с	Y	Y	0.000	N	Y	Y	-
d32	Управление моментом		Y	Y	100	N	Y	Y	-
	(Ограничение скорости 1)	0 – 110%							
d33	(Ограничение скорости 2)	0 – 110%	Y	Y	100	N	Y	Y	-
d51	Зарезервировано *9	0 -500	N	Y	*12	-	-	-	-
d52	Зарезервировано *9	0 -500	N	Y	*12	-	-	-	-
d53	Зарезервировано *9	0 -500	N	Y	*12	-	-	-	-
d54	Зарезервировано *9	0 -500	N	Y	*12	-	-	-	-
d55	Зарезервировано *9	0: Включить разложение 1: Отключить разложение	N	Y	0	-	-	-	-
d59	Задание скорости (Импульсное) (Свойства импульсного входа)	0: Знак импульсов/Импульсный вход 1: Импульсы прямого вращения/Импульсы обратного вращения 2: Фазы A/B со сдвигом 90 градусов	N	Y	0	Y	Y	Y	-
d61	(Постоянная фильтра)	0.000 – 5.000 с	Y	Y	0.005	Y	Y	Y	-
d62	(Коэффициент пересчета импульсов 1)	1 – 9999	N	Y	1	Y	Y	Y	5-61
d63	(Коэффициент пересчета импульсов 2)	1 – 9999	N	Y	1	Y	Y	Y	5-61
d67	Режим запуска (Автоподхват)	0: Отключен 1: Включен (После кратковременного провала питания) 2: Включен (После кратковременного провала питания при нормальном запуске)	N	Y	2	N	Y	Y	-
d68	Зарезервировано *9	0.0 – 10.0 Гц	N	Y	40	-	-	-	-
d99	Зарезервировано *9	0 – 7	Y	Y	0	-	-	-	-

у коды: Сетевые функции

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
y01	RS-485 соединение 1 (Адрес устройства)	1 – 255	N	Y	1	Y	Y	Y	-
y02	(Обработка ошибки соединения)	0: Немедленная ошибка с кодом <i>E-rB</i> 1: Ошибка с кодом <i>E-rB</i> после задержки y03 2: Повторная попытка во время задержки y03. При неудачной попытке ошибка <i>E-rB</i> 3: Продолжение работы	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y03	(Задержка)	0.0 – 60.0 с	Y	Y	2.0	Y	Y	Y	-
y04	(Скорость передачи)	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19200 бит/с 4: 38400 бит/с	Y	Y	3	Y	Y	Y	-
y05	(Длина данных)	0: 8 бит 1: 7 бит	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y06	(Проверка четности)	0: Отсутствует (2 стоповых бита) 1: Проверка на четность (1 стоповый бит) 2: Проверка на нечетность (1 стоповый бит) 3: Отсутствует (1 стоповый бит)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y07	(Стоповые биты)	0: 2 бита 1: 1 бит	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y08	(Задержка срабатывания ошибки времени отклика)	0: Не фиксировать; 1- 60 с	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y09	(Интервал отклика)	0.00 – 1.00 с	Y	Y	0.01	Y	Y	Y	-
y10	(Выбор протокола)	0: Протокол Modbus RTU 1: Протокол загрузчика FRENIC Loader (SX протокол) 2: Протокол инверторов Fuji	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
y11	RS-485 соединение 2 (Адрес устройства)	1 – 255	N	Y	1	Y	Y	Y	-
y12	(Обработка ошибки соединения)	0: Немедленная ошибка с кодом <i>E-rP</i> 1: Ошибка с кодом <i>E-rP</i> после задержки y13 2: Повторная попытка во время задержки y13. При неудачной попытке ошибка <i>E-rP</i> 3: Продолжение работы	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y13	(Задержка)	0.0 – 60.0 с	Y	Y	2.0	Y	Y	Y	-

*9 Эти функциональные коды зарезервированы. Не изменяйте эти значения.

*12 Заводские настройки зависят от мощности преобразователя частоты.

“5” для преобразователей мощностью 4.0 кВт; “10” для преобразователей мощностью 5.5-22 кВт; “20” для преобразователей 30 кВт и выше.

Код	Название	Диапазон изменения	Изменение при работе	Копирование данных	Заводские настройки	Режим управления приводом			См. стр
						U/f	Без ДС	с ДС	
y14	RS-485 соединение 2 (Скорость передачи)	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19200 бит/с 4: 38400 бит/с	Y	Y	3	Y	Y	Y	-
y15	(Длина данных)	0: 8 бит 1: 7 бит	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y16	(Проверка четности)	0: Отсутствует (2 стоповых бита) 1: Проверка на четность (1 стоповый бит) 2: Проверка на нечетность (1 стоповый бит) 3: Отсутствует (1 стоповый бит)	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y17	(Стоповые биты)	0: 2 бита 1: 1 бит	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y18	(Задержка срабатывания ошибки времени отклика)	0: Не фиксировать; 1- 60 с	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y19	(Интервал отклика)	0.00 – 1.00 с	Y	Y	0.01	Y	Y	Y	-
y20	(Выбор протокола)	0: Протокол Modbus RTU 2: Протокол инверторов Fuji	Y	Y	1	Y	Y	Y	-
y97	Сохранение данных, изменяемых по линии связи	0: Сохранение в энергонезависимой памяти (Ограниченное количество перезаписи) 1: Запись во временную память (Неограниченное количество перезаписи) 2: Сохранение всех данных из временной памяти в энергонезависимую (После сохранения данных, значение кода автоматически возвращается в "1")	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y98	Функция шины (Выбор режима)	Задание частоты 0: Согласно H30 1: Через опцию шины 2: Согласно H30 3: Через опцию шины	Y	Y	0	Y	Y	Y	-
y99	Функция загрузчика (Выбор режима)	Задание частоты 0: Согласно H30 и y98 1: Через RS-485 (FRENIC Loader) 2: Согласно H30 и y98 3: Через RS-485 (FRENIC Loader)	Y	N	0	Y	Y	Y	-

Табл. 5.1 Заводские настройки, зависящие от региона назначения

Функциональные коды	Название	Место назначения		
		Азия		Европа
		FRN G1■-2A Класс 200 В	FRN G1■-4A Класс 400 В	FRN G1■-4E Класс 400 В
F03, A01, b01, r01 E31, E36, E54	Максимальная частота Превышение частоты (Уровень)	60.0 Гц	50.0 Гц	50.0 Гц
F05, A03, b03, r03 F06, A04, b04, r04	Номинальное напряжение на базовой частоте Максимальное выходное напряжение	220 В	415 В	400 В

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

Табл. 5.2 Заводские настройки, зависящие от мощности ПЧ

Табл. 6.2. Заводские настройки базовых ст. мощности ПЧ					
Мощность ПЧ (кВт)	Подъем момента 1-4 F09/A05/b05/r05	Автозапуск после кратковременного пропадания питания H13	Мощность ПЧ (кВт)	Подъем момента 1-4 F09/A05/b05/r05	Автозапуск после кратковременного пропадания питания H13
0.4	7.1	0.5	18.5	2.2	1.0
0.75	6.8		22		
1.5			30		
2.2			37	0.0	1.5
4.0	5.5		45		
5.5	4.9		55		
7.5	4.4	75			
11	3.5	90			
15	2.8	1.0			

Глава 5 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

Табл. 5.3 Параметры двигателя

В этой таблице приведены параметры стандартного двигателя 1. Для двигателей 2, 3 и 4, замените функциональные коды, на коды соответствующего двигателя.

Класс 400 В для Европы (FRN G1■-4E)

Мощность ПЧ (кВт)	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Номинальный ток (А)	Ток холостого хода (А)	%R1	%X	Номинальная частота скольжения (Гц)	Коэффициент потерь в стали 1 (%)	Коэффициент насыщения 1 (%)	Коэффициент насыщения 2 (%)
P02		P03	P06	P07	P08	P12	P13	P16	P17
0.01 – 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77	14.00	93.8	87.5
0.10 – 0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	14.00	93.3	86.1
0.20 – 0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	12.60	89.7	81.9
0.40 – 0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	9.88	88.7	81.3
0.75 – 1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33	7.40	88.3	77.7
1.50 – 2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00	5.85	92.1	82.8
2.20 – 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	5.91	85.1	74.6
3.70 – 5.49	4.0	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93	5.24	86.0	76.9
5.50 – 7.49	5.5	11.50	5.50	5.28	14.31	1.40	4.75	88.6	79.2
7.50 – 10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.68	1.57	4.03	87.7	80.0
11.00 – 14.99	11	21.00	8.85	3.78	15.09	1.07	3.92	91.3	83.3
15.00 – 18.49	15	27.50	10.00	3.25	16.37	1.13	3.32	90.5	83.5
18.50 – 21.99	18.5	34.00	10.70	2.92	16.58	0.87	3.34	90.7	83.0
22.00 – 29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.00	0.90	3.28	89.7	81.3
30.00 – 36.99	30	54.00	19.50	2.64	14.96	0.80	3.10	90.2	81.6
37.00 – 44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.41	0.80	2.30	88.7	78.9
45.00 – 54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.18	89.0	79.7
55.00 – 74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.45	89.2	79.3
75.00 – 89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.33	88.1	78.0
90.00 – 109.9	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	2.31	88.8	79.0
110.0 или выше	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	1.73	90.5	82.6

Мощность ПЧ (кВт)	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Коэффициент насыщения 3 (%)	Коэффициент насыщения 4 (%)	Коэффициент насыщения 5 (%)	Расширенный коэффициент насыщения "а" (%)	Расширенный коэффициент насыщения "b" (%)	Расширенный коэффициент насыщения "с" (%)	Моментобразующий ток при векторном управлении (А)	Режим запуска (Задержка автоподхвата 2)
P02		P18	P19	P20	P21	P22	P23	P55	H46
0.01 – 0.09	0.06	75.0	62.5	50.0	106.3	112.5	118.8	0.10	0.5
0.10 – 0.19	0.1	74.4	63.6	50.7	108.8	118.7	129.6	0.17	
0.20 – 0.39	0.2	66.9	54.5	43.3	111.0	129.3	148.4	0.34	
0.40 – 0.74	0.4	67.0	55.2	43.8	112.1	126.5	144.3	0.68	
0.75 – 1.49	0.75	62.6	51.8	41.1	112.4	129.2	148.4	1.27	
1.50 – 2.19	1.5	71.1	58.1	46.2	111.4	126.1	143.9	2.55	0.6
2.20 – 3.69	2.2	61.7	50.3	39.8	115.7	133.5	150.6	3.74	
3.70 – 5.49	4.0	61.3	49.5	39.1	115.6	133.2	154.1	6.28	
5.50 – 7.49	5.5	64.9	52.7	41.8	114.3	133.1	155.6	9.34	
7.50 – 10.99	7.5	67.1	56.1	45.6	111.7	128.4	149.2	12.74	
11.00 – 14.99	11	69.9	58.0	47.0	114.1	130.2	147.9	18.68	1.3
15.00 – 18.49	15	72.1	60.7	49.5	109.0	121.3	137.8	25.47	
18.50 – 21.99	18.5	70.7	59.9	48.7	112.1	127.9	147.5	31.41	
22.00 – 29.99	22	68.9	59.1	48.4	114.1	130.2	151.8	37.36	
30.00 – 36.99	30	68.7	57.2	45.8	114.8	132.3	153.9	50.94	
37.00 – 44.99	37	65.4	54.2	43.4	112.2	126.4	143.6	62.83	2.5
45.00 – 54.99	45	66.8	55.4	44.4	112.3	126.0	141.8	76.41	
55.00 – 74.99	55	64.7	53.6	43.1	117.2	136.2	157.8	93.39	
75.00 – 89.99	75	64.3	54.2	42.9	114.9	129.8	144.6	127.4	
90.00 – 109.9	90	65.0	54.0	44.0	115.0	130.0	145.0	152.8	
110.0 или выше	110	70.7	58.7	47.8	112.2	126.1	142.4	186.8	3.5

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

5.2 Описание функциональных кодов

В этом разделе приведено подробное описание функциональных кодов. В целом, описания упорядочены в соответствии с группами кодов и их номерами. Однако функционально связанные между собой коды описываются одной группой (в описании первого кода из этой группы).

Ссылки на соответствующую страницу описания каждого кода приведены в последней колонке таблицы функциональных кодов (см. раздел 5.1).

В этом руководстве приведено подробное описание только основных функциональных кодов. Подробное описание всех функций см. в “Руководстве по программированию FRENIC-MEGA”.

F00

Защита данных

F00 определяет, требуется ли защита от изменения функциональных кодов (кроме F00) и цифрового задания с клавиатуры (задание частоты или ПИД-регулятора) клавишами   на пульте оператора.

Значение F00	Функция
0	Отключены обе защиты: защита изменения данных и защита изменения задания, позволяя изменять клавишами   значения функциональных кодов и задание.
1	Включена защита от изменения данных и отключена защита изменения задания, позволяя изменять клавишами   задание. Функциональные коды изменить нельзя (кроме F00).
2	Отключена защита от изменения данных и включена защита изменения задания, позволяя изменять клавишами   значения функциональных кодов. Цифровое задание изменить нельзя.
3	Включены обе защиты: защита от изменения данных и защита изменения задания, запрещая изменять клавишами   значения функциональных кодов и задание.

Для изменения данных F00, необходимо выполнить одновременное нажатие клавиш “STOP” +  (от 0 до 1) или “STOP” +  (от 1 до 0).



Даже если F00=1 или 3, функциональные коды могут быть изменены по линии связи.

Для этой же задачи предназначен сигнал цифрового входа **WE-KP**, разрешающий изменение функциональных кодов с пульта оператора (см. описание кодов E01-E07)

F01, C30

Задание частоты 1 и 2

F01 и C30 указывают источник задания, который определяет Задание частоты 1 и Задание частоты 2 соответственно.

Значение F01, C30	Функция
0	Клавишами   с клавиатуры.
1	Вход напряжения клеммы [12] (0 до ±10 В, максимальная частота соответствует ±10В).
2	Токовый вход клеммы [C1] (+4 до +20 мА, максимальная частота соответствует +20 мА)
3	Сумма входов напряжения (0 до ±10 В) и тока (+4 до +20 мА) клемм [12] и [C1]. Максимальная частота для каждого входа соответствует указанным в пунктах выше. (Переключатель SW5 на плате управления должен быть включен в положение C1 (заводская настройка).) Прим: Если сумма превышает максимальную частоту (F03), максимальная частота останется на уровне F03

Значение F01, C30	Функция
5	Вход напряжения клеммы [V2] (0 до ± 10 В, максимальная частота соответствует ± 10 В)
7	Командами UP и DOWN , назначенными на цифровые входы. Команда UP (любой из кодов E01- E07= 17) и команда DOWN (любой из кодов E01..E07=18) должны быть назначены на любой из цифровых входов [X1] – [X7]. Подробнее, см. описание кодов E01 – E07.
8	Клавишами   с клавиатуры (с копированием задания при переключении).
11	Плата цифрового ввода (опция)
12	Импульсный цифровой вход [X7] Команда PIN (E07=48) должна быть назначена на клемму [X7]. Подробнее, см. описание кодов E01-E07.



Используя команду **H_{z2}/H_{z1}**, назначенную на цифровой вход можно переключать источники задания между Заданием частоты 1 (F01) и Заданием частоты 2 (C30).
Подробнее см. описание кодов E01-E07.

■ Настройка задания частоты

Использование клавиатуры (F01=0 (заводская настройка) или 8)

- (1) Установите в F01 значения “0” или “8”. Изменение задания доступно только в рабочем режиме дисплея.
- (2) Нажмите клавиши   для вывода на дисплей текущего задания частоты. Последний разряд цифрового дисплея при этом будет мигать.
- (3) Для изменения задания частоты, нажмите клавиши   снова. Для сохранения нового значения в память ПЧ, нажмите клавишу  (Если E64=1 (заводская настройка)). В следующий раз при подаче питания ПЧ, новое значение задание останется.



- В дополнение к сохранению клавишей , описанному выше доступно автосохранение (если E64=0).
- Если Вы установили в F01 значение “0” или “8”, но выбрали источник задания, отличный от Задания частоты 1 (напр. Задание частоты 2, задание частоты через линию связи или многоскоростной режим), то клавиши   не будут действовать в рабочем режиме. Нажатие этих клавиш будет лишь выводить текущее задание частоты.
- В начале изменения задания или другого параметра клавишами  , на дисплее мигает последний (младший) разряд, что означает нахождение курсора на нем. Нажатие клавиш   вызывает изменение младшего разряда с изменением следующих разрядов при переполнении младшего.
- Пока мигает самый младший разряд, удерживание клавиши  более 1 секунды сдвигает курсор на самый старший разряд. Следующие нажатия сдвигают курсор к более младшим разрядам. Перемещение курсора позволяет непосредственно изменять нужный разряд.
- Установка в F01 значения “8” позволяет копировать задание при переключении. Если источник задания частоты переключается на пульт оператора из любого другого источника, инвертор оставляет частоту, которая действовала перед переключением, обеспечивая мягкое переключение без резких изменений частоты.

Использование аналогового входа (F01=1,2,3, или 5)

- Использование функций усиления и смещения аналоговых входов (входов напряжения [12] и [V2] и токового входа [C1]) позволяет настроить изменение частоты в требуемом диапазоне (зависимость частоты от уровня аналогового входа).
 См. описание кода F18.
- Для аналоговых входов возможно использования фильтров для снижения помех.
 См. описание кодов C33, C38 и C43.
- Тип задания: прямое или инверсное для Задания частоты 1 (F01) может быть выбрано с помощью функции C53, а также с помощью команды переключения **IVS**, назначенной на любой из цифровых входов.
 См. описание кодов E01 – E07



- Для входов с двухполярным напряжением (0 до ± 10 В) клемм [12] и [V2], установите в коды C35 и C45 значения “0”. Установка в C35 и C45 значения “1” устанавливает диапазон от 0 до +10 В и интерпретирует отрицательное напряжение от 0 до -10 В как 0 В.
- Заданная частота может быть установлена не только как частота (в Гц), но также и в других единицах, зависящих от настройки функционального кода E48(=3,4, 5 или 7).

F02

Способ запуска

F02 определяет источник команды запуска.

Значение F02	Источник команды запуска	Описание
0	Клавиатура (Направление вращения определяется командами клемм)	Клавиши  /  используются для запуска и останова двигателя. Направление вращения двигателя определяется командами цифровых входов FWD или REV .
1	Внешний сигнал	Запуск командами цифровых входов FWD или REV .
2	Клавиатура (Вращение вперед)	Клавиши  /  используются для запуска и останова двигателя в прямом направлении.
3	Клавиатура (Вращение назад)	Клавиши  /  используются для запуска и останова двигателя в обратном направлении.



- Если F02=0 или 1, команды **FWD** (Вращение вперед) и **REV** (Вращение назад) должны быть назначены на входы [FWD] и [REV] соответственно.
- Если активны команды **FWD** или **REV**, значение F02 не может быть изменено.
- Во время назначения клеммам [FWD] и [REV] команд **FWD** или **REV** при F02=1, убедитесь, что входы не включены. Иначе возможен непреднамеренный запуск.

В дополнение к командам запуска, описанным выше существуют источники с более высоким приоритетом, включая местный и дистанционный режимы (см. Раздел 4.2.2) и линия связи. Подробнее см. блок-схему в “Руководстве по программированию FRENIC-MEGA”.

F03

Максимальная частота 1

F03 определяет максимальную частоту для ограничения выходной частоты. Установка максимальной частоты, превышающей допустимую для управляемого механизма может вызвать повреждение оборудования или аварийную ситуацию. Убедитесь, что максимальная частота настроена в соответствии с допустимым диапазоном для эксплуатируемого оборудования.



- Для ПЧ с легким режимом работы LD, установите максимальную частоту 120 Гц или ниже.
- Для векторного управления с датчиком скорости установите максимальную частоту 200 Гц или ниже, а для векторного управления без датчика скорости – 120 Гц или ниже.

ОСТОРОЖНО

Преобразователь частоты может быть легко запущен на высокой частоте. При изменении настроек скорости заранее тщательно проверьте допустимые возможности двигателя или механизма

В противном случае, возможны травмы.



Изменение F03 с целью возможности увеличения диапазона задания частоты также требует изменения функции F15, определяющей верхний ограничитель частоты.

F04 по F06

H50 по H53, H65, H66

**Базовая частота 1, Номинальное напряжение на базовой частоте 1, Максимальное выходное напряжение 1
Нелинейная U/f характеристика 1, 2 и 3 (Частота и Напряжение)**

Эти функциональные коды определяют базовую частоту и напряжение на базовой частоте, необходимые для правильной работы двигателя. При использовании дополнительных функций H50-H53, H65 и H66 может быть получена нелинейная U/f характеристика.

Следующие описания включают настройки, необходимые для получения нелинейной U/f характеристики.

На высоких частотах сопротивление двигателя увеличивается, что приводит к недостатку напряжения и уменьшению выходного момента. Для предотвращения этой проблемы используйте функцию F06 (Максимальное выходное напряжение 1) для увеличения напряжения. Однако учтите, что преобразователь не может подать напряжение на выходе, превышающее входное напряжение питания.

■ Базовая частота 1 (F04)

Установите номинальную частоту, указанную на шильдике двигателя.

■ Номинальное напряжение на базовой частоте 1 (F05)

Установите “0” или номинальное напряжение, указанное на шильдике двигателя.

- Если F05=0, то номинальное напряжение на базовой частоте равно напряжению на входе преобразователя. Напряжение на выходе может колебаться при колебаниях напряжения в сети.
- Если F05= значение отличное от 0, то инвертор автоматически поддерживает выходное напряжение в соответствии с установленным значением. Если включены режимы автофорсирования момента, авто-энергосбережения и т.д., значение F05 интерпретируется как номинальное напряжению двигателя.

■ Нелинейная U/f характеристика 1, 2 и 3 для частоты (H50, H52 и H65)

Установите параметр частоты для выбранной точки нелинейной U/f характеристики.



Установка “0.0” в H50, H52 или H65 отключает соответствующую точку из нелинейной U/f характеристики.

■ Нелинейная U/f характеристика 1, 2 и 3 для напряжения (H51, H53 и H66)

Установите параметр напряжения для выбранной точки нелинейной U/f характеристики.



Заводская настройка значений H50 и H51 зависит от мощности ПЧ. Для ПЧ мощностью 22 кВт или ниже, H50=0.0 (Гц) и H51=0 (В). Для ПЧ мощностью 30 кВт или выше, см. таблицу ниже.

Регион	Азия		Европа
Тип ПЧ	FRN ___ G1■-2A	FRN ___ G1■-4A	FRN ___ G1■-4E
Напряжение	Класс 200 В	Класс 400 В	Класс 400 В
H50	6.0 (Гц)	5.0 (Гц)	5.0 (Гц)
H51	22 (В)	42 (В)	40 (В)

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

■ Максимальное выходное напряжение (F06)

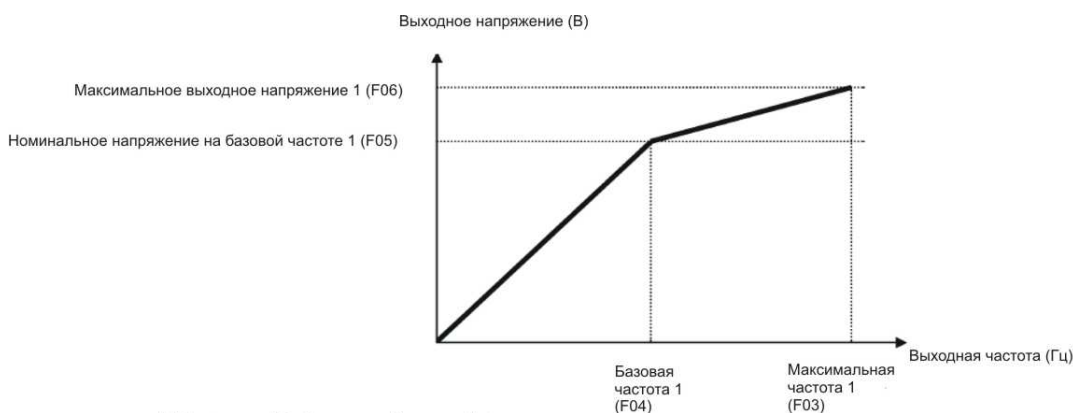
Установите напряжение для максимальной частоты 1 (F03)



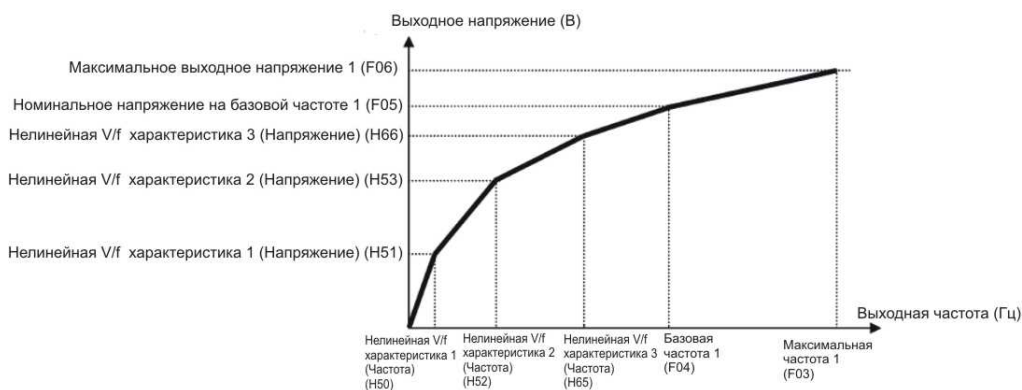
- Если F05 (Номинальное напряжение на базовой частоте) установлен в "0", настройки H50-H53, H65, H66 и F06 не действуют. (Если нелинейная точка ниже базовой частоты, используется линейная характеристика U/f; если выше, то выходное напряжение остается постоянным).
- Если включено автофорсирование момента (F37), нелинейная U/f характеристика не действует.

Пример:

■ Линейная U/f характеристика



■ Нелинейная U/f характеристика с тремя точками



F07, E10, E12, E14
F08, E11, E13, E15

Время ускорения 1, 2, 3 и 4
Время замедления 1, 2, 3 и 4

F07 определяет время ускорения, т.е. время за которое частота увеличивается с 0 Гц до максимальной частоты. F08 определяет время замедления, т.е. время за которое частота уменьшается с максимальной частоты до 0 Гц. Эти функции ограничивают скорость изменения выходной частоты как при пуске/останове, так и при изменении задания частоты.



- Если Вы используете S-кривую или криволинейную характеристику ускорения/замедления (H07), фактическое время ускорения/замедления будет дольше установленных значений.
- Установка слишком короткого времени ускорения/замедления может привести к ошибкам по перегрузке по току или перенапряжению или активировать ограничитель тока, ограничитель момента, или антирекуперативное управление, в результате чего время ускорения/замедления окажутся дольше установленных значений.
- Для остановки на выбеге после снятия команды запуска используется функция H11 (H11=1). Установка времени замедления F08=0 для этой цели недопустима.



Можно настроить четыре различных установок времени ускорения и замедления. Включение/выключение каждой из четырех установок времени ускорения/замедления осуществляется комбинацией двух команд цифровых входов **RT2** и **RT1**, как показано ниже.

Если на входы не назначена ни одна из этих команд, действует только установки времени ускорения/замедления 1 (F07, F08).

Команда входа RT2	Команда входа RT2	Время ускорения замедления
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 1 (F07/F08)
ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 2 (E10/E11)
ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения/замедления 3 (E12/E13)
ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения/замедления 4 (E14/E15)

F09
F37

Подъем момента 1
Выбор нагрузки/Автофорсирование момента/Авто-энергосбережение 1

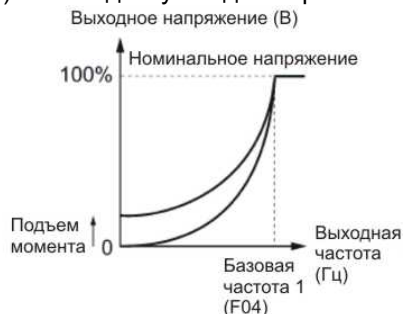
F09 определяет уровень подъема момента для обеспечения требуемого пускового момента. F37 определяет тип U/f характеристики, тип форсирования момента и авто-энергосбережение в соответствии с характеристикой момента нагрузки.

Значение F37	U/f характеристика	Подъем момента	Автоэнергосбережение	Подходящая нагрузка
0	U/f характеристика для переменного момента	Подъем момента согласно F09	Отключено	Переменный момент нагрузки (Насосы и вентиляторы)
1	Линейная U/f характеристика			Автофорсирование момента
2		Постоянный момент нагрузки		
3	U/f характеристика для переменного момента	Подъем момента согласно F09	Включено	Переменный момент нагрузки (Насосы и вентиляторы)
4	Линейная U/f характеристика	Автофорсирование момента		Постоянный момент нагрузки
5				Постоянный момент нагрузки

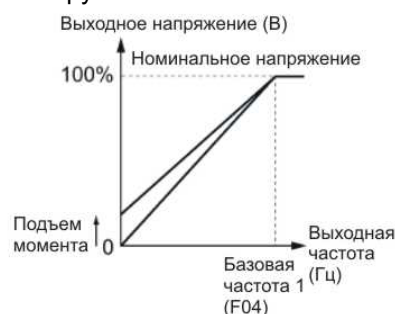
Прим: Если требуется "момент нагрузки+момент ускорения" более 50% от постоянного момента, рекомендуется использовать линейную U/f характеристику (заводская настройка).

■ U/f характеристики

Серия FRENIC MEGA предлагает разнообразие U/f характеристик и вариантов подъема момента, которое включает U/f характеристики, подходящие для нагрузок с переменной характеристикой момента, таких как насосы и вентиляторы и для нагрузок с постоянной характеристикой момента (включая специальные насосы, требующие высокий пусковой момент). Также доступно два варианта подъема момента: ручной и автоматический.



U/f характеристика для переменного момента (F37=0)

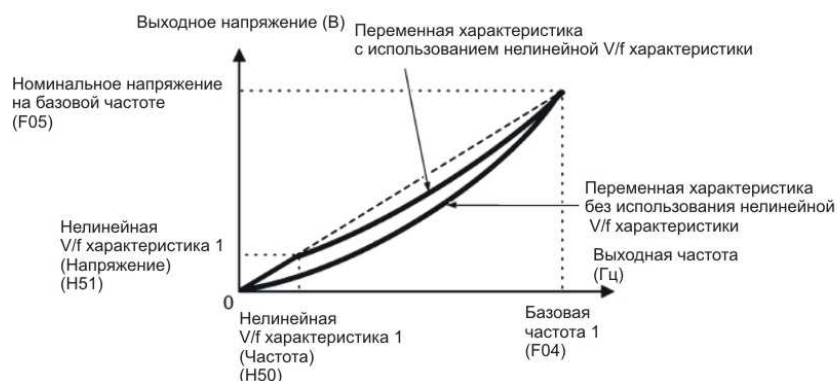


Линейная U/f характеристика (F37=1)



Если выбрана U/f характеристика для переменного момента (F37=0 или 3), выходное напряжение может быть низким в зоне низких частот, что приведет к недостаточному моменту, зависящего от характеристик двигателя и нагрузки. Для этого случая рекомендуется увеличить выходное напряжение в зоне нижних частот используя нелинейную U/f характеристику.

Рекомендуемые значения: H50=1/10 базовой частоты
H51=1/10 напряжения на базовой частоте



■ Подъем момента

• Ручной подъем момента (F09)

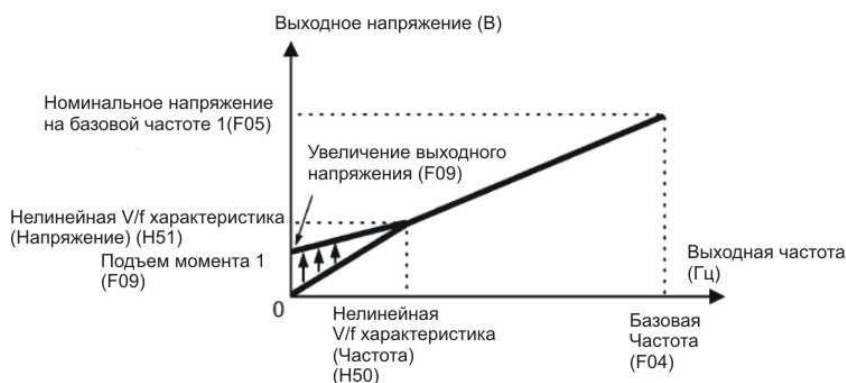
При подъеме момента, использующего код F09, к базовой U/f характеристике добавляется постоянное напряжение, не зависящее от нагрузки. Для сохранения достаточного пускового момента, ручная настройка выходного напряжения позволяет обеспечить соответствие двигателя нагрузке, используя F09. Установите соответствующий уровень, гарантирующий мягкий запуск и не вызывающий перенасыщения двигателя при недогрузке двигателя.

Подъем момента F09 обеспечивает высокую стабильность работы, так как напряжение остается неизменным независимо от колебаний нагрузки.

Установите значение F09 в процентах от номинального напряжения на базовой частоте 1 (F05). В заводской установке F09 установлен на уровне, обеспечивающем приблизительно 100% пускового момента.



- Установка высокого уровня подъема момента обеспечит высокий момент, но может привести к перегрузке по току из-за перенасыщения на холостом ходу. Во время работы двигатель может перегреться. Для предотвращения этой ситуации, установите подъем момента на приемлемый уровень.
- Если нелинейная U/f характеристика и подъем момента используются вместе, подъем момента имеет эффект ниже частоты точки нелинейной U/f характеристики.



• Автофорсирование момента

Эта функция автоматически оптимизирует выходное напряжение для соответствия двигателя нагрузке. При легкой нагрузке, функция автофорсирования момента уменьшает выходное напряжения для предотвращения перенасыщения двигателя. При тяжелой нагрузке, она увеличивает выходное напряжение, увеличивая выходной момент двигателя.



- Так как эта функция зависит от характеристик двигателя, то необходимо установить базовую частоту 1 (F04), номинальное напряжение на базовой частоте 1 (F05) и другие параметры двигателя (P01 по P03 и P06 по P99) связанные с мощностью и характеристиками двигателя, либо выполнить автонастройку двигателя (P04).
- Если используется специальный двигатель, или нагрузка имеет упругие связи (низкую жесткость), максимальный момент может снизиться либо работа может стать нестабильной. В этом случае не используйте функцию автофорсирования момента, а используйте ручной подъем момента с помощью функции F09 (F37=0 или 1).

■ Авто-энергосбережение

В этом режиме происходит автоматический контроль напряжения двигателя для сведения к минимуму общих потерь в двигателе и инверторе. (Учтите, что этот режим может быть неэффективным в зависимости от характеристик двигателя или нагрузки. Проверьте эффективность режима энергосбережения прежде чем использовать его постоянно).

Этот режим действует только при работе с постоянной скоростью. Во время ускорения/замедления, преобразователь использует функцию ручного подъема момента (F09) или автофорсирования момента, в зависимости от значения кода F37. Если функция авто-энергосбережения включена, реакция двигателя на изменение скорости может быть низкой. Не используйте этот режим для оборудования, требующего быстрых значений ускорения/замедления.



- Используйте режим авто-энергосбережения только если базовая частота ниже 60 Гц. Если базовая частота установлена выше 60 Гц, энергосбережение может быть слишком низким либо отсутствовать вообще. Режим авто-энергосбережения разработан для использования с частотами ниже базовой частоты. Если частота выше базовой частоты, функция авто-энергосбережения не действует.
- Так как эта функция зависит от характеристик двигателя, то необходимо установить базовую частоту 1 (F04), номинальное напряжение на базовой частоте 1 (F05) и другие параметры двигателя (P01 по P03 и P06 по P99) связанные с мощностью и характеристиками двигателя, либо выполнить автонастройку двигателя (P04).

F10 по F12

Электронная защита от перегрева 1-го двигателя (Выбор типа двигателя, Уровень обнаружения перегрузки и Тепловая постоянная времени)

F10 по F12 определяют тепловые характеристики двигателя для его электронной защиты от перегрева.

F10 определяет систему охлаждения двигателя, F11 определяет ток обнаружения перегрузки, а F12 определяет тепловую постоянную времени.



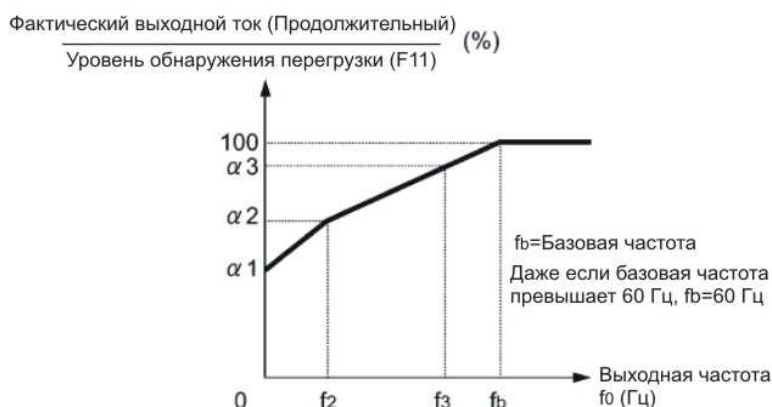
Тепловые характеристики двигателя, определяемые кодами F10 и F12 также используются для функции предупреждения перегрузки двигателя **OL**. Даже если необходимо только предупреждение о перегрузке двигателя, установите необходимые значения в эти коды. Для отключения электронной защиты от перегрева, установите в F11 значение "0.00"

■ Выбор типа двигателя

В F10 выбирается система охлаждения: охлаждение от вентилятора на валу или независимое охлаждение.

Значение F10	Функция
1	Для общепромышленных двигателей с вентилятором на валу (Эффект охлаждения снижается на низких частотах вращения)
2	Для невентилируемых двигателей или двигателей с независимой системой охлаждения (Эффект охлаждения постоянный независимо от частоты вращения)

На рисунке ниже показаны рабочие характеристики электронной защиты от перегрева при F10=1. Коэффициент α_1 по α_3 , так же как и соответствующие им частоты f_2 и f_3 зависят от характеристик двигателя. В таблице ниже приведены коэффициенты для двигателей, выбранных в функции P99 (Выбор двигателя 1).



Характеристики охлаждения двигателя с вентилятором на валу

Номинальная мощность и коэффициенты характеристики для P99 (Выбор двигателя 1)=0 или 4

Номинальная Мощность двигателя (кВт)	Тепловая постоянная времени t (Заводская настройка)	Базовый ток для тепловой постоянной времени (Imax)	Выходная частота для коэффициента характеристики двигателя		Коэффициент характеристики (%)		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.4, 0.75	5 мин	Допустимый продолжительный ток x150%	5 Гц	7	75	85	100
1.5 - 4.0					85	85	100
5.5 - 11					90	95	100
15					85	85	100
18.5 – 22					92	100	100
30 -45	10 мин		Базовая частота x33%	Базовая частота x83%	54	85	95
55 -90					51	95	95
110 и выше					53	85	90

Номинальная мощность и коэффициенты характеристики для P99 (Выбор двигателя 1)=1 или 3

Номинальная Мощность двигателя (кВт)	Тепловая постоянная времени t (Заводская настройка)	Базовый ток для тепловой постоянной времени (Imax)	Выходная частота для коэффициента характеристики двигателя		Коэффициент характеристики (%)		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.2 - 22	5 мин	Допустимый продолжительный ток x150%	Базовая частота x33%	Базовая частота x33%	69	90	90
30 -45	10 мин			Базовая частота x83%	54	85	95
55 -90					51	95	95
110 и выше					53	85	90

Если в F10 установлено значение "2", изменение выходной частоты не влияет на охлаждающий эффект. Поэтому уровень обнаружения перегрузки (F11) остается постоянным.

■ Уровень обнаружения перегрузки (F11)

F11 определяет уровень, при котором активируется электронная защита от перегрева.

Как правило, в F11 устанавливается допустимый продолжительный ток двигателя при работе на базовой частоте (т.е. 1.0-1.1 x номинальный ток двигателя). Для отключения электронной защиты от перегрева нужно установить в F11 значение "0.00".

■ Тепловая постоянная времени (F12)

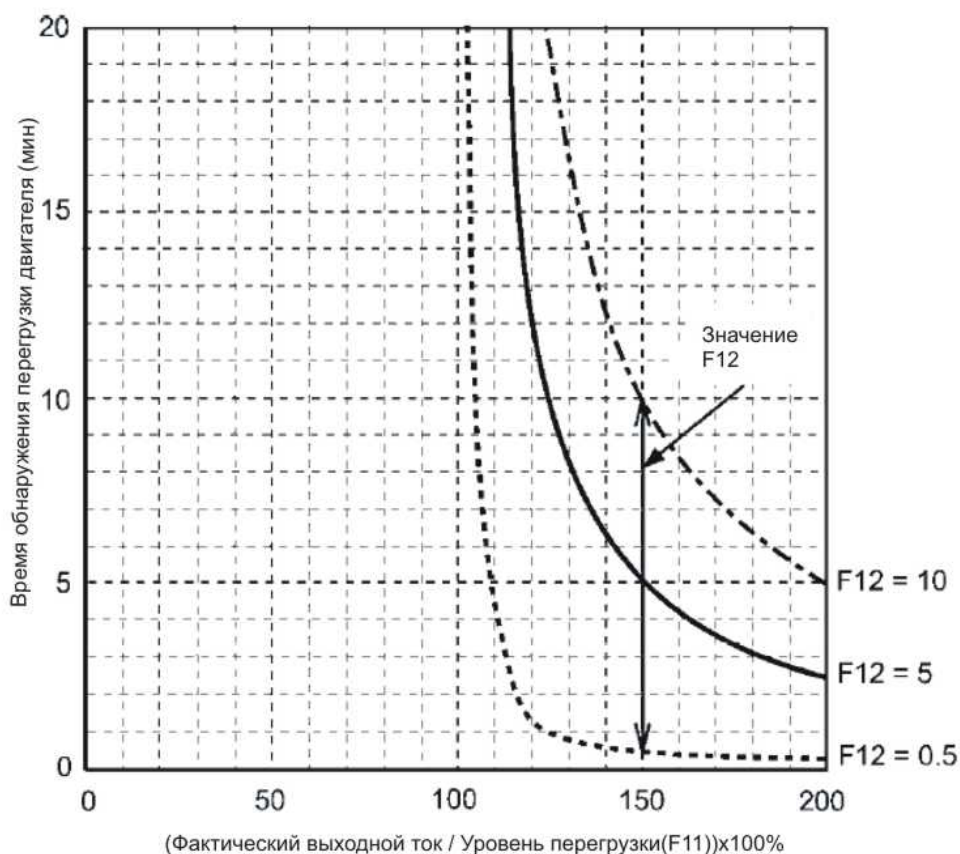
F12 определяет тепловую постоянную времени двигателя. Если ток 150% от уровня обнаружения перегрузки (F11) протекает в течении времени, установленном в F12, электронная защита от перегрева двигателя отключает двигатель. Тепловая постоянная времени для общепромышленных двигателей, включая двигатели Fuji составляет приблизительно 5 мин для двигателей мощностью 22 кВт и ниже и 10 мин для двигателей мощностью 30 кВт и выше.

(Пример) Если в F12 установлено 5 минут

Как показано ниже, электронная защита от перегрева активирует состояние аварии (код аварии $\overline{L}$ /), если выходной ток в размере 150% от уровня обнаружения перегрузки (F11) протекает в течение 5 минут, а ток 120% в течение 12 минут.

Фактическое время, необходимое для срабатывания защиты от перегрузки как правило короче установленного времени, так как учитывается время, в течение которого ток превышает уровень номинального пока он не достигнет уровня 150% перегрузки.

Пример рабочих характеристик



F14, H13
H14, H16

Перезапуск после провала питания
(Выбор режима, Время перезапуска, Скорость снижения частоты, Допустимое время провала питания)

F14 определяет действие, которое выполняет преобразователь частоты при кратковременном пропадании питания: срабатывание ошибки или перезапуск.

■ **Перезапуск после провала питания (Выбор режима) (F14)**

Значение F14	Режим	Описание
0	Немедленная ошибка	Как только напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого уровня из-за провала питания, инвертор выдает ошибку низкого напряжения $\underline{\underline{LL}}$ и отключает выход для остановки двигателя на выбеге.
1	Ошибка после восстановления питания	Как только напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого уровня из-за провала питания, инвертор отключает выход для остановки двигателя на выбеге, но не выдает ошибку низкого напряжения $\underline{\underline{LL}}$. При восстановлении питания возникает ошибка $\underline{\underline{LL}}$, а двигатель остается отключенным.
2	Ошибка после контролируемого замедления	Как только напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого уровня из-за провала питания, начинается контролируемое замедление двигателя. Контролируемое замедление использует рекуперативную кинетическую энергию привода для полного завершения операции замедления. После замедления включается ошибка $\underline{\underline{LL}}$.
3	Непрерывная работа (для высоко-инерционных механизмов)	Как только напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого уровня из-за провала питания, включается режим непрерывной работы. Режим непрерывной работы использует рекуперативную кинетическую энергию привода для продолжения работы и ждет восстановления питания. Если напряжение падает из-за недостаточной рекуперации энергии, выход инвертора отключается, и двигатель останавливается на выбеге. После восстановления питания при наличии команды запуска происходит перезапуск с последней сохраненной частоты. Эта настройка идеальна для вентиляторов с высоким моментом инерции.
4	Перезапуск с частоты, на которой произошло отключение питания (для большинства случаев)	Как только напряжение в звене постоянного тока падает ниже допустимого уровня из-за провала питания, инвертор сохраняет значение выходной частоты и отключает выход для остановки двигателя на выбеге. После восстановления питания при наличии команды запуска начинается перезапуск с последней сохраненной частоты. Эта настройка идеальна для механизмов с достаточным моментом инерции, не приводящим к немедленной остановке двигателя при остановке на выбеге, таких как вентиляторы.
5	Перезапуск со стартовой частоты	После кратковременного провала питания, если при восстановлении действует команда запуска, инвертор запускает двигателя со стартовой частоты, установленной в функции F23. Эта настройка идеальна для насосов, имеющих маленький момент инерции, который приводит к быстрой остановке двигателя при кратковременном провале питания.



Для перезапуска после кратковременного провала питания может быть использован режим автоподхвата, который определяет скорость свободно вращающегося двигателя и его запуска без остановки. См. описание функций H09 и d67.

Значение F14	Перезапуск после провала питания	U/f управление (F42=0, 1, 2)		Векторное управление без датчика скорости (F42=5)		Векторное управление с датчиком скорости (F42=6)
		Автоподхват: Отключен (H09=0)	Автоподхват: Включен (H09=1 или 2)	Автоподхват: Отключен (d67=0)	Автоподхват: Включен (d67=1 или 2)	
0	Отключен	Немедленная ошибка				
1	Отключен	Ошибка после восстановления питания				
2	Отключен	Ошибка после контролируемого замедления				
3	Включен	Непрерывная работа (рекуперативное питание)		Непрерывная работа неактивна		
		При ошибке перезапуск с последней сохраненной частоты.	При ошибке поиск скорости и запуск на найденной скорости	Перезапуск с последней сохраненной частоты.	Поиск скорости и запуск на найденной скорости.	Перезапуск на скорости, определенной датчиком скорости.
4	Включен	Перезапуск с последней сохраненной частоты.	Поиск скорости и запуск на найденной скорости			
5	Включен	Перезапуск со стартовой частоты.	Перезапуск со стартовой частоты.			

⚠ ОСТОРОЖНО

Если включен режим перезапуска после провала питания (F14=3, 4 или 5), преобразователь автоматически запускает двигатель после восстановления питания. Оборудование должно быть спроектировано таким образом, чтобы обеспечить безопасность людей в случаях перезапуска.

В противном случае, возможен несчастный случай.

■ Перезапуск после провала питания (Принцип работы)

Преобразователь частоты распознает кратковременный провал питания путем определения снижения напряжения в звене постоянного тока во время работы ниже допустимого уровня. Если нагрузка двигателя невысока и продолжительность провала питания очень коротка, напряжение может не достигнуть нижнего порога и двигатель продолжит работу безостановочно.

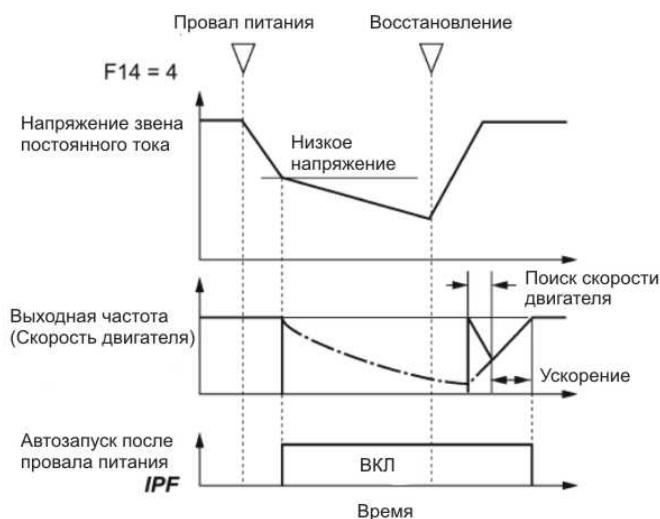
Если же инвертор распознает пропадание питания, он входит в режим перезапуска (после восстановления питания) и готовится к перезапуску. При восстановлении питания преобразователь входит в режим зарядки конденсаторов и в режим готовности к запуску. При провале питания элементы внешней схемы, например реле, могут отключиться, что может привести к отключению команды запуска. Для учета этого фактора, преобразователь ждет возобновление команды запуска в течение 2 секунд после входа в режим готовности. Если в течение 2-х секунд команда запуска восстанавливается, преобразователь начинает режим перезапуска, выбранный в соответствии со значением F14 (Выбор режима). Если команда в этот период не возобновляется, преобразователь отключает режим перезапуска и входит в обычный режим ожидания запуска со стартовой частоты. Поэтому убедитесь, что команда запуска восстановится в течение 2 секунд после восстановления питания, или установите реле с механической самоблокировкой.

Если команда запуска подана с пульта преобразователя, указанные выше рекомендации также действуют для режима (F02=0), в котором направление вращения определяется внешними командами **FWD** или **REV**. Для режимов, в которых направление вращения зафиксировано (F02=2 или 3), команда запуска сохраняется сама собой, так что перезапуск начнется сразу же после входа преобразователя в режим готовности к запуску.



- При восстановлении питания, преобразователь в течение 2-х секунд ждет восстановление команды запуска. Однако, если время провала превышает допустимое время провала питания (H16), операция перезапуска отменяется. Восстановление команды запуска приведет к запуску в обычном режиме со стартовой частоты.
- Если во время провала питания поступает команда входа "Останов на выбеге" ВХ, отменяется операция перезапуска и преобразователь входит в обычный режим запуска.
- Преобразователь частоты распознает кратковременный провал питания путем определения снижения напряжения в звене постоянного тока во время работы ниже допустимого уровня. При использовании схемы с включением контактора между выходом преобразователя и двигателем, при провале питания инвертор может не распознать провал питания из-за отключения контактора в связи с пропаданием напряжения на его катушке. При размыкании контактора преобразователь отключается от нагрузки и напряжение в звене постоянного тока снижается слишком медленно, чтобы распознать провал питания. Поэтому при восстановлении питания перезапуск не будет совершен должным образом (возможны броски тока при замыкании контактора). Для предотвращения такого режима подключите на цифровой вход с функцией **IL** (Контроль состояния выходного контактора) дополнительный контакт магнитного контактора, чтобы преобразователь смог правильно распознать провал питания. Подробнее см. в описании функций E01 – E07.

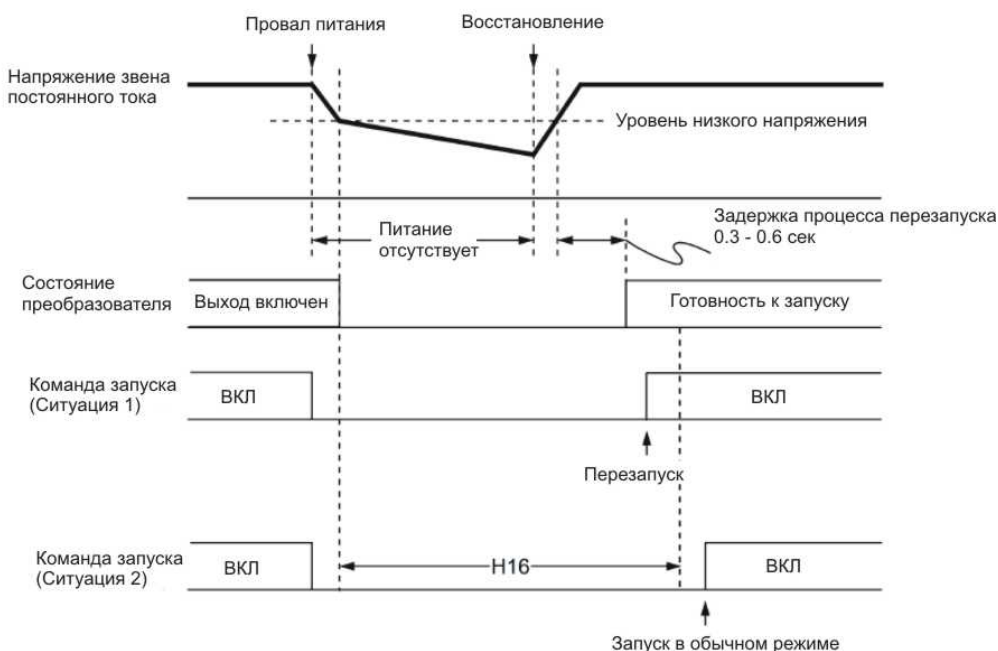
При провале питания скорость двигателя снижается. После восстановления питания, преобразователь перезапускается на частоте, которая была перед провалом питания. При этом включается функция ограничения тока, и выходная частота преобразователя автоматически снижается. Если выходная частота совпадает со скоростью двигателя, двигатель начинает ускоряться до заданной выходной частоты. См. рисунок ниже. Для такого режима должно быть включено мгновенное ограничение тока перегрузки (H12=1).



■ Перезапуск после провала питания (Допустимое время провала питания) (H16)

H16 определяет максимально допустимый период (0.0 до 30.0 сек) провала питания, после которого преобразователь может использовать функцию перезапуска. Определите время останова на выбеге, которое допускается для оборудования.

Если напряжение восстанавливается в течение установленного периода времени, преобразователь входит в режим перезапуска согласно настройке F14. Если напряжение восстанавливается позже установленного периода времени, преобразователь определяет, что напряжение было отключено и не входит в режим перезапуска, однако запускает в обычном режиме при действии команды запуска.



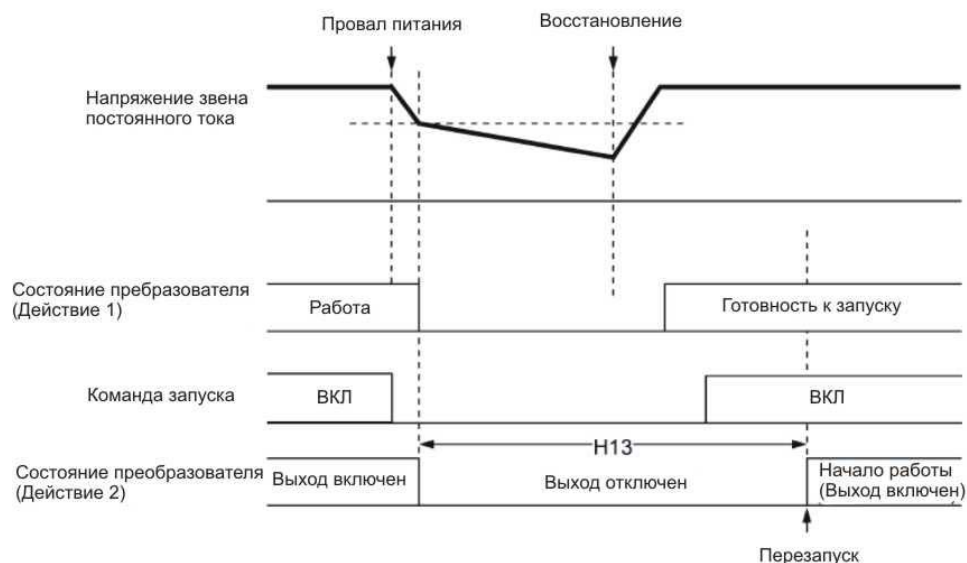
Если H16 (Допустимое время провала питания) установлено в "999", перезапуск будет возможен до тех пор, пока напряжение в звене постоянного тока не упадет ниже допустимого уровня (100 В для ПЧ класса 400 В). Если напряжение в звене постоянного тока упадет ниже этого уровня, преобразователь определит, что напряжение было отключено и не войдет в режим перезапуска, однако может запустить в обычном режиме при действии команды запуска.



Период времени с момента снижения ниже порога низкого напряжения и падения ниже достижения допустимого уровня перезапуска питания сильно отличается в зависимости от мощности преобразователя, наличия опций и других факторов.

■ Перезапуск после провала питания (Время перезапуска) (H13)

H13 определяет период времени от возникновения провала питания до начала перезапуска. Если преобразователь начинает перезапуск двигателя пока остаточное напряжение в двигателе находится на высоком уровне, могут возникать большие броски тока или возникать ошибка перенапряжения из-за возникновения кратковременной рекуперации. Таким образом, для безопасной работы рекомендуется устанавливать в H13 время с учетом затухания остаточного напряжения в двигателе. Учтите, что даже после восстановления питания перезапуск не будет произведен до тех пор, пока не истечет время перезапуска H13.



Заводская настройка

В заводской настройке H13 установлены значения, подходящие для стандартных двигателей (см. Табл. 5.2). Как правило, нет необходимости изменять значение H13. Однако при долгом перезапуске может резко падать расход насоса из-за резкого замедления или могут возникать другие проблемы, поэтому допускается снижать настройки этих значений примерно в два раза от заводских значений. В этом случае убедитесь в отсутствии срабатывания защит.



Функция H13 (Время перезапуска) также используется для операции переключения двигателя между сетью и преобразователем частоты (см. описание кодов E01-E07).

■ Перезапуск после провала питания (Скорость снижения частоты) (H14)

Если во время перезапуска после провала питания выходная частота не может синхронизироваться со скоростью двигателя, может возникнуть перегрузка по току, активирующая функцию токоограничения. Если это случается, преобразователь автоматически снижает выходную частоту для синхронизации ее со скоростью двигателя в соответствии со скоростью снижения частоты (Гц/с), установленной в H14.

Значение H14	Действие преобразователя по снижению частоты
0.00	В соответствии со временем замедления (F08)
0.01 – 100.00 (Гц/с)	В соответствии со значением H14
999	В соответствии с ПИ-регулятором ограничителя тока (константы ПИ-регулятора задаются преобразователем)



Если скорость снижения частоты слишком высокая, то может возникнуть рекуперация при снижении частоты ниже скорости вращения двигателя, что приведет к ошибке по перенапряжению. С другой стороны, если скорость снижения частоты слишком низкая, то время, требующееся для совпадения частоты со скоростью двигателя во время токоограничения может быть затянуто, что приведет к активации защиты от перегрузки.

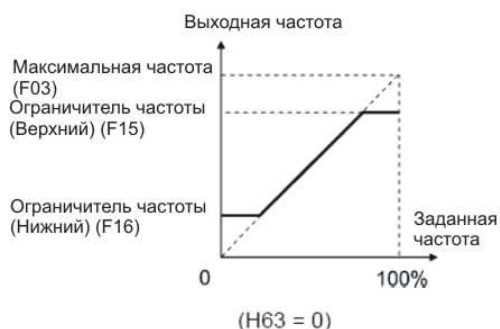
**F15, F16
H63**

**Ограничитель частоты (Верхний и Нижний)
Нижний ограничитель (Выбор режима)**

F15 и F16 определяют верхний и нижние ограничители выходной частоты.

H63 определяет действия, выполняемые при снижении заданной частоты ниже уровня нижнего ограничителя частоты F16:

- Если H63=0, выходная частота удерживается на нижнем уровне, установленном в F16.
- Если H63=1, инвертор замедляется до остановки двигателя



- При изменении верхнего ограничителя частоты (F15) с целью повышения заданной частоты, убедитесь, что максимальная частота (F03) не ограничивает диапазон.
- Следуйте следующим рекомендациям по установке значений для управления частотой:
F15 > F16, F15 > F23 и F15 > F25
F03 > F16
Где F23 и F25 определяют частоту запуска и останова, соответственно.
Если установлены неверные соотношения для этих функциональных кодов, преобразователь может не обеспечивать требуемую скорость или не сможет работать нормально.

**F18
C50
C32, C34
C37, C39
C42, C44
C35, C45**

**Смещение (Задание частоты 1)
Смещение (Задание частоты 1) (Базовая точка смещения)
Настройка аналогового входа [12] (Усиление, Базовая точка усиления)
Настройка аналогового входа [C1] (Усиление, Базовая точка усиления)
Настройка аналогового входа [V2] (Усиление, Базовая точка усиления)
Настройка аналогового входа [12] и [V2] (Полярность)**

Если для Задания частоты 1 (F01) используется любой из аналоговых входов, можно настроить зависимость между аналоговым входом и заданной частотой с помощью коэффициента усиления и добавления смещения, определяемого кодом F18. Клеммы [12] и [V2] могут кроме этого использоваться для двухполярного задания (-10 до +10 В).

Усиление и смещение для Задания частоты 1

Клемма	Смещение	Базовая точка смещения	Усиление	Базовая точка усиления	Полярность
	-100.00 до 100.00	0.00 до 200.00	0.00 до 200.00	0.00 до 100.00	0: Двухполярный 1: Однополярный
12	F18	C50	C32	C34	C35
C1			C37	C39	-
V2			C42	C44	C45



■ **Вариант с однополярным входом (клеммы [12] с C35=1, клемма [C1], клемма [V2] с C45=1)**

Как показано на рисунке выше, зависимость между аналоговым входом и заданной частотой, определенной как Задание частоты 1 (F01) задается точками А и В. Точка А задается комбинацией смещения (F18) и базовой точки смещения (C50); Точка В задается комбинацией коэффициента усиления (C32, C37 или C42) и его базовой точкой.

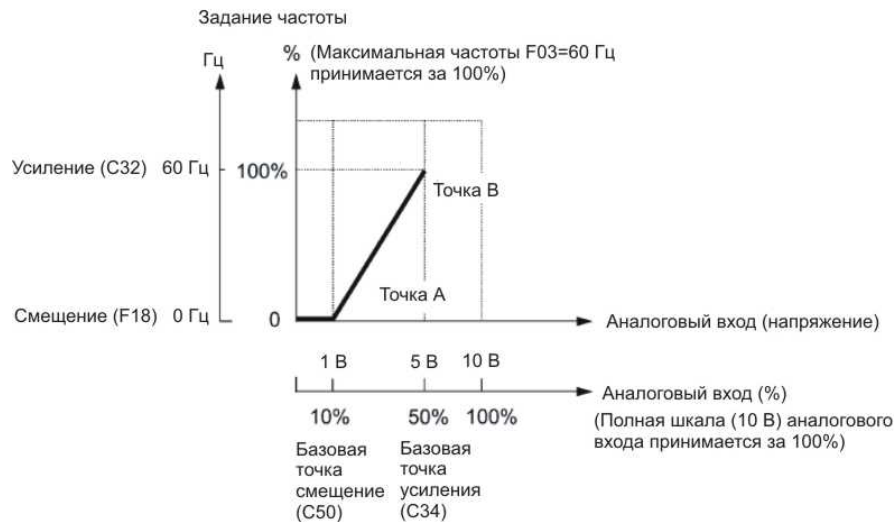
Комбинация C32 и C34 используется для входа [12], так же как C37 и C39 для [C1], а C42 и C44 для [V2].

Установите смещение (F18) и усиление (C32, C37 или C42) из расчета, что 100% - максимальная частота, затем установите базовую точку смещения (C50) и базовую точку усиления (C34, C39 или C44) из расчета, что 100% - полная шкала (10 В или 20 мА).



- Аналоговый сигнал ниже базовой точки смещения (C50) ограничивается значением смещения (F18).
- Установка значения базовой точки смещения (C50) равной или выше базовой точки усиления (C34, C39 или C44) будет признана ошибочной и преобразователь сбросит заданную частоту в 0 Гц.

Пример: Настройка смещения, усиления и их базовых точек, если необходим диапазон задания от 0 до 60 Гц при диапазоне аналогового входа [12] от 1 до 5 В.



(Точка А)

Чтобы установить заданную частоту 0 Гц для напряжения 1 В, нужно установить смещение 0% (F18=0). Так как 1 В это базовая точка смещения 10% от 10 В (полной шкалы [12]), нужно установить базовую точку смещения 10% (C50=10).

(Точка В)

Чтобы установить максимальную частоту для напряжения 5 В, нужно установить усиление 100% (C32=0). Так как 5 В это базовая точка усиления 50% от 10 В (полной шкалы [12]), нужно установить базовую точку усиления 50% (C34=50).

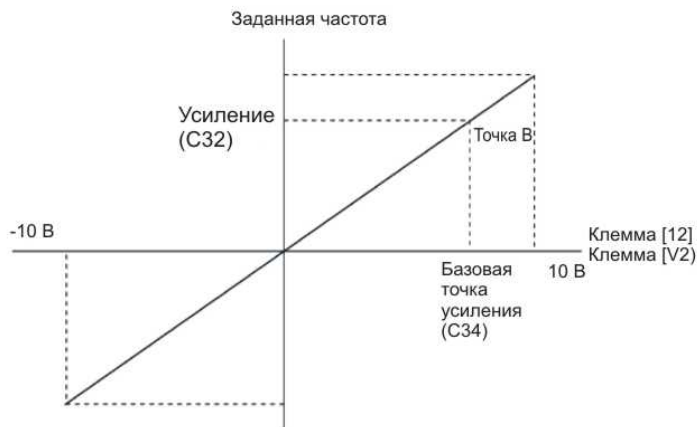


Процедура настройки усиления или смещения за исключением изменения базовых точек идентична предыдущим моделям FRENIC 5000 G11S, FVR-E11S и др.

■ **Вариант с двухполярным входом (клеммы [12] с C35=0, клемма [V2] с C45=0)**

Установка C35 и C45 в "0" включает возможность использования входов [12] и [V2] как двухполярные (-10 до +10 В).

Если и F18 (Смещение) и C50 (Базовая точка смещения) установлены в "0", отрицательное и положительное напряжение обеспечивают симметричную характеристику заданной частоты от напряжения относительно нулевой точки, как показано ниже.



F20 по F22

H95

Торможение постоянным током 1 (Частота начала торможения, Уровень торможения и Время торможения)

Торможение постоянным током (Тип реакции)

F20 по F22 определяют режим торможения постоянным током, который предотвращает остановку 1-го двигателя на выбеге при замедлении.

Если двигатель входит в режим замедления при отключении команды запуска или при уменьшении заданной частоты ниже частоты останова, преобразователь активирует торможение постоянным током с протеканием постоянного тока с уровнем торможения (F21) в течение времени торможения (F22) при снижении частоты ниже частоты начала торможения (F20).

Настройка времени торможения "0.0" (F22=0) отключает режим торможения постоянным током.

■ **Частота начала торможения (F20)**

F20 определяет частоту, при которой начинается торможение постоянным током во время замедления.

■ **Уровень торможения (F21)**

F21 определяет уровень выходного тока во время торможения. Значение устанавливается с приращением 1% из расчета, что 100% это номинальный ток инвертора,

■ **Тип реакции (H95)**

H95 определяет тип реакции при торможении постоянным током.

Значение H95	Характеристики	Примечание
0	Медленная реакция. Медленное нарастание тока, предотвращающее кратковременное изменение направления вращения после достижения нулевой скорости.	При запуске торможения возможен недостаточный тормозной момент.
1	Быстрая реакция. Ускорение нарастание тока, ускоряющее установление тормозного момента.	В зависимости от момента инерции и соединения нагрузки возможен кратковременный реверс после достижения нулевой скорости



Для торможения также можно использовать команду дискретного входа **DCBRK**. Как только команда **DCBRK** включена, преобразователь начинает торможение постоянным током в течение времени F22. Команда **DCBRK** даже в остановленном состоянии активирует торможение постоянным током. Эта особенность позволяет произвести намагничивание двигателя перед запуском, позволяя ускорить нарастание пускового момента (при U/f управлении).



Желательно устанавливать значение F20 близким к номинальной частоте скольжения двигателя (P12). При установке слишком высокого значения, управление может быть нестабильным и, в некоторых случаях, могут возникать ошибки перенапряжения.

⚠ ВНИМАНИЕ

Функция торможения постоянным током не предназначена для удерживания механизма. В противном случае возможны травмы.

F23	Частота запуска 1
F24	Частота запуска 1 (Время удержания)
F25	Частота останова
F39	Частота останова (Время удержания)

При запуске преобразователя начальная частота устанавливается с частоты запуска 1, определенной F23. Преобразователь отключает напряжение выхода при снижении выходной частоты до частоты останова, определенной F25.

Устанавливайте частоту запуска на уровень, при котором двигатель может развивать момент, достаточный для запуска. Обычно в качестве частоты запуска устанавливают значение номинальной частоты скольжения двигателя (P12).

Дополнительно F24 определяет время удержания частоты запуска 1, необходимое для компенсации задержки установления магнитного потока в двигателе. F39 определяет время удержания для частоты останова с целью стабилизации скорости двигателя при останове.

■ Частота запуска 1 (F23)

F23 определяет частоту запуска при запуске двигателя.

■ Частота запуска 1 (Время удержания) (F24)

F24 определяет время удержания на частоте запуска 1

■ Частота останова (F25)

F25 определяет частоту останова при останове двигателя.

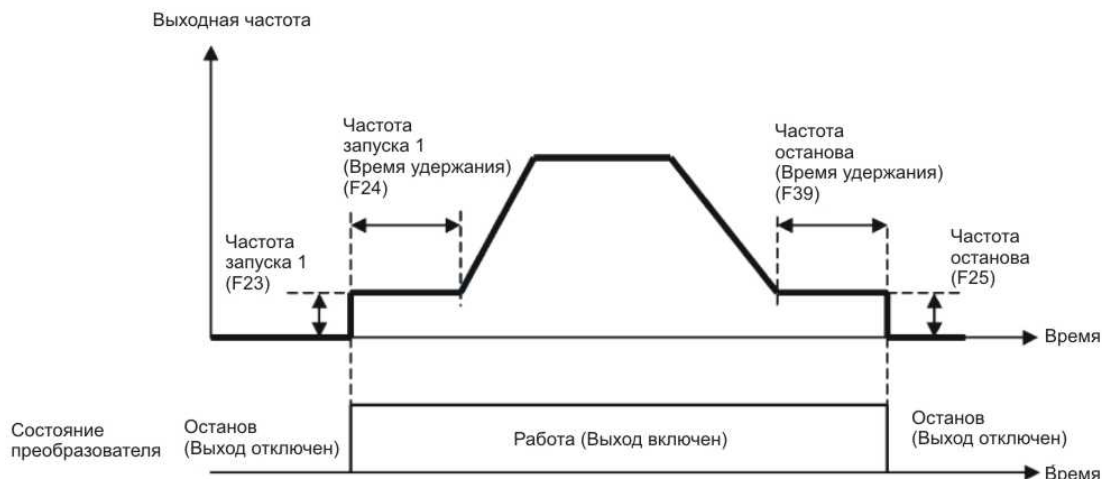
При U/f управлении даже если частота останова равна 0.0 Гц, преобразователь отключается при 0.1 Гц.

■ Частота останова (Время удержания) (F39)

F39 определяет время удержания на частоте останова.



Если частота запуска ниже, чем частота останова, преобразователь не подает напряжение на выход до тех пор, пока заданная частота не превысит частоты останова.


F26

Звук двигателя (Несущая частота ШИМ)

С помощью F26 можно контролировать несущую частоту ШИМ с целью снижения акустического шума двигателя или снижения электромагнитных помех от преобразователя и снижения токов утечки в выходной цепи.

Параметр	Характеристики	Пояснение
Несущая частота	0.75 – 16 кГц	0.4 – 55 кВт (тяжелый режим HD) 5.5 – 18.5 кВт (легкий режим LD)
	0.75 – 10 кГц	75 -630 кВт (тяжелый режим HD) 22 – 55 кВт (легкий режим LD)
	0.75 – 6 кГц	75 -710 кВт (легкий режим LD)
Акустический шум двигателя	Высокий ↔ Низкий	
Температура двигателя (из-за уровня гармоник)	Высокая ↔ Низкая	
Пульсации формы выходного тока	Высокие ↔ Низкие	
Ток утечки	Низкий ↔ Высокий	
Электромагнитные помехи	Низкие ↔ Высокие	
Потери в преобразователе	Низкие ↔ Высокие	



Установка слишком низкой несущей частоты приведет к большим пульсациям формы выходного тока. В результате увеличатся потери в двигателе, вызывающие повышение его температуры. Кроме этого большие пульсации могут вызвать функцию ограничения тока. Если несущая частота установлена 1 кГц или ниже необходимо снизить нагрузку таким образом, чтобы выходной ток был не более 80% номинального тока.

Если установлена высокая несущая частота, температура преобразователя может увеличиться из-за повышения окружающей температуры или увеличения нагрузки. Если это происходит, преобразователь автоматически снижает несущую частоту для предотвращения ошибки по перегрузке преобразователя OL . Если увеличение шума двигателя нежелательно, автоматическое снижение несущей частоты может быть отключено. См. описание функции H98.

**F29 по F31
F32, F34
F35**

Аналоговые выходы [FM1] и [FM2] (Выбор режима, Настройка напряжения, Функция)

Эти функциональные коды позволяют настроить аналоговые выходы [FM1] и [FM2] для вывода отображаемых значений, например выходной частоты и выходного тока в виде аналогового напряжения или тока. Диапазон вывода аналогового напряжения или тока может настраиваться.

■ Выбор режима (F29 и F32)

F29 и F32 определяют свойства выходов [FM1] и [FM2], соответственно. Необходимо также установить микропереключатели на плате управления. См. Главу 2 "Установка и подключение ПЧ".

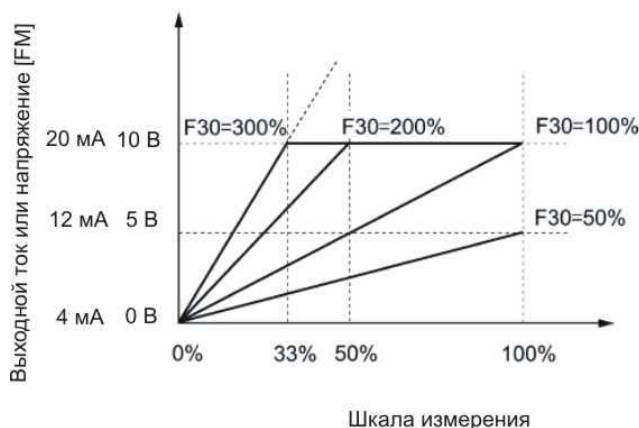
Тип выхода	Клемма [FM1]		Клемма [FM2]	
	Значение F29	Положение микропереключателя SW4 на плате управления	Значение F32	Положение микропереключателя SW6 на плате управления
Напряжение (0 до +10 В)	0	VO1	0	VO2
Ток (4 до +20 мА)	1	IO1	1	IO2



Токовый выход не изолирован от аналогового входа и не имеет изолированного питания. Поэтому если необходима гальваническая развязка между преобразователем и внешним оборудованием, например по аналоговым сигналам, то каскадное подключение приборов с токовым выходом не допустимо.

■ Настройка напряжения (F30 и F34)

F30 и F34 позволяют настроить выходное напряжение в диапазоне от 0 до 300%.



■ Функция (F31 и F35)

F31 и F35 определяют величину, выводимую на аналоговые выходы [FM1] и [FM2]

Значение F31/F35	[FM1]/[FM2] выход	Функция	Шкала измерения (значение при 100%)
0	Выходная частота (до компенсации скольжения)	Выходная частота (частота вращения двигателя в Гц)	Максимальная частота (F03)
1	Выходная частота (после компенсации скольжения)	Фактическая частота выходного напряжения инвертора	Максимальная частота (F03)
2	Выходной ток	Выходной ток ПЧ (действующее значение)	Двухкратный номинальный ток ПЧ
3	Выходное напряжение	Выходное напряжение ПЧ (действующее значение)	500 В
4	Выходной момент	Момент на валу	Двухкратный номинальный момент двигателя

Значение F31/F35	[FM1]/[FM2] выход	Функция	Шкала измерения (значение при 100%)
5	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки (эквивалент индикации датчика усилия)	Двухкратная номинальная нагрузка двигателя
6	Входная мощность	Общая потребляемая мощность	Двухкратная выходная мощность ПЧ
7	Обратная связь ПИД	Обратная связь при ПИД-регулировании	100% от значения обратной связи
8	Обратная связь энкодера (скорость)	Скорость, измеренная энкодером или вычисленная скорость	Максимальная скорость = 100%
9	Напряжение звена постоянного тока	Напряжение в промежуточном звене постоянного тока ПЧ	1000 В
10	Универсальный аналоговый выход	Значение, передаваемое по линии связи (см. Руководство по RS-485)	20000 = 100%
13	Выходная мощность двигателя	Выходная мощность двигателя (кВт)	Двухкратная выходная мощность двигателя
14	Калибровочный сигнал	Полная шкала выходного сигнала	Постоянный сигнал полной шкалы (100%)
15	Задание ПИД-регулятора (SV)	Команда задания при ПИД-регулировании	100% от значения обратной связи
16	Выход ПИД-регулятора (MV)	Выходное значение ПИД-контроллера при ПИД-регулировании (задание частоты)	Максимальная частота (F03)



Примечание

Если F31/F35=16 (Выход ПИД-регулятора), J01=3 (Регулятор натяжения), и J62=2 или 3 (выход ПИД, пропорциональный заданию скорости), то выход ПИД-регулятора эквивалентен отношению к первичному заданию частоты и может изменяться $\pm 300\%$ от частоты. Дисплей ПЧ отображает выход ПИД-регулятора в абсолютных единицах (Гц). Для вывода на аналоговый выход значения в полном диапазоне шкалы изменения 300%, установите в F30/F34 значение "33" (%).

**F40, F41
E16, E17
H73, H76**

**Ограничитель момента 1-1, Ограничитель момента 1-2
Ограничитель момента 2-1, Ограничитель момента 2-2
Ограничитель момента (Условия работы, Предел приращения частоты при торможении)**

Если выходной момент преобразователя превышает уровень ограничителей момента (F40, F41, E16 и E17), то преобразователь изменяет частоту и ограничивает выходной момент, предотвращая аварийную остановку.

H73 определяет условия включения или отключения ограничителя момента во время ускорения/замедления и работе на постоянной скорости.

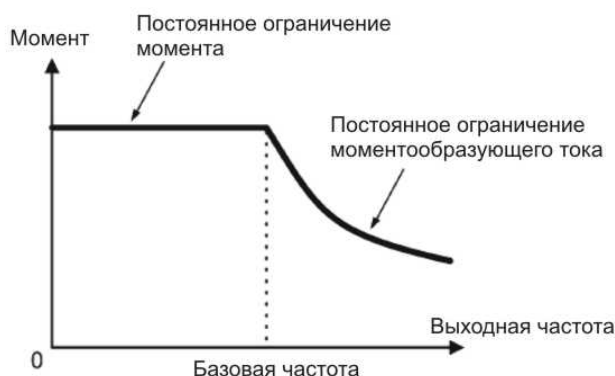
При ограничении момента во время торможения (генераторный режим) инвертор увеличивает выходную частоту. В зависимости от условий работы выходная частота может увеличиться до опасного уровня. Код H76 (Предел приращения частоты при торможении) предусмотрен для ограничения увеличения частоты.

■ Ограничитель момента 1-1, 1-2, 2-1 и 2-2 (F40, F41, E16 и E17)

Эти функциональные коды устанавливают уровни в процентах от номинального момента двигателя, при которых активируются ограничители момента.

Код	Название	Параметр ограничения момента
F40	Ограничитель момента 1-1	Ограничитель крутящего момента 1
F41	Ограничитель момента 1-2	Ограничитель тормозного момента 1
E16	Ограничитель момента 2-1	Ограничитель крутящего момента 2
E17	Ограничитель момента 2-2	Ограничитель тормозного момента 2

На рисунке ниже приведена зависимость момента и частоты при постоянном ограничении моментобразующего тока.



Совет

Для переключения между ограничителем момента 1 и ограничителем момента 2 используйте команду цифрового входа **TL2/TL2**, назначенную на любой вход. (См. описание E01-E07).

Примечание

Несмотря на то, что значения F40, F41, E16 и E17 могут иметь положительные и отрицательные значения (-300% до +300%), нужно устанавливать положительные значения. При установке отрицательных значений преобразователь интерпретирует их как абсолютные значения.

Ограничитель момента, зависящий от перегрузочной способности по току фактически ограничивает моментобразующий ток. Поэтому даже при установке максимального значения ограничителя 300%, фактическое значение ограничения будет меньше.

■ Ограничитель момента (Условия работы) (H73)

H73 определяет условия включения или отключения ограничителя момента во время ускорения/замедления и работе на постоянной скорости.

Значение H73	Во время ускорения/замедления	При работе на постоянной скорости
0	Включено	Включено
1	Отключено	Включено
2	Включено	Отключено

■ Ограничитель момента (Предел приращения частоты при торможении) (H76)

H76 определяет предел приращения частоты в режиме ограничения тормозного момента. Заводская настройка равна 5.0 Гц. Если приращение частоты (отклонение от заданной частоты) при ограничении тормозного момента превышает H76, ограничитель тормозного момента перестает функционировать, в результате чего может возникнуть ошибка перенапряжения. Эта проблема может быть решена увеличением значения H76.



Функции ограничения момента и ограничения тока очень похожи. Если активны обе функции, они могут конфликтовать друг с другом и вызывать колебания скорости. Избегайте одновременной активации ограничителей момента и тока.

**F42
H68**

**Выбор режима управления приводом 1
Компенсация скольжения 1 (Условия работы)**

F42 определяет режим управления двигателем.

Знач. F42	Режим управления	Вид управления	Обратная связь	Управление скоростью
0	U/f управление без компенсации скольжения	U/f управление	Нет	Управление частотой
1	Векторное управление динамическим моментом (с компенсацией скольжения и автофорсированием момента)			Управление частотой с компенсацией скольжения
2	U/f управление с компенсацией скольжения			
5	Векторное управление без датчика скорости	Векторное управление	Вычисляется скорость	Автоматический регулятор скорости (ASR)
6	Векторное управление с датчиком скорости		Есть	

Подробнее о режимах управления см. Главу 4 “Запуск двигателя”.

**F43, F44
H12**

**Ограничитель тока (Выбор режима, Уровень)
Мгновенное ограничение тока перегрузки (Выбор режима)**

Если выходной ток преобразователя превышает уровень, заданный ограничителем тока (F44), преобразователь автоматически изменяет выходную частоту для предотвращения аварийной остановки и ограничения выходного тока.

Заводская настройка равна 160% для тяжелого режима работы (HD) и 130% для легкого режима работы (LD). (При настройке режима работы HD или LD в функции F80, уровень ограничения тока для выбранного режима устанавливается автоматически).

Если при мгновенном превышении уровня тока 160% (или 130%) происходит нежелательное снижение частоты из-за ограничителя тока, то следует увеличить уровень ограничения тока.

Если F43=1, ограничитель тока работает только при работе на постоянной скорости. Если F43=2, ограничитель тока работает как на постоянной скорости, так и при ускорении. Установите F43=1, если необходимо обеспечить полную мощность при ускорении и ограничить выходной ток во время работы на постоянной скорости.

■ Выбор режима (F43)

F43 определяет состояния работы, в которых активен ограничитель тока.

Значение F43	Состояние работы		
	При ускорении	На постоянной скорости	При замедлении
0	Отключено	Отключено	Отключено
1	Отключено	Включено	Отключено
2	Включено	Включено	Отключено

■ Уровень (F44)

F44 определяет уровень тока в % от номинального тока преобразователя (с учетом режима HD или LD), при котором активируется ограничитель тока.

■ Мгновенное ограничение тока перегрузки (H12)

H12 определяет, будет ли преобразователь осуществлять процесс ограничения тока перегрузки или выдаст ошибку мгновенной перегрузки по току при превышении уровня мгновенного ограничения тока перегрузки. При ограничении тока перегрузки, преобразователь немедленно блокирует выходные ключи для подавления дальнейшего увеличения тока и продолжает управление выходной частотой.

Значение H12	Функция
0	Отключена При превышении уровня мгновенного ограничения тока перегрузки выдается ошибка мгновенной перегрузки по току.
1	Включена

При возникновении любых проблем с работой оборудования, связанных с временным снижением момента двигателя при ограничении тока перегрузки, необходимо выключить функцию (H12=0), чтобы в таких случаях активировалась ошибка по перегрузке, и срабатывал механический тормоз.



- Так как функция ограничения тока, определяемая F43 и F44 выполняется программно, возможна задержка при управлении. Если необходимо быстрая реакция по ограничению тока, используйте также мгновенное ограничение тока перегрузки (H12).
- При установке слишком низкого уровня ограничителя тока чрезмерная нагрузка на валу может привести к быстрому снижению частоты. Это может вызвать ошибку по перенапряжению или привести к опасному провалу скорости. В зависимости от нагрузки, слишком короткое время ускорения может активировать ограничение тока, подавляющее увеличение выходной частоты, что может вызвать колебания скорости или вызвать ошибку по перенапряжению (авария *OL*). В связи с этим при настройке времени ускорения необходимо принимать в расчет характеристики привода и момент инерции нагрузки.
- Функции ограничения момента и ограничения тока очень похожи. Если активны обе функции, они могут конфликтовать друг с другом и вызывать колебания скорости. Избегайте одновременной активации ограничителей момента и тока.

F50 по F52

Электронная защита от перегрева для тормозного резистора (Рассеивающая способность, Допустимые средние потери и Сопротивление)

Эти функциональные коды определяют параметры электронной защиты от перегрева для тормозного резистора.

Установите рассеивающую способность, допустимые средние потери и сопротивление в функции F50, F51 и F52 соответственно. Эти значения зависят от модели преобразователя и тормозного резистора. Параметры рассеивающей способности, допустимых средних потерь и сопротивление приведены в “Руководстве пользователя FRENIC-MEGA”. Там приведены стандартные модели резисторов и модели с ПВ 10% из номенклатуры Fuji Electric. Если Вы используете тормозные резисторы других производителей, уточните соответствующие параметры у производителя и установите в соответствующие коды F50-F52.



В зависимости от граничных тепловых характеристик тормозного резистора, электронная защита от перегрева может вызвать ошибку *OLH* даже если фактическая температура резистора выросла не слишком высоко. Если это случается, пересмотрите отношение между степенью использования резистора и соответствующими функциональными кодами.



Стандартные модели тормозных резисторов Fuji имеют датчик перегрева (нормально замкнутый контакт). Назначьте команду “Внешняя ошибка” *THR* на любой из цифровых входов [X1]-[X7], [FWD], [REV] и подключите клемму входа и общий входов к клеммам резистора 2 и 1.

Расчет рассеивающей способности и допустимых средних потерь тормозного резистора и настройка функциональных кодов

При использовании тормозных резисторов, отличных от Fuji, запросите у производителя параметры резистора и настройте функциональные коды.

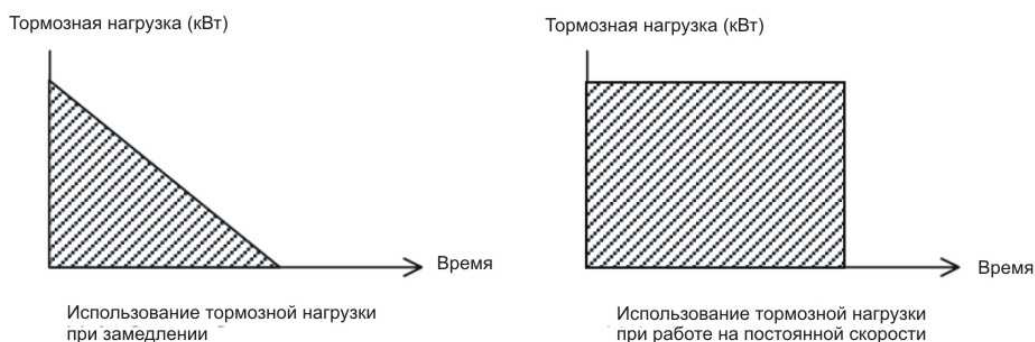
Операция расчета рассеивающей способности и допустимых средних потерь тормозного резистора различается в зависимости от использования тормозной нагрузки как показано ниже.

Использование тормозной нагрузки при замедлении

При обычном замедлении тормозная нагрузка снижается со снижением скорости как показано ниже. При замедлении с постоянным моментом, тормозная нагрузка уменьшается пропорционально скорости. Используйте формулы (1) и (3), приведенные ниже.

Использование тормозной нагрузки при работе на постоянной скорости

При работе двигателя в генераторном режиме на постоянной скорости, когда тормозная нагрузка появляется как реакция на внешнее раскручивающее воздействие, тормозная нагрузка постоянна. Используйте формулы (2) и (4), приведенные ниже.

**■ Рассеивающая способность (F50)**

Рассеивающая способность в кВт*с – это допустимая энергия для одного цикла торможения, которая получается из времени торможения и номинальной мощности двигателя.

Значение F50	Функция
0	Использование встроенного резистора (для моделей до 7.5 кВт)
1 – 9000	1 – 9000 (кВт*с)
Отключено	Электронная защита от перегрева резистора отключена

При замедлении:

$$\text{Рассеивающая способность (кВт*с)} = \frac{\text{Время торможения (с)} \times \text{Мощность двигателя (кВт)}}{2} \quad \text{Формула (1)}$$

При работе на постоянной скорости:

$$\text{Рассеивающая способность (кВт*с)} = \text{Время торможения (с)} \times \text{Мощность двигателя (кВт)} \quad \text{Формула (2)}$$



Если F50="0" (Использование встроенного резистора) характеристики рассеивающей способности резистора не требуются.

■ Допустимые средние потери (F51)

Допустимые средние потери – это допустимая средняя мощность при продолжительной работе, которая зависит от продолжительности включения %ПВ (%) и номинальной мощности двигателя (кВт).

Значение F51	Функция
0.001 – 99.99	0.001 – 99.99 (кВт)

При замедлении:

$$\text{Допустимые средние потери (кВт)} = \frac{\frac{\%ПВ(\%)}{100} \times \text{Мощность двигателя (кВт)}}{2} \quad \text{Формула (3)}$$

При работе на постоянной скорости:

$$\text{Допустимые средние потери (кВт)} = \frac{\%ПВ(\%)}{100} \times \text{Мощность двигателя (кВт)} \quad \text{Формула (4)}$$

■ Сопротивление (F52)

В F52 заносится сопротивление тормозного резистора.

F80

Переключение режима работы ПЧ между тяжелым (HD) и легким (LD)

F80 определяет режим работы преобразователя частоты: тяжелый (HD) или легкий (LD).

Для изменения значения F80 необходимо нажать клавиши  +  или  +  (одновременное нажатие).

Знач. F80	Режим работы	Приложения	Уровень номинального тока	Перегрузочная способность	Максимальная частота
0	HD (Тяжелый режим) (заводская настройка)	Тяжелая нагрузка	ПЧ способен работать с двигателем той же мощности, что и ПЧ	150% - 1 мин 200% - 3 с	500 Гц
1	LD (Легкий режим)	Легкая нагрузка	ПЧ способен работать с двигателем мощностью на одну ступень выше, чем мощность ПЧ	120% - 1 мин	120 Гц

Подробнее см. Главу 4 “Запуск двигателя”.

В LD-режиме уровень длительного номинального тока инвертора увеличивается, что позволяет преобразователю работать с двигателем мощностью на одну ступень выше мощности ПЧ, однако при этом перегрузочная способность (в %) относительно этого номинального тока уменьшается. Подробнее об уровнях номинального тока см. Главу 8 “Технические характеристики”.

**E01 по E07
E98, E99**

**Функция дискретного входа [X1] по [X7]
Функция дискретного входа [FWD] и [REV]**

Функциональные коды E01 – E07, E98 и E99 позволяют назначить различные команды на программируемые дискретные входы [X1]- [X7], [FWD] и [REV].

Эти функциональные коды также могут переключать логику входов между нормальной и инверсной для выбора реакции на состояние входа ВКЛ или ВЫКЛ. В заводской настройке используется нормальная логика “Активен=ВКЛ”. Таким образом, обозначения команд приведены для нормальной логики “Активен=ВКЛ”.

ВНИМАНИЕ

Если инвертор управляется от дискретных входов, переключение команд запуска или частоты через соответствующие команды входов (напр. **SS1**, **SS2**, **SS4**, **SS8**, **Hz2/Hz1**, **Hz/PID**, **IVS** и **LE**) может привести к внезапному запуску или быстрому изменению скорости.

Возможны физические травмы.

Значение функции		Назначаемая команда	Обозначение
Активен=ВКЛ	Активен=ВЫКЛ		
0	1000	Многоскоростной режим (шаги 0-15)	SS1
1	1001		SS2
2	1002		SS4
3	1003		SS8
4	1004	Выбор времени ускорения/замедления (2 шага)	RT1
5	1005	Выбор времени ускорения/замедления (4 шага)	RT2
6	1006	Стоп при 3-х проводном управлении	HLD
7	1007	Останов на выбеге	BX
8	1008	Сброс аварии	RST
1009	9	Внешняя ошибка	THR
10	1010	Готовность к толчковому режиму	JOG
11	1011	Выбор задания частоты 2/1	Hz2/Hz1
12	1012	Выбор 2-го двигателя	M2
13	–	Включить торможение постоянным током	DCBRK
14	1014	Выбор уровня ограничения момента 2/1	TL2/TL1
15	–	Переключение на сеть (50 Гц)	SW50
16	–	Переключение на сеть (60 Гц)	SW60
17	1017	Вверх (Увеличение частоты)	UP
18	1018	Вниз (Уменьшение частоты)	DOWN
19	1019	Разрешить изменение данных	WE-KP
20	1020	Отмена ПИД-регулирования	Hz/PID
21	1021	Нормальное/Инверсное управление	IVS
22	1022	Контроль состояния выходного контактора	IL
24	1024	Переключение на управление по RS-485 или полевой шине	LE
25	1025	Универсальный дискретный вход	U-DI
26	1026	Включить подхват двигателя при запуске	STM
1030	30	Принудительный останов	STOP
32	1032	Предварительное намагничивание	EXITE
33	1033	Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора	PID-RST
34	1034	Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора	PID-HLD

Значение функции		Назначаемая команда	Обозначение
Активен=ВКЛ	Активен=ВЫКЛ		
35	1035	Выбор управления с пульта	LOC
36*	1036	Выбор 3-го двигателя	M3
37*	1037	Выбор 4-го двигателя	M4
39	–	Защита двигателя от конденсата	DWP
40	–	Включить последовательность переключения на сеть (50 Гц)	ISW50
41	–	Включить последовательность переключения на сеть (60 Гц)	ISW60
47	1047	Команда серво-блокировка	LOCK
48	–	Импульсный вход задания (только для клеммы [X7])	PIN
49	1049	Знак импульсов (направление вращения) (для всех клемм, кроме [X7])	SIGN
72	1072	Расчет наработки 1-го двигателя при работе от сети	CRUN-M1
73	1073	Расчет наработки 2-го двигателя при работе от сети	CRUN-M2
74	1074	Расчет наработки 3-го двигателя при работе от сети	CRUN-M3
75	1075	Расчет наработки 4-го двигателя при работе от сети	CRUN-M4
76	1076	Включение выравнивания нагрузки	DROOP
77	1077	Отмена ошибки энкодера	PG-CCL
98	–	Вращение вперед (Доступно только для клемм [FWD] и [REV] и кодов E98 и E99)	FWD
99	–	Вращение назад (Доступно только для клемм [FWD] и [REV] и кодов E98 и E99)	REV

* Для команд “36” (**M3**) и “37” (**M4**), см. описание команды “12” (**M2**).



Инверсная логика (Активен=ВЫКЛ) не может быть назначена для команд, которые помечены знаком “–” в колонке “Активен=ВЫКЛ”.

Команды “Внешняя ошибка” и “Принудительный останов” являются командами аварийной остановки. Для примера, если значение = 9 для команды “Внешняя ошибка”, то авария сработает при ВЫКЛ; если значение = 1009, то авария сработает при включении.

Описание функций дискретных входов

■ Многоскоростной режим (шаги 0-15) -- SS1, SS2, SS4, и SS8

(Значения функциональных кодов = 0, 1, 2, и 3)

С помощью комбинации включенных и выключенных состояний входов с функциями **SS1**, **SS2**, **SS4**, и **SS8**, возможно переключение между 16 различными уставками задания частоты, которые настраиваются в 15 функциональных кодах C05 по C19 (Многоскоростной режим 0 - 15). Таким образом, преобразователь может управлять двигателем с 16 различными уставками частот.

В приведенной ниже таблице приведен список частот, которые могут быть получены переключением команд **SS1**, **SS2**, **SS4**, и **SS8**. В колонке "Функциональный код, определяющий частоту в многоскоростном режиме" значение "Отключение многоскоростного режима" означает действие источника задания частоты 1 (F01), задания частоты 2 (C30) или задание по линии связи.

SS8	SS4	SS2	SS1	Функциональный код, определяющий частоту в многоскоростном режиме
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Отключение многоскоростного режима
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C05 (Фиксированная частота 1)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C06 (Фиксированная частота 2)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C07 (Фиксированная частота 3)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C08 (Фиксированная частота 4)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C09 (Фиксированная частота 5)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C10 (Фиксированная частота 6)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C11 (Фиксированная частота 7)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C12 (Фиксированная частота 8)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C13 (Фиксированная частота 9)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C14 (Фиксированная частота 10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C15 (Фиксированная частота 11)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C16 (Фиксированная частота 12)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C17 (Фиксированная частота 13)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C18 (Фиксированная частота 14)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C19 (Фиксированная частота 15)

■ Выбор времени ускорения/замедления -- RT1 и RT2

(Значения функциональных кодов = 4 и 5)

С помощью этих команд можно переключать настройки времени ускорения/замедления с 1 по 4 (F07, F08 и E10 – E15). Подробнее см. описание кодов F07 и F08.

■ Стоп при 3-х проводном управлении -- HLD (Значение функционального кода =6)

При включении команды происходит самоудержание сигналов запуска **FWD** или **REV**, таким образом, схема запуска становится 3-х-проводной.

После включения **HLD** удерживается та команда **FWD** или **REV**, чей передний фронт поступил раньше. Отключение входа **HLD** отключает самоудержание.

Если команда **HLD** не назначена, действует только 2-х проводное управление запуском.



■ Останов на выбеге -- BX (Значение функционального кода =7)

Включение этой команды немедленно отключает выход инвертора, приводя к останову двигателя на выбеге без выдачи ошибки.

■ Сброс аварии -- **RST** (Значение функционального кода =8)

Включение этой команды отключает выходной сигнал аварии **ALM** – выход аварии (для любой аварии). Отключение команды очищает индикацию аварии на дисплее и отключает состояние аварийного останова.



■ Внешняя ошибка -- **THR** (Значение функционального кода =9)

Отключение этой команды приводит к немедленному отключению выхода инвертора (двигатель останавливается на выбеге), срабатыванию аварии **CH2** и включению выхода аварии **ALM**. Команда **THR** является самоблокирующейся и сброс ошибки осуществляется так же как сброс любой другой аварии.



Используйте эту аварийную ошибку, если необходимо немедленное отключение преобразователя в случае ненормальной ситуации в работе внешнего оборудования.

■ Готовность к толчковому режиму -- **JOG** (Значение функционального кода =10)

Эта команда используется для толчкового режима или позиционирования детали. Включение этой команды переводит инвертор в режим готовности к толчковому режиму.

Одновременное нажатие клавиш + на пульте оператора функционально эквивалентно этой команде; однако, как показано ниже, действует не для всех способов запуска.

Если источник команды запуска – панель оператора (F02=0, 2 или 3)

Команда JOG	Клавиши пульта +	Состояние преобразователя
ВКЛ	–	Готовность к толчковому режиму
ВЫКЛ	Нажатие этих клавиш переключает ПЧ между нормальным режимом и готовностью к толчковому режиму	Нормальная работа
		Готовность к толчковому режиму

Если источник команды запуска – дискретный вход (F02=1)

Команда JOG	Клавиши пульта +	Состояние преобразователя
ВКЛ	Отключено	Готовность к толчковому режиму
ВЫКЛ		Нормальная работа

Толчковый режим

Нажатие клавиши или подача команд **FWD** или **REV** включает толчковый режим.

При запуске толчкового режима с пульта, преобразователь работает в толчковом режиме только пока удерживается клавиша . При отпускании клавиши происходит замедление и останов.

В толчковом режиме преобразователь работает на частоте, заданной кодом C20 (Толчковая частота) и с временем ускорения/замедления, заданными кодами H54 и H55.



- Переход между состояниями “готовность к толчковому режиму” и “нормальная работа” возможно только в остановленном состоянии.
- Для запуска толчкового режима с использованием команды **JOG** и команды запуска (напр. **FWD**) команда **JOG** должна быть подана не позднее 100 мс после подачи команды запуска. Если задержка составит более 100 мс, то преобразователь игнорирует команду и запустит двигатель в обычном режиме до следующего поступления команды **JOG**.

■ Выбор задания частоты 2/1 -- **Hz2/Hz1** (Значение функционального кода =11)

Включение и отключение этой команды приводит к переключению между двумя источниками задания частоты: Задание частоты 1 (F01) и Задание частоты 2 (C30).

Если команда **Hz2/Hz1** не назначена, источник задания частоты определяется кодом F01.

Команда Hz2/Hz1	Источник задания частоты
ВЫКЛ	F01 (Задание частоты 1)
ВКЛ	C30 (Задание частоты 2)



Подробнее о других источниках задания см. блок-диаграммы в “Руководстве по программированию FRENIC-MEGA”.

■ Выбор 2-го, 3-го и 4-го двигателя -- **M2, M3 и M4** (Значения функциональных кодов =12, 36 и 37)

Комбинацией команд цифровых входов **M2, M3** и **M4** можно переключаться на любой из двигатель с 1-й по 4-й. Когда переключается двигатель, группы функциональных кодов, отвечающие за выбранный двигатель, также переключаются между собой.

Команда входа			Выбранный двигатель (Группа функциональных кодов)	Выходной сигнал			
M2	M3	M4		SWM1	SWM2	SWM3	SWM4
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	1-й двигатель (Коды по умолчанию)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
ВКЛ	—	—	2-й двигатель (А коды)	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
ВЫКЛ	ВКЛ	—	3-й двигатель (b коды)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	4-й двигатель (г коды)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ

Переключение двигателей приводит к автоматическому переключению групп функциональных кодов. Преобразователь частоты управляет каждым двигателем с использованием его функциональных кодов. Подробнее о мерах предосторожности при переключении двигателей и их функциональных кодов см. в описании кода A42.

■ Включить торможение постоянным током -- **DCBRK** (Значение функционального кода =13)

Эта команда включает торможение постоянным током. (Подробнее см. описание функций F20-F22 про торможение постоянным током).

■ Выбор уровня ограничения момента 2/1 -- **TL2/TL1** (Значение функционального кода =14)

Эта команда переключает уровень ограничения момента между ограничителем момента 1 (F40 и F41) и ограничителем момента 2 (E16 и E17), как показано ниже.

Если команда не назначена, уровень ограничения момента определяется кодами F40 и F41.

Команда TL2/TL1	Уровень ограничения момента
ВЫКЛ	Уровень ограничителей момента 1-1 и 1-2 (F40 и F41)
ВКЛ	Уровень ограничителей момента 2-1 и 2-2 (E16 и E17)

■ **Переключение на сеть 50 Гц или 60 Гц -- SW50 и SW60**
(Значения функциональных кодов =15 и 16)

При использовании внешней схемы, переключающей работающий двигатель с сети на питание от инвертора, ввод команды **SW50** или **SW60** в нужный момент позволяет преобразователю подхватить двигатель с частоты промышленной сети независимо от текущего задания частоты преобразователя. При этом двигатель, работавший от сети, продолжает работу от преобразователя. Эта команда помогает мягко переключить источник питания двигателя с промышленной сети на выход инвертора.

📖 Подробнее см. "Руководстве по программированию FRENIC-MEGA".

■ **Вверх (Увеличение частоты) и Вниз (Уменьшение частоты) -- UP и DOWN**
(Значение функциональных кодов =17 и 18)

• **Настройка частоты**

Если для задания частоты выбраны команды **UP/DOWN**, то при включенной команде запуска включение команд **UP** и **DOWN** приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению выходной частоты в пределах от 0 Гц до максимальной частоты, как показано ниже.

UP =17	DOWN =18	Функция
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Удержание текущей выходной частоты
ВКЛ	ВЫКЛ	Увеличение выходной частоты с текущим временем ускорения
ВЫКЛ	ВКЛ	Уменьшение выходной частоты с текущим временем замедления
ВКЛ	ВКЛ	Удержание текущей выходной частоты

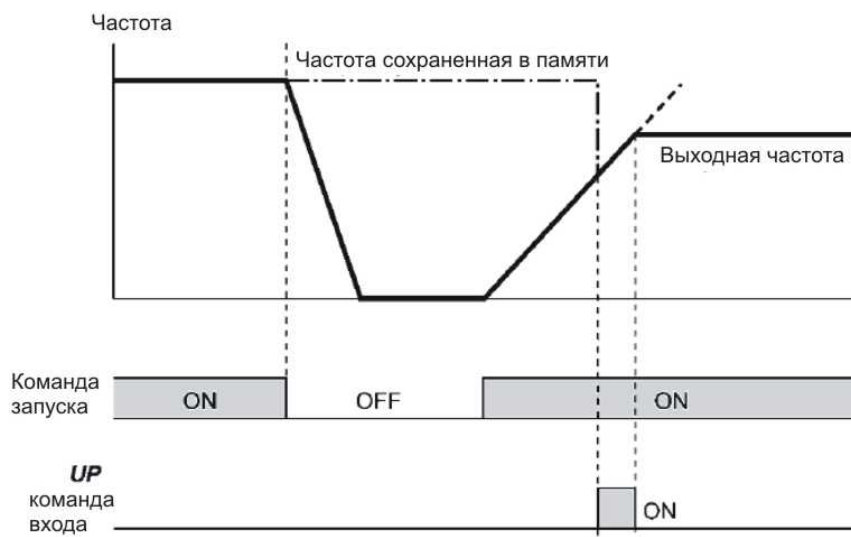
Управление **UP/DOWN** доступно в двух режимах. В первом режиме (H61=0) начальное значение заданной частоты равно "0.00". Во втором режиме (H61=1) начальным значением заданной частоты является последнее сохраненное значение частоты при **UP/DOWN** управлении.

Если H61=0, заданная частота с момента предыдущего **UP/DOWN** управления сбрасывается в "0", поэтому при последующем запуске (включая подачу питания на ПЧ) используйте команду **UP** для ускорения до необходимой скорости.

Если H61=0, инвертор сохраняет текущую выходную частоту, регулирующуюся при **UP/DOWN** управлении, и оставляет ее при последующем запуске (включая подачу питания на ПЧ).



- Если во время перезапуска команды **UP** и **DOWN** поступают в момент времени, когда выходная частота еще не достигла частоты, сохраненной в памяти, то преобразователь сохраняет в память текущее значение частоты и начинает **UP/DOWN** управление с этой частоты. Т.е. нажатие одной из этих клавиш приводит к перезаписи частоты.
- В остановленном состоянии ПЧ команды **UP** и **DOWN** не приводят к изменению заданной частоты. Изменение доступно только при поданной команде запуска.



Начальная частота для **UP/DOWN** управления при переключении источников задания частоты

Если источник задания частоты переключается на **UP/DOWN** управление из другого источника, то значения начальной частоты для **UP/DOWN** управления приведены ниже:

Источник задания частоты	Команда переключения	Начальная частота для UP/DOWN управления	
		H61=0	H61=1
Отличный от UP/DOWN (F01, C30)	Выбор задания частоты 2/1 (Hz2/Hz1)	Заданная частота, действующая до переключения	
ПИД-регулирование	Отмена ПИД-регулирования (Hz/PID)	Частота при ПИД-регулировании (Выход ПИД-регулятора)	
Многоскоростной режим	Многоскоростной режим (SS1, SS2, SS4, и SS8)	Заданная частота, действующая до переключения	Заданная частота при предыдущем UP/DOWN управлении
Линия связи	Переключение на управление по RS-485 или полевой шине (LE)		

 Для разрешения команд **UP** и **DOWN** необходимо установить значение "7" в функции F01 или C30.

• Задание ПИД-регулятора

Включение команд **UP** и **DOWN** приводит, соответственно, к увеличению или уменьшению задания ПИД-регулятора в диапазоне от 0 до 100%. (См. описание функции J02).

■ Разрешить изменение данных -- **WE-KP** (Значение функционального кода =19)

При выключении этой команды отключается возможность изменения функциональных кодов с пульта оператора.

Только если эта команда включена, имеется возможность изменения функциональных кодов в зависимости от значения функционального кода F00, как показано ниже.

Команда WE-KP	F00	Функция
ВЫКЛ	–	Запрещено редактирование всех функциональных кодов кроме F00
ВКЛ	0,2	Разрешено редактирование всех функциональных кодов
	1,3	Запрещено редактирование всех функциональных кодов кроме F00

Если команда **WE-KP** не назначена ни на один вход, преобразователь интерпретирует это как постоянное включенное состояние команды **WE-KP**.

 • Если команда **WE-KP** была назначена на вход ошибочно, из-за чего заблокировалась возможность редактирования параметров, то для разблокировки нужно на вход с этой командой временно подать сигнал и переназначить вход на другую функцию.
• Команда **WE-KP** может блокировать только редактирование функциональных кодов и не предназначена для блокировки изменения задания частоты или задания ПИД с пульта клавишами  .

■ Отмена ПИД-регулирования -- **Hz/PID** (Значение функционального кода =20)

При включении этой команды отключается ПИД-регулирование.

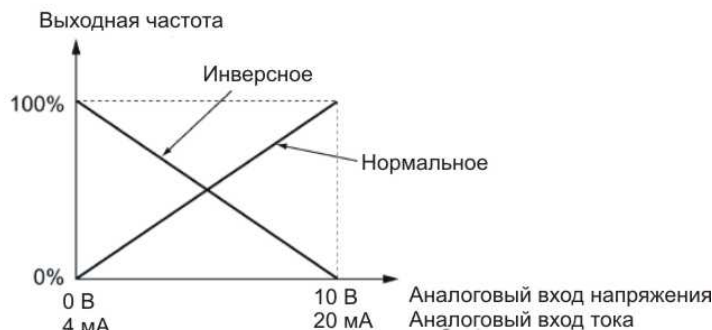
Если ПИД-регулирование отключается этой командой, преобразователь частоты продолжает работу двигателя на заданной частоте, определяемой многоскоростным режимом, заданием с пульта, аналоговым входом и т.д.

Команда Hz/PID	Функция
ВЫКЛ	Включено ПИД-регулирование
ВКЛ	Отключено ПИД-регулирование / Включено регулирование частоты

 При отмене ПИД-регулирования командой **Hz/PID** выход ПИД-регулятора пропорционален текущему заданию частоты в ручном режиме, поэтому при отключении команды **Hz/PID** выход ПИД-регулятора продолжает работать с текущей частоты. Это обеспечивает плавное переключение с ручного на автоматический режим управления частотой. Эта функция может использоваться для ручной корректировки выхода ПИД-регулятора.

■ Нормальное/Инверсное управление -- *IVS* (Значение функционального кода =21)

С помощью этой команды происходит переключение управления между нормальным (пропорциональным сигналу аналогового входа) и инверсным при аналоговом задании частоты или при ПИД-регулировании. Для выбора инверсного управления, команда *IVS* должна быть включена.



Переключение между нормальным и инверсным управлением используется для кондиционеров воздуха, которым необходимо переключение между режимами охлаждения и нагрева. Для снижения температуры в режиме охлаждения скорость вращения вентилятора (выходную частоту ПЧ) необходимо увеличивать для снижения температуры, а в режиме нагрева – снижать. Это переключение реализуется с помощью команды *IVS*.

- Если преобразователь для регулирования частоты использует аналоговые сигналы (Клеммы [12], [C1] и [V2])

Переключение управления нормальное/инверсное может использоваться только для аналогового задания частоты (клеммы [12], [C1] и [V2]) основного задания частоты 1 (F01) и не действует для задания частоты 2 (C30) или *UP/DOWN* управления.

Как показано ниже, комбинация функционального кода "Тип задания (Задание частоты 1)" (C53) и команды *IVS* определяют результирующий тип задания.

Значение C53	<i>IVS</i>	Результирующий тип задания
0: Нормальное задание	ВЫКЛ	Нормальный
	ВКЛ	Инверсный
1: Инверсное задание	ВЫКЛ	Инверсный
	ВКЛ	Нормальный

■ Контроль состояния выходного контактора -- *IL* (Значение функционального кода =22)

При использовании схемы с включением контактора между выходом преобразователя и двигателем, при провале питания инвертор может не корректно распознать провал питания из-за отключения контактора в связи с пропаданием напряжения на его катушке. Используйте команду *IL* для контроля состояния выходного контактора и корректной работы. (Подробнее см. описание кода F14).

Команда <i>IL</i>	Интерпретация
ВЫКЛ	Нет провала питания
ВКЛ	Есть провал питания (Включен перезапуск после провала питания)

■ Переключение на управление по RS-485 или полевой шине -- *LE*

(Значение функционального кода =24)

При включении команды передается приоритет заданию частоты или команде запуска, полученным по линии связи RS-485 (H30) или по полевой шине (y98).

Отсутствие назначения команды *LE* функционально эквивалентно включенному состоянию команды *LE* (См. описание кодов H30 (Функция линии связи) и y98 (Функция шины).)

■ **Универсальный дискретный вход -- *U-DI*** (Значение функционального кода =25)

Использование команды ***U-DI*** позволяет преобразователю передавать состояние дискретного входа по линии связи RS-485 или полевой шине. Сигналы, подаваемые на вход с функцией ***U-DI*** только контролируются по сети и не влияют на работу преобразователя.

 Об использовании универсальных дискретных входов через RS-485 или полевую шину см. соответствующие инструкции пользователя.

■ **Включить подхват двигателя при запуске -- *STM*** (Значение функционального кода =26)

Эта команда определяет, будет или нет производиться подхват вращающегося двигателя в начале запуска. (См. описание кода H09).

■ **Принудительный останов -- *STOP*** (Значение функционального кода =30)

Выключение этой команды вызывает замедление двигателя до останова в соответствии со значением кода H56 (Время замедления для принудительного останова). После останова двигателя включается индикация аварии *E-6*.

■ **Предварительное намагничивание -- *EXITE*** (Значение функционального кода =32)

При включении команды ***EXITE*** активируется режим предварительного намагничивания двигателя. Даже если команда предварительного намагничивания не назначена, то при установке значения H85 (Предварительное намагничивание: Время) значения отличного от "0.00" предварительное намагничивание автоматически включается в начале запуска. (См. описание кодов H84 и H85).

■ **Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора-- *PID-RST*** (Значение функционального кода =33)

При включении этой команды сбрасывается интегральная и дифференциальная составляющие ПИД-регулятора. (Подробнее см. в описании J кодов)

■ **Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора -- *PID-HLD***

(Значение функционального кода =34)

При включении этой команды удерживается интегральная составляющая ПИД-регулятора. (Подробнее см. в описании J кодов)

■ **Выбор управления с пульта -- *LOC*** (Значение функционального кода =35)

При включении этой команды источник команды запуска и задания частоты переключается на управление с пульта оператора (местный режим). (См. Главу 4, Раздел 4.2.2. "Дистанционный и местный режим").

■ **Защита двигателя от конденсата -- *DWP*** (Значение функционального кода =39)

При включении этой команды в двигатель периодически подается постоянный ток для подогрева двигателя и защиты от образования конденсата. (Подробнее см. описание кода J21).

■ **Включить последовательность переключения на сеть 50 Гц или 60 Гц -- *ISW50* и *ISW60*** (Значения функциональных кодов =40 и 41)

Если назначена команда ***ISW50*** или ***ISW60***, то инвертор управляет контакторами, которые переключают двигатель между сетью и выходом инвертора в соответствии с требуемой последовательностью переключения. Подробнее см. в "Руководстве по программированию FRENIC-MEGA".

■ **Команда серво-блокировка -- *LOCK*** (Значение функционального кода =39)

При включении этой команды преобразователь готов к работе в режиме серво-блокировка. Если фактическая скорость становится 0, например при отключении команды запуска, то преобразователь включает режим серво-блокировка. Подробнее см. в "Руководстве по программированию FRENIC-MEGA".

 ОСТОРОЖНО

Даже если команда запуска отключена, при работе в режиме серво-блокировка на выходе инвертора будет присутствовать напряжение на клеммах U, V, и W.

Возможно поражение электрическим током.

■ Импульсный вход задания -- **PIN** (только для клеммы [X7])

(Значение функционального кода =48)

Знак импульсов (направление вращения) -- SIGN (для всех клемм, кроме [X7])

(Значение функционального кода =49)

При назначении команды **PIN** дискретному входу [X7] включается возможность импульсного задания частоты. При назначении команды **SIGN** одному из дискретных входов кроме [X7] включает вход знака импульсов для задания полярности задания частоты.

(См. описание F01).

Для импульсного входа функциональные коды d62 (Коэффициент пересчета импульсов 1) и d63 (Коэффициент пересчета импульсов 2) устанавливают соотношение между частотой импульсов и заданием частоты.



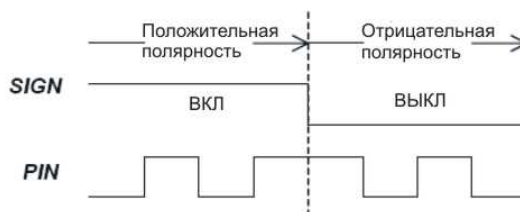
Соотношение между частотой импульсов и заданием частоты

Как показано на рисунке выше, нужно ввести значение частоты импульсов в функциональный код d62 (Коэффициент пересчета импульсов 1) и задание частоты, соответствующее частоте импульсов d62, в d63 (Коэффициент пересчета импульсов 2). Соотношение между частотой импульсов (тыс. имп/с) поступающих на вход **PIN** и заданной частотой f^* (Гц) (или задания скорости) определяется формулой ниже:

$$f^*(\text{Гц}) = \text{Nr}(\text{тыс. имп/с}) \times \frac{\text{Коэффициент пересчета импульсов 2 (d63)}}{\text{Коэффициент пересчета импульсов 1 (d62)}}$$

где, $f^*(\text{Гц})$: Задание частоты
 Nr [тыс.имп/с]: Частота импульсов на входе PIN

Вход **SIGN** определяет полярность импульсного входа **PIN**. Комбинация входа **SIGN** и команд **FWD/REV** определяет направление вращения двигателя. Таблица ниже показывает это отношение.



Полярность импульсного входа и направление вращения двигателя

Полярность импульсного входа	Команда запуска	Направление вращения двигателя
Положительная	FWD (Команда вращение вперед)	Вперед
	REV (Команда вращение назад)	Назад
Отрицательная	FWD (Команда вращение вперед)	Назад
	REV (Команда вращение назад)	Вперед



При установке опциональной платы энкодера импульсный вход автоматически переключается на вход платы и отключается вход [X7] (**PIN**).

■ **Расчет наработки 1-го, 2-го, 3-го и 4-го двигателя при работе от сети -- CRUN-M1, CRUN-M2, CRUN-M3 и CRUN-M4** (Значения функциональных кодов =72, 73, 74 и 75)

Каждая из этих команд позволяет преобразователю рассчитывать наработку соответствующего двигателя при его работе от сети так же, как и при работе от преобразователя.

Если любая из этих команд включена, преобразователь считает, что соответствующий двигатель работает от сети и увеличивает счетчик наработки этого двигателя.

■ **Включение выравнивания нагрузки -- DROOP** (Значение функционального кода =76)

Эта команда включает или выключает режим выравнивания нагрузки.

Команда DROOP	Выравнивание нагрузки	Примечание
ВКЛ	Включено	Если H28 установлен не в "0", то режим выравнивания нагрузки включен даже если команда DROOP не назначена.
ВЫКЛ	Выключено	

(Подробнее см. в "Руководстве по программированию FRENIC-MEGA").

■ **Отмена ошибки энкодера -- PG-CCL** (Значение функционального кода =77)

Если эта команда включена, ошибка обрыва энкодера игнорируется. Используйте эту команду при переключении двигателей и их энкодеров для предотвращения срабатывания ошибки обрыва провода энкодера.

■ **Вращение вперед -- FWD** (Значение функционального кода =98)

При включении этой команды двигатель запускается в прямом направлении; отключение команды приводит к замедлению и останову двигателя.

 Эта команда может быть назначена только функциям E98 или E99.

■ **Вращение назад -- REV** (Значение функционального кода =99)

При включении этой команды двигатель запускается в обратном направлении; отключение команды приводит к замедлению и останову двигателя.

 Эта команда может быть назначена только функциям E98 или E99.

**E20 по E23
E24, E27**

**Функция дискретного выхода [Y1] по [Y4]
Функция релейного выхода [Y5A/C] и [30A/B/C]**

Функциональные коды E20 – E23, E24 и E27 позволяют назначить различные выходные сигналы на программируемые дискретные выходы [Y1], [Y2], [Y3], [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C]. Эти функциональные коды также могут переключать логику выходов между нормальной и инверсной для выбора состояния выхода ВКЛ или ВЫКЛ при активном выходном сигнале. В заводской настройке используется нормальная логика "Активен=ВКЛ".

Клеммы [Y1], [Y2], [Y3], [Y4] – это транзисторные выходы, а клеммы [Y5A/C] и [30A/B/C] – релейные выходы. В нормальной логике при срабатывании аварии реле включается, таким образом, замыкаются контакты [30A] и [30C], а [30B] и [30C] размыкаются. В инверсной логике реле включено постоянно, а при аварии отключается и контакты [30A] и [30C] размыкаются, а [30B] и [30C] замыкаются. Такая логика для реле аварии может быть использована для повышения надежности системы контроля.

 • При использовании инверсной логики все выходные сигналы являются активными пока инвертор без напряжения (напр. сигнал аварии). Для предотвращения сбоев системы блокируйте активное состояние этих сигналов, используя внешний источник питания. Кроме этого правильное состояние этих сигналов не гарантируется в течение 1.5 секунд после подачи напряжения на инвертор, поэтому система должна игнорировать сигналы в течение этого времени.

• Релейные выходы [Y5A/C] и [30A/B/C] используют механические контакты, не допускающие частых переключений. Если ожидаются частые переключения (например, при использовании сигнала управления механическим тормозом) используйте транзисторные выходы [Y1], [Y2], [Y3] и [Y4]. Срок службы реле составляет примерно 200.000 переключений с интервалом 1 секунда.

В таблице ниже приведены функции, которые могут быть назначены на выходы [Y1], [Y2], [Y3], [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C].

Для упрощения обозначения сигналов приведены для нормальной логики "Активен=ВКЛ".

Значение функции		Назначаемая команда	Обозначение
Активен=ВКЛ	Активен=ВЫКЛ		
0	1000	Работа ПЧ	RUN
1	1001	Работа на заданной частоте (скорости)	FAR
2	1002	Превышение частоты (скорости)	FDT
3	1003	Низкое напряжение (во время останова)	LU
4	1004	Полярность момента	B/D
5	1005	Ограничение мощности	IOL
6	1006	Автозапуск после провала питания	IPF
7	1007	Предупреждение о перегрузке двигателя	OL
8	1008	Управление с пульта ПЧ	KP
10	1010	ПЧ готов к работе	RDY
11	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора в цепи питания от сети)	SW88
12	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора в выходной цепи)	SW52-2
13	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ (для контактора во входной цепи)	SW52-1
15	1015	Функция AX (для контактора на входе ПЧ)	AX
22*	1022	Ограничение мощности (с задержкой)	IOL2
25	1025	Работа вентиляторов охлаждения	FAN
26	1026	Авто-перезапуск	TRY
27	1027	Универсальный дискретный выход	U-DO
28	1028	Предупреждение о перегреве радиатора	OH
30	1030	Сигнал окончания срока службы	LIFE
31*	1031	Превышение частоты (скорости) 2	FDT2
33	1033	Потеря сигнала задания	REF OFF
35*	1035	Напряжение на выходе ПЧ	RUN2
36	1036	Контроль предупреждения перегрузки	OLP
37	1037	Превышение тока 1	ID
38	1038	Превышение тока 2	ID2
39	1039	Превышение тока 3	ID3
41	1041	Достижение низкого тока	IDL
42	1042	Аварийный сигнал ПИД	PID-ALM
43	1043	Работа ПИД-регулятора	PID-CTL
44	1044	Переход в спящий режим	PID-STP
45	1045	Достижение низкого момента	U-TL
46	1046	Превышение момента 1	TD1
47	1047	Превышение момента 2	TD2
48	1048	Выбран 1-й двигатель	SWM1
49	1049	Выбран 2-й двигатель	SWM2

* Для значений "22"(**IOL2**), "31"(**FDT2**) и "35"(**RUN2**) см. описание значений "5"(**IOL**), "2"(**FDT**) и "0"(**RUN**) соответственно.

Значение функции		Назначаемая команда	Обозначение
Активен=ВКЛ	Активен=ВЫКЛ		
50	1050	Выбран 3-й двигатель	SWM3
51	1051	Выбран 4-й двигатель	SWM4
52	1052	Вращение вперед	FRUN
53	1053	Вращение назад	RRUN
54	1054	Дистанционное управление	RMT
56	1056	Перегрев двигателя (терморезистор)	THM
57	1057	Сигнал управления тормозом	BRKS
58*	1058	Превышение частоты (скорости) 3	FDT3
59	1059	Обрыв провода на клемме [C1]	C1OFF
70	1070	Сигнал наличия скорости	DNZS
71	1071	Отсутствие рассогласования скорости	DSAG
72*	1072	Работа на заданной частоте (скорости) 3	FAR3
76	1076	Ошибка датчика скорости (энкодера)	PG-ERR
82	1082	Сигнал завершения позиционирования	PSET
84	1084	Таймер технического обслуживания	MNT
98	1098	Легкая авария	L-ALM
99	1099	Выход аварии (для любой аварии)	ALM
101	1101	Неисправность входа разрешения [EN]	DECF
102	1102	Вход разрешения [EN] отключен	EN OFF
105	1105	Неисправность тормозного транзистора	DBAL

* Для значений "58"(FDT3) и "72"(FAR3) см. описание значений "2"(FDT), и "1"(FAR) соответственно.



Примечание

Инверсная логика (Активен=ВЫКЛ) не может быть назначена для сигналов, которые помечены знаком "–" в колонке "Активен=ВЫКЛ".

■ Работа ПЧ -- **RUN** (Значение функционального кода =0)

Напряжение на выходе ПЧ – **RUN2** (Значение функционального кода =35)

Эти выходные сигналы информируют о том, что преобразователь работает на частоте запуска или выше. При назначении инверсной логики этим сигналам они могут информировать об остановленном состоянии.

Выходной сигнал	Состояние 1	Состояние 2
RUN	ВКЛ, если выходная частота превышает частоту запуска и ВЫКЛ, если снижается ниже частоты останова.	ВЫКЛ при торможении постоянным током
RUN2		ВКЛ при торможении постоянным током, предварительном намагничивании, управлении нулевой скоростью или защите от образования конденсата

■ Работа на заданной частоте (скорости) -- **FAR** (Значение функционального кода =1)

Работа на заданной частоте (скорости) 3 -- **FAR3** (Значение функционального кода =72)

Эти выходные сигналы включаются, если разница между выходной частотой (измеренной скоростью) и заданной частотой (заданной скоростью) находится в пределах ширины гистерезиса, определенного функцией E30.

Выходной сигнал	Состояние 1	Состояние 2
FAR	ВКЛ, если разница между выходной частотой (измеренной скоростью) и заданной частотой (заданной скоростью) находится в пределах ширины гистерезиса, определенного функцией E30.	ВЫКЛ, если команда запуска отключена или задание скорости равно "0".
FAR3		ВКЛ, даже если все команды запуска отключены (это состояние интерпретируется как нулевое задание скорости) при условии что выходная частота находится в диапазоне 0±ширина гистерезиса E30.

■ **Превышение частоты (скорости) -- FDT** (Значение функционального кода =2)

Превышение частоты (скорости) 2 -- FDT2 (Значение функционального кода =31)

Превышение частоты (скорости) 3 -- FDT3 (Значение функционального кода =58)

Выходные сигналы **FDT**, **FDT2** или **FDT3** включаются, если выходная частота (измеренная скорость) превышает уровень, установленный кодами E31, E36 или E54 соответственно и выключаются, если выходная частота (измеренная скорость) падает ниже уровня "Уровень достижения частоты (E31, E36 или E54) – Ширина гистерезиса (E32)".

■ **Низкое напряжение (во время останова) -- LU** (Значение функционального кода =3)

Этот выходной сигнал включается, если напряжение в звене постоянного тока инвертора падает ниже уровня низкого напряжения и выключается, если напряжение превышает этот уровень.

Этот сигнал также включается, если срабатывает защита от низкого напряжения и двигатель останавливается с ошибкой.

Когда сигнал включен, двигатель не может быть запущен, даже если действует команда запуска.

■ **Полярность момента -- B/D** (Значение функционального кода =4)

Преобразователь выводит на дискретный выход полярность выходного момента (двигательный или тормозной момент), которая определяется исходя из значения расчетного момента или задания момента. Этот сигнал выключен, если момент является двигательным и включен, если момент является тормозным.

■ **Ограничение мощности -- IOL** (Значение функционального кода =5)

Ограничение мощности (с задержкой) -- IOL2 (Значение функционального кода =22)

Выходной сигнал **IOL** включен, если активно ограничение выходной частоты при активации любого из указанного режима (минимальная ширина сигнала: 100 мс). Выходной сигнал **IOL2** включен, если любой из указанных режимов ограничения продолжается 20 мс или более.

- Ограничение момента (F40, F41, E16 и E17)
- Программное ограничение тока (F43 и F44)
- Мгновенное аппаратное ограничение тока перегрузки (H12=1)
- Автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление) (H69)



Если сигнал **IOL** включен, то это означает, что выходная частота может отклоняться от заданной частоты из-за действия режима ограничения.

■ **Автозапуск после провала питания -- IPF** (Значение функционального кода =6)

Этот выходной сигнал включен в одном из двух режимов: во время продолжения работы при провале питания (если F14="3") или в период с момента определения провала, отключения выхода и ожидания до восстановления питания (до достижения заданной частоты). (См. описание F14).

■ **Предупреждение о перегрузке двигателя -- OL** (Значение функционального кода =7)

Этот выходной сигнал используется для сигнализации предупреждения о перегрузке двигателя и позволяет произвести предупреждающие действия перед срабатыванием защиты по перегрузке двигателя $\overline{OL}$ и отключения двигателя. (См. описание кода E34).



Функциональный код E34 используется другими функциями.

Функциональный код	Связанная функция 1	Связанная функция 2
E34	Предупреждение о перегрузке двигателя OL	Превышение тока ID

■ **Управление с пульта ПЧ -- KP** (Значение функционального кода =8)

Этот выходной сигнал включается, если командами запуска назначены клавиши / .

■ **ПЧ готов к работе -- RDY** (Значение функционального кода =10)

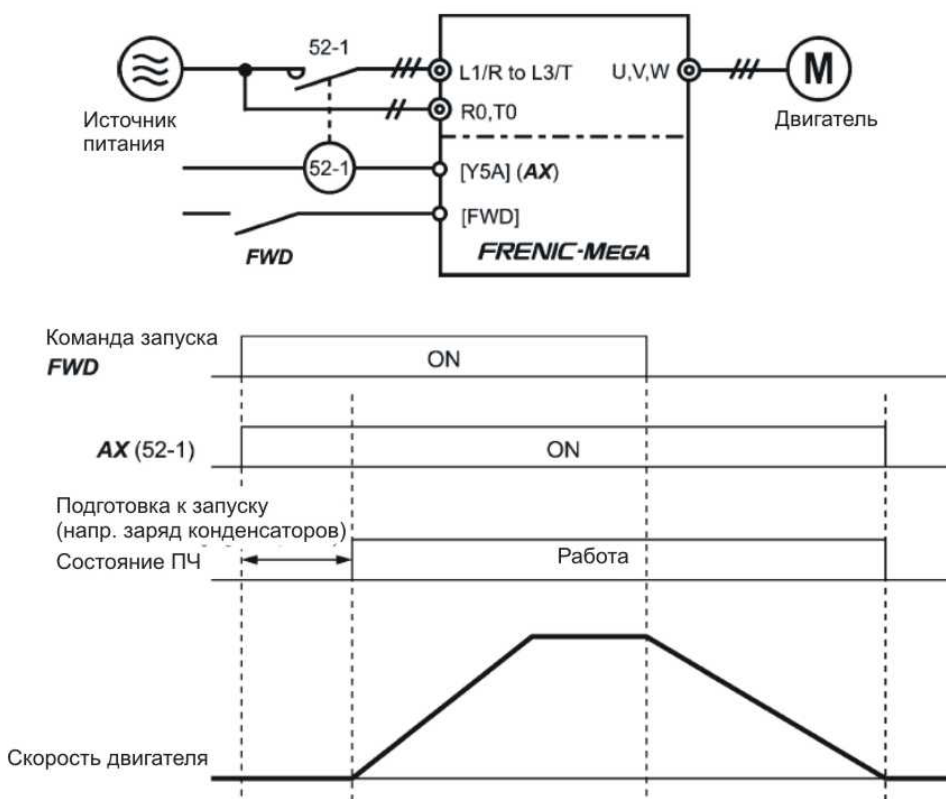
Этот выходной сигнал включен, если инвертор входит в режим готовности после аппаратной подготовки (зарядки конденсаторов в звене постоянного тока и подготовки цепи управления) и не активирована ни одна из функций защитного отключения.

■ Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ -- **SW88, SW52-2 и SW52-1** (Значения функциональных кодов =11, 12 и 13)

При назначении этих выходных сигналов на транзисторные выходы [Y1], [Y2], [Y3] и [Y4] разрешается команда **ISW50** или **ISW60**, которая запускает последовательность переключения внешних контакторов для переключения источника питания двигателя между промышленной сетью и выходом ПЧ.

■ Функция **AX** -- **AX** (Значение функционального кода =15)

Являясь реакцией на команду запуска **FWD**, выходной сигнал управляет магнитным контактором на входе ПЧ. Сигнал включается при получении команды запуска и выключается после замедления и останова двигателя при получении команды на останов. Этот сигнал немедленно выключается при получении команды на выбег или при срабатывании аварии.



■ Работа вентиляторов охлаждения -- **FAN** (Значение функционального кода =25)

При автоматическом управлении включением/выключением вентиляторов охлаждения (H06=1) этот выходной сигнал включается при работе вентиляторов и отключается при их остановке. Этот сигнал может быть использован для синхронизации работы внешней системы охлаждения с вентиляторами ПЧ.

■ Авто-перезапуск -- **TRY** (Значение функционального кода =26)

Этот выходной сигнал включается во время автоматического перезапуска (автоматический сброс аварии). См. описание H04 и H05.

■ Универсальный дискретный выход -- **U-DO** (Значение функционального кода =27)

Назначение этого сигнала на дискретный выход позволяет использовать этот выход для управления периферийным оборудованием по линии связи RS-485 или полевой шине. Универсальный дискретный выход может быть также использован как сигнал, не зависящий от работы ПЧ (сигнал без функции).

Об управлении универсальными дискретными выходами через RS-485 или полевую шину см. соответствующие инструкции пользователя.

■ **Предупреждение о перегреве радиатора -- OH** (Значение функционального кода =28)

Этот выходной сигнал используется для сигнализации предупреждения о перегреве радиатора и позволяет произвести предупреждающие действия перед срабатыванием защиты по перегреву радиатора *ПЧ* и отключения двигателя.

Этот сигнал включается, если температура радиатора превышает “уровень отключения по перегреву минус 5⁰С” и выключается, если температура снижается ниже “уровня отключения по перегреву минус 8⁰С”.

Этот сигнал также включается, если заблокирован вентилятор охлаждения воздуха внутри ПЧ (для ПЧ 75 кВт или выше).

■ **Сигнал окончания срока службы -- LIFE** (Значение функционального кода =30)

Этот выходной сигнал включается при подходе к концу расчетного срока службы электролитических конденсаторов (в звене постоянного тока или в плате управления) или вентиляторов охлаждения.

Этот сигнал может быть использован как руководство для замены конденсаторов или вентиляторов. При включении этого сигнала выполните процедуру технического обслуживания для проверки срока службы этих элементов и определения необходимости замены. (См. Главу 7, Раздел 7.3.1. “Оценка срока службы”).

Этот сигнал также включается, если заблокирован вентилятор охлаждения воздуха внутри ПЧ (для ПЧ 75 кВт или выше).

■ **Потеря сигнала задания -- REF OFF** (Значение функционального кода =33)

Этот выходной сигнал включается при потере сигнала на аналоговом входе, используемом для задания частоты из-за обрыва подключения (реакция зависит от E65). Этот сигнал отключается, если сигнал на аналоговом входе восстанавливается. (См. описание E65).

■ **Контроль предупреждения перегрузки -- OLP** (Значение функционального кода =36)

Этот выходной сигнал включается при активации контроля предупреждения перегрузки. Минимальное время включенного состояния – 100 мс. (См. описание H70).

■ **Превышение тока -- ID** (Значение функционального кода =37)

Превышение тока 2 -- ID2 (Значение функционального кода =38)

Превышение тока 3 -- ID3 (Значение функционального кода =39)

Выходные сигналы **ID**, **ID2** или **ID3** включаются, если выходной ток превышает уровни, установленные в E34, E37 и E55 (Превышение тока (Уровень)) в течение времени установленного в E35, E38 и E56 (Превышение тока (Задержка)). Минимальное время включенного состояния – 100 мс.

Сигналы **ID**, **ID2** или **ID3** выключаются при снижении тока ниже 90% от уровня достижения тока.

Два выходных сигнала **ID** и **ID2** при необходимости могут быть назначены на два различных дискретных выхода.

 Функциональные коды, указанные ниже используются с разными функциями.

Функциональный код	Связанная функция 1	Связанная функция 2
E34	Превышение тока ID	Предупреждение о перегрузке двигателя OL
E37, E38	Превышение тока 2 ID2	Достижение низкого тока IDL

■ **Достижение низкого тока -- IDL** (Значение функционального кода =41)

Этот выходной сигнал включается, если выходной ток снижается ниже уровня, установленного в E37 и остается ниже этого уровня в течение времени, установленного в E38. Этот сигнал выключается при превышении уровня низкого тока на 5% от номинального тока. Минимальное время включенного состояния – 100 мс.

■ **Аварийный сигнал ПИД -- PID-ALM** (Значение функционального кода =42)

Назначение этого сигнала позволяет ПИД-регулятору выдавать аварийный сигнал по абсолютному значению или отклонению. (См. описание кодов J11 по J13).

■ **Работа ПИД-регулятора -- PID-CTL** (Значение функционального кода =43)

Этот выходной сигнал включается, если включено ПИД-регулирование (команда входа **H_z/PID** отключена) и активна команда запуска. (См. описание J кодов).

■ **Переход в спящий режим -- *PID-STP*** (Значение функционального кода =44)

Этот выходной сигнал включается при переходе инвертора в остановленное состояние (спящий режим) из-за низкого расхода при ПИД-регулировании (См. описание кодов J15 по J17).

■ **Достижение низкого момента -- *U-TL*** (Значение функционального кода =45)

Этот выходной сигнал включается, если расчетное значение момента или задание момента падает ниже уровня, установленного в E80 (Достижение низкого момента (Уровень)) в течение времени, установленного в E81 (Достижение низкого момента (Задержка)). Минимальное время включенного состояния – 100 мс. (См. описание E80 и E81).

■ **Превышение момента -- *TD1*** (Значение функционального кода =46)

Превышение момента -- *TD2* (Значение функционального кода =47)

Выходной сигнал ***TD1*** или ***TD2*** включается, если расчетное значение момента или задание момента превышает уровень, установленный в E78 или E80 (Превышение момента (Уровень)) в течение времени, установленного в E79 или E81 (Превышение момента (Задержка)). Минимальное время включенного состояния – 100 мс. (См. описание кодов E78 по E81).



Функциональные коды, указанные ниже используются с разными функциями.

Функциональный код	Связанная функция 1	Связанная функция 2
E80, E81	Достижение низкого момента <i>U-TL</i>	Превышение момента 2 <i>TD2</i>

■ **Выбран 1-й, 2-й, 3-й или 4-й двигатель -- *SWM1, SWM2, SWM3* и *SWM4***

(Значение функционального кода =48, 49, 50 и 51)

Выходные сигналы ***SWM1, SWM2, SWM3*** или ***SWM4*** включаются при выборе 1-го, 2-го, 3-го или 4-го двигателя соответственно. (См. описание кодов E01 по E07 (Значение функций = 12 (***M2***), 36 (***M3***) и 37 (***M4***))

■ **Вращение вперед -- *FRUN*** (Значение функционального кода =52)

Вращение назад -- *RRUN* (Значение функционального кода =53)

Выходной сигнал	Вращение вперед	Вращение назад	Останов ПЧ
<i>FRUN</i>	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
<i>RRUN</i>	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

■ **Дистанционное управление -- *RMT*** (Значение функционального кода =54)

Этот выходной сигнал включается при переключении инвертора из местного режима в дистанционный. (См. Главу 4, Раздел 4.2.2. “Дистанционный и местный режим”).

■ **Перегрев двигателя (терморезистор) -- *THM*** (Значение функционального кода =56)

Если РТС терморезистор двигателя определяет перегрев, то инвертор включает этот сигнал и продолжает работу без срабатывания аварии ПЧ. Этот режим действует, только если H26=2. (См. описание функций H26 и H27).

■ **Сигнал управления тормозом -- *BRKS*** (Значение функционального кода =57)

Этот выходной сигнал используется для управления механическим тормозом. (См. описание кодов J68 по J72).

■ **Обрыв провода на клемме [C1] -- *C1OFF*** (Значение функционального кода =59)

Этот выходной сигнал включается, если преобразователь определяет снижение тока на аналоговом токовом входе [C1] ниже 2 мА и интерпретирует это как обрыв провода.

■ **Сигнал наличия скорости -- DNZS** (Значение функционального кода =70)

Этот выходной сигнал включается при превышении заданной или измеренной скорости частоты останова F25. Если скорость снижается ниже частоты останова на время 100 мс и более сигнал отключается. В функции F38 выбирается критерий для срабатывания этого сигнала: заданная или фактическая (измеренная) скорость. (См. описание функций F25 и F38).

■ **Сигнал согласования скорости -- DSAG** (Значение функционального кода =71)

Этот выходной сигнал включается, если отклонение фактической измеренной скорости от текущего задания скорости, определяемой характеристикой ускорения/замедления находится в пределах допустимого диапазона, установленного в d21. Этот сигнал позволяет проверить корректность работы внешнего регулятора скорости. (См. описание d21 и d22).

■ **Ошибка датчика скорости (энкодера) -- PG-ERR** (Значение функционального кода =76)

Этот выходной сигнал включается, если преобразователь обнаруживает ошибку энкодера при установке кода d23 (Обработка ошибки энкодера) в значение "0: продолжение работы", при котором преобразователь продолжает работу без срабатывания аварии. (См. описание кодов d21 по d23).

■ **Сигнал завершения позиционирования -- PSET** (Значение функционального кода =82)

Этот выходной сигнал включается, когда преобразователь входит в режим серво-блокировка и положение вала двигателя удерживается в диапазоне завершения позиционирования, установленном в J99 (Серво-блокировка (Диапазон завершения)) в течение периода, установленного в J98 (Серво-блокировка (Время завершения)). (См. описание J97 по J99).

■ **Таймер технического обслуживания -- MNT** (Значение функционального кода =84)

Как только время наработки и количество запусков 1-го двигателя превышает значения, установленные в H78 и H79, этот выходной сигнал включается. (См. описание H78 и H79).

■ **Легкая авария -- L-ALM** (Значение функционального кода =98)

Этот выходной сигнал включается при появлении предупреждения о легкой аварии. (См. описание H81 и H82, Раздел 3.3.2 "Контроль предупреждений о легкой аварии" в Главе 3 и Главу 6 "Поиск неисправностей").

■ **Выход аварии (для любой аварии) -- ALM** (Значение функционального кода =99)

Этот выходной сигнал включается при срабатывании любой из защитных функций, останавливающих двигатель и переводящих ПЧ в аварийный режим работы. (См. Главу 3, Раздел 3.5 "Аварийный режим", и Главу 6 "Поиск неисправностей").

■ **Неисправность входа разрешения [EN] -- DECF** (Значение функционального кода =101)

Этот выходной сигнал включается, если преобразователь фиксирует неисправность цепи входа разрешения [EN]. (См. Главу 6 "Поиск неисправностей").

■ **Вход разрешения [EN] отключен -- EN OFF** (Значение функционального кода =102)

Этот выходной сигнал включается при отключении входа [EN].

■ **Неисправность тормозного транзистора -- DBAL**

(Значение функционального кода =105)

Выход из строя (пробой) тормозного транзистора может привести к дальнейшему перегреву и выходу из строя тормозного резистора и внутренней цепи преобразователя частоты. Используйте этот выходной сигнал **DBAL** для определения неисправности встроенного тормозного транзистора и отключения магнитного контактора в цепи питания преобразователя частоты с целью предотвращения распространения неисправностей на другие узлы. При обнаружении неисправности тормозного транзистора преобразователь переходит в режим аварии **dbA**, а также включает выходной сигнал **DBAL**. Обнаружение неисправности тормозного транзистора может быть отключено функцией H98. (См. описание H98). (Для преобразователей мощностью 22 кВт или ниже).

Р коды (Параметры 1-го двигателя)

Преобразователь частоты FRENIC-MEGA может управлять двигателем в режиме U/f управления, векторного управления с датчиком скорости или в других режимах.

Для использования встроенных функций автоматического управления, например автофорсирование момента, индикация расчетного момента, авто-энергосбережение, ограничение момента, автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление), подхват вращающегося двигателя, компенсация скольжения, векторное управление, выравнивание нагрузки и останов по перегрузке для использования инвертором математической модели двигателя необходимо настроить параметры двигателя, включая мощность двигателя и номинальный ток. О проведении корректной установки параметров двигателя см. Главу 4, Раздел 4.1 “Тестовый запуск двигателя”.

В преобразователе FRENIC-MEGA уже содержатся параметры стандартных двигателей Fuji 8-й, 6-й серии и специальных двигателей Fuji для векторного управления. При использовании этих двигателей Fuji достаточно установить параметры нужного двигателя с помощью P99 (Выбор двигателя 1). Если длина кабеля между преобразователем и двигателем превышает 20 метров или между выходом преобразователя и двигателем подключен дроссель, то фактические параметры уже будут отличаться от заложенных в преобразователе, поэтому необходимо выполнить автонастройку. О процедуре автонастройки см. Главу 4, Раздел 4.1 “Тестовый запуск двигателя”.

При использовании двигателя другого производителя установите параметры двигателя, указанные в документации вручную или выполните процедуру автонастройки.

Для корректной установки параметры необходимо выбрать тип двигателя в P99 (Выбор двигателя 1), установить мощность двигателя в P02 и затем инициализировать параметры двигателя в H03. Эта процедура также используется, если преобразователь переключен в легкий режим работы (F80) и используется двигатель мощностью на одну ступень выше мощности преобразователя. При поочередной работе с несколькими двигателями (с 1-го по 4-й) установите соответствующие функциональные коды для каждого двигателя. (См. описание A42).

В большинстве случаев нет необходимости изменять параметры с P13 по P56 (потери в стали, коэффициенты насыщения и др.).

P01 Двигатель 1 (Количество полюсов)

P01 определяет количество полюсов двигателя. Введите значение, записанное на шильдике двигателя. Этот параметр используется для отображения скорости двигателя на дисплее и управления скоростью (см. E43). Следующая формула показывает эту зависимость.

$$\text{Скорость двигателя (об/мин)} = \frac{120}{\text{Кол-во полюсов}} \times \text{Частота (Гц)}$$

-Диапазон настройки: от 2 до 22 (полюсов)

P02 Двигатель 1 (Номинальная мощность)

P02 определяет номинальную мощность двигателя. Введите номинальную мощность, указанную на шильдике двигателя.

Значение P02	Единица	Функция
0.01 – 1000	кВт	Если P99 (Выбор двигателя 1)=0,2,3 или 4
	л.с	Если P99 (Выбор двигателя 1)=1



Примите во внимание, что при установке параметра P02 с клавиатуры автоматически обновляются значения функциональных кодов P03, P06 по P23, P53 по P56 и H46.

P02 Двигатель 1 (Номинальный ток)

P02 определяет номинальный ток двигателя. Введите значение, указанное на шильдике двигателя.

-Диапазон: 0.00 – 2000 (А)

P04**Двигатель 1 (Автонастройка)**

Преобразователь частоты автоматически измеряет параметры двигателя и сохраняет их во внутренней памяти. При использовании стандартных двигателей Fuji и стандартном подключении выполнять автонастройку, как правило, не требуется.

В любых других случаях для получения наилучших характеристик управления следует выполнять автонастройку при использовании любого из следующих режимов управления: авто-форсирование момента, индикация расчетного момента, авто-энергосбережение, ограничение момента, автоматическое замедление (антирекуперативное управление), подхват вращающегося двигателя, компенсация скольжения, векторное управление, выравнивание нагрузки или останов по перегрузке.

 Подробнее об автонастройке см. Главу 4, Раздел 4.1 “Тестовый запуск двигателя”.

Знач. P04*	Автонастройка	Тип автонастройки	Измеряемые параметры двигателя
0	Отключена	-	-
1	Автонастройка при остановленном двигателе	Измерение при остановленном двигателе	Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)
2	Автонастройка двигателя при работе с U/f управлением	После автонастройки при остановленном двигателе преобразователь выполняет автонастройку при работе на 50% базовой частоты.	Ток холостого хода (P06*) Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) Коэффициенты насыщения 1 – 5 Расширенные коэффициенты насыщения “a” – “c” (P16* - P23*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)
3	Автонастройка двигателя при работе с векторным управлением	После автонастройки при остановленном двигателе преобразователь выполняет автонастройку при работе на 50% базовой частоты.	Ток холостого хода (P06*) Первичное сопротивление (%R1) (P07*) Реактивное сопротивление (%X) (P08*) Номинальная частота скольжения (P12*) Коэффициенты насыщения 1 – 5 Расширенные коэффициенты насыщения “a” – “c” (P16* - P23*) %X поправочный коэффициент 1 и 2 (P53* и P54*)

**P06, P07
P08, P12****Двигатель 1 (Ток холостого хода, %R1, %X и Номинальная частота скольжения)**

Функции P06 по P08 и P12 определяют ток холостого хода, %R1, %X и номинальную частоту скольжения, соответственно. Получите эти параметры из протокола испытаний двигателя или свяжитесь с производителем двигателя.

При выполнении автонастройки эти параметры измеряются и сохраняются автоматически.

■ Ток холостого хода (P06): Введите значение, полученное от производителя двигателя.

■ %R1 (P07): Введите значение, рассчитанное по следующей формуле.

$$\%R1 = \frac{R1 + R1 \text{ Кабеля}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

R1: Активное сопротивление статора двигателя (Ом)

R1 Кабеля: Активное сопротивление выходного кабеля (Ом)

V: Номинальное напряжение двигателя (В)

I: Номинальный ток двигателя (А)

- %X (P08): Введите значение, рассчитанное по следующей формуле.

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + X \text{ кабеля}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

X1: Индуктивное сопротивление рассеяния статора двигателя (Ом)

X2: Индуктивное сопротивление рассеяния ротора двигателя (приведенное к статору) (Ом)

XM: Индуктивное сопротивление цепи насыщения двигателя (Ом)

X Кабеля: Индуктивное сопротивление выходного кабеля (Ом)

V: Номинальное напряжение двигателя (В)

I: Номинальный ток двигателя (А)

- Номинальная частота скольжения (P12)

Посчитайте значение номинальной частоты скольжения (в Гц) по приведенной ниже формуле и введите полученное значение.

$$\text{Номинальная частота скольжения (Гц)} = \frac{(\text{Синхронная скорость} - \text{Номинальная скорость})}{\text{Синхронная скорость}} \times \text{Базовая частота (F04)}$$

P09
P10
P11

**Двигатель 1 (Усиление компенсации скольжения при работе)
(Время отклика компенсации скольжения)
(Усиление компенсации скольжения при торможении)**

P09 и P11 устанавливают компенсацию скольжения в % отдельно для двигательного и тормозного режима работы. Установка значения 100% означает полную компенсацию номинального скольжения. Увеличение компенсации (P09, P11>100%) может привести к колебаниям скорости, поэтому устанавливайте эти значения осторожно.

Для двигателей Fuji, разработанных для векторного управления, номинальное скольжение двигателя для двигательного и тормозного режима, определяемое P09 и P11, соответственно, позволяют увеличить точность выходного момента.

P10 определяет время отклика для компенсации скольжения. В большинстве случаев нет необходимости изменения этого параметра от заводской настройки. Если необходимо изменить этот параметр, проконсультируйтесь с представителем Fuji Electric.

P99

Выбор двигателя 1

P99 определяет тип используемого двигателя.

Значение P99	Тип двигателя
0	Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия)
1	Двигатель типа 1 (Двигатели с обозначением мощности в л.с.)
2	Двигатель типа 2 (Двигатель для векторного управления)
3	Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я серия)
4	Другие двигатели

Для выбора режима управления двигателем или запуска преобразователя с встроенными функциями автоматического управления (напр. автофорсирование момента и индикация расчетного момента), необходимо правильно установить параметры двигателя. Сначала необходимо выбрать тип двигателя с помощью кода P99, затем установить номинальную мощность двигателя (код P02) и инициализировать параметры двигателя с помощью кода H03. При инициализации автоматически установятся параметры двигателя (P01, P03, P06 по P23, P53 по P56 и H46).

Значения F09 (Подъем момента 1), H13 (Перезапуск после провала питания (Время перезапуска)) и F11 (Электронная защита от перегрева 1-го двигателя) зависят от мощности двигателя (см. Табл. 5.2), однако процедура инициализации двигателя не приводит к изменению этих параметров. При необходимости, настройте эти параметры при тестовом запуске.

H03

Инициализация параметров

H03 инициализирует все функциональные коды в заводские значения или инициализирует параметры двигателей. Для изменения значения H03 необходимо одновременно нажать клавиши  +  или  + .

Значение H03	Функция
0	Инициализация отключена
1	Инициализация всех функциональных кодов в заводские значения
2	Инициализация параметров 1-го двигателя в соответствии с P02 и P99
3	Инициализация параметров 2-го двигателя в соответствии с P02 и P99
4	Инициализация параметров 3-го двигателя в соответствии с P02 и P99
5	Инициализация параметров 4-го двигателя в соответствии с P02 и P99

- Для инициализации параметров двигателей, необходимо установить соответствующие функциональные коды.

Шаг	Пункт	Действие	Функциональные коды			
			1-й двигатель	2-й двигатель	3-й двигатель	4-й двигатель
(1)	Выбор двигателя	Выбрать тип двигателя	P99	A39	b39	r39
(2)	Мощность	Установить мощность двигателя (кВт)	P02	A16	b16	r16
(3)	Инициализация	Инициализировать параметры	H03=2	H03=3	H03=4	H03=5
	Инициализируемые функциональные коды	Если P99 (A39, b39, r39) = 0, 1, 3, или 4	P01, P03, P06 – P23, P53 – P56, H46	A15, A17, A20 - A37, A53 – A56	b15, b17, b20 - b37, b53 – b56	r15, r17, r20 - r37, r53 – r56
		Если P99 (A39, b39, r39) = 2, дополнительно инициализируются параметры справа	F04, F05	A02, A03	b02, b03	r02, r03

- После выполнения инициализации значение H03 возвращается в “0”.
- Если значения P02, A16, b16 или r16 отличаются от стандартного ряда номинальных мощностей двигателей, инициализируемые параметры устанавливаются для меньшего из стандартного ряда номинала мощностей.
- Базовые параметры двигателей, для которых инициализируются остальные параметры приведены ниже. Если базовая частота, номинальное напряжение и число полюсов отличается от указанных ниже параметров, или используются нестандартные двигатели, измените эти данные в соответствии с параметрами, указанными на шильдике двигателя.

Выбор двигателя		Базовые параметры двигателей	
Значение = 0 или 4	Стандартный двигатель Fuji, 8-я серия	4 полюса	220В / 60Гц 400В / 50 Гц
Значение = 2		4 полюса	- / 50Гц - / 50 Гц
Значение = 3		4 полюса	220В / 60Гц 400В / 50 Гц
Значение = 1		4 полюса	230В / 60Гц 460В / 50 Гц



При изменении кода P02 с пульта управления автоматически обновляются функциональные коды P03, P06 – P23, P53 – P56, и H46. Также при изменении A16, b16 или r16 автоматически изменяются соответствующие функциональные коды для каждого двигателя.

H69
H76**Автоматическое замедление (Анти-рекуперативное управление) (Выбор режима)
Ограничитель момента (Предел приращения частоты при торможении)**

H69 включает или отключает анти-рекуперативное управление.

В преобразователях частоты, не оборудованных рекуператором или тормозным устройством, при возврате рекуперативной энергии выше допустимой способности инвертора возникает ошибка перенапряжения. Рекуперация происходит тогда, когда частота вращения двигателя опережает выходную частоту инвертора и двигатель переходит в режим асинхронного генератора. Наиболее частот режим рекуперации возникает при слишком низком значении времени замедления (F08) когда при замедлении выходная частота снижается быстрее частоты вращения двигателя.

Для предотвращения ошибки перенапряжения включите функцию автоматического замедления (анти-рекуперативного управления) H69, которая обеспечивает управление частотой для поддержания тормозного момента 0 Н*м при замедлении и работе на постоянной скорости.

Значение H69	Функция	
	Режим управления	Принудительный останов при превышении фактического времени замедления 3-х кратного установленного значения
0	Автоматическое замедление отключено	—
2	Управление ограничением момента	Включено
3	Управление напряжением звена DC	Включено
4	Управление ограничением момента	Отключено
5	Управление напряжением звена DC	Отключено

Серия FRENIC-MEGA имеет два режима управления торможением: ограничение момента и управление напряжением звена постоянного тока.

Режим управления	Процесс управления	Условия работы	Пояснения
Управление ограничением момента	Управление выходной частотой для поддержания тормозного момента 0%	Включено при ускорении, работе на постоянной скорости и замедлении.	Быстрая реакция. Вызывает меньше ошибок перенапряжения даже при ударных нагрузках.
Управление напряжением звена постоянного тока	Управление выходной частотой для снижения на напряжения звена постоянного тока при превышении напряжения уровня ограничения	Включено при замедлении. Отключено при работе на постоянной скорости.	Время замедления меньше благодаря лучшему использованию рекуперативной способности инвертора.

Так как чрезмерное увеличение частоты в режиме ограничения момента опасно, преобразователь частоты имеет функцию предела приращения частоты при торможении H76. При ограничении момента выходная частота ограничивается на уровне “Заданная частота + значение H76”.

Необходимо помнить, что ограничение момента при анти-рекуперативном в некоторых случаях все равно может приводить к ошибкам перенапряжения. Увеличение значения H76 позволяет увеличить способность анти-рекуперативного управления.

Кроме этого, при замедлении по отключении команды запуска функция анти-рекуперативного управления увеличивает частоту, в результате чего инвертор может не обеспечивать торможения привода (например, при высоком моменте инерции). Для предотвращения этого функция H69 предусматривает отключение анти-рекуперативного управления при превышении времени замедления 3-х-кратного значения установленного времени замедления и принудительное замедление с временем замедления H56 и срабатыванием ошибки E-6.



Примечание Включение функции автоматического замедления может автоматически увеличить время замедления.

Если подключено тормозное устройство с резистором, отключите функцию анти-рекуперативного управления. Автоматическое замедление может быть активировано вместе с тормозным устройством, что может привести к колебаниям времени замедления. При установке слишком короткого времени замедления, напряжение звена постоянного тока увеличивается слишком быстро, и поэтому автоматическое замедление может не поспевать за увеличением напряжения. В этом случае необходимо увеличить время замедления.

H78
H94**Интервал обслуживания (M1)**
Общее время работы 1-го двигателя

H78 (Интервал обслуживания (M1)) определяет интервал обслуживания в единицах, кратных 10 часам. Если общее время работы 1-го двигателя (H94) превышает время, установленное пользователем в H78, преобразователь выдает выходной сигнал таймера технического обслуживания **MNT** для напоминания пользователю о необходимости проведения технического обслуживания оборудования.

Для включения этой функции, назначьте функцию таймера технического обслуживания **MNT** на один из дискретных выходов (значение функции = 84).

Настройка осуществляется в единицах кратных 10 часам. Максимальная настройка 9999 x 10 часов.

- Диапазон настройки: 0 (Отключено); 1 по 9999 (кратно 10 часам)



После того, как общее время работы (H94) превысило значение интервала обслуживания (H78), установите новое значение интервала обслуживания H78. Эта функция может использоваться только для 1-го двигателя.

Панель управления позволяет отобразить общее время работы 1-го двигателя (счетчик наработки). Эта информация может быть использована для решения о проведении технического обслуживания. H94 позволяет вручную корректировать счетчик работы двигателя. К примеру, установка значения "0" в H94 сбрасывает счетчик общего времени работы двигателя.

Если даже двигатель работает напрямую от сети, а не от инвертора, подсчет времени работы двигателя возможен благодаря использованию сигнала с дополнительного контакта контактора, подключающего двигатель к сети. Для использования этой возможности, назначьте функции CRUN-M1 по CRUN-M4 (расчет наработки с 1-го по 4-й двигатель при работе от сети, функции = 72 по 75) на один из цифровых входов.



H94 имеет 16-ричный формат. Однако при редактировании с панели управления H94 отображается в десятичном формате.

H79
H44**Установка количества запусков для обслуживания (M1)**
Счетчик запусков 1-го двигателя

H79 определяет количество запусков до проведения технического обслуживания, например для замены ремня. Если количество запусков 1-го двигателя (H44) превышает количество, установленное в H79, преобразователь выдает выходной сигнал таймера технического обслуживания **MNT** для напоминания пользователю о необходимости проведения технического обслуживания оборудования.

Для включения этой функции, назначьте функцию таймера технического обслуживания **MNT** на один из дискретных выходов (значение функции = 84). Установите значения H79 и H44 в шестнадцатеричном формате. Максимальное значение счетчика 65535 (FFFF в 16-ричном формате).

- Диапазон настройки: 0000 (Отключено); 0001 – FFFF (16-ричный)



После того, как счетчик запусков (H44) превысил количество запусков для обслуживания (H79), установите новое значение H79 и нажмите клавишу , после чего сигнал **MNT** сбросится.

Эта функция может использоваться только для 1-го двигателя.

H81, H82

Легкая авария Настройка 1 и 2

Если преобразователь частоты определяет некритичную ошибку “легкая авария”, он продолжает работу без остановки с индикацией сообщения $L-F_L$ на цифровом дисплее. В дополнение к индикации сообщения $L-F_L$ происходит мигание светодиода KEYPAD CONTROL и выдача предупреждающего выходного дискретного сигнала **L-ALM**. (Для использования сигнала L-ALM необходимо назначить эту функцию на любой из дискретных выходов установив любую из функций E20-E24, E27 в значение “98”).
Функциональные коды H81 и H82 определяют, какая из аварий будет иметь статус “легкая авария”.

В таблице ниже приведены аварии, которые могут иметь статус “легкая авария”.

Код	Наименование	См. главу:
OH_1	Перегрев радиатора	Глава 6, стр. 6-14
OH_2	Внешний аварийный сигнал	Глава 6, стр. 6-14
OH_3	Внутренний перегрев ПЧ	Глава 6, стр. 6-15
OH_4	Перегрев тормозного резистора	Глава 6, стр. 6-16
OL_1 до OL_4	Перегрузка двигателя с 1 по 4	Глава 6, стр. 6-17
$E-4$	Ошибка сетевой платы	Глава 6, стр. 6-20
$E-5$	Ошибка опции	Глава 6, стр. 6-20
$E-8$ $E-P$	Ошибка связи RS-485 (COM порт 1) Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)	Глава 6, стр. 6-21
$E-E$	Несоответствие скорости или чрезмерное отклонение скорости	Глава 6, стр. 6-22
FAL	Вентилятор заблокирован	Функциональный код H98, бит 5
OL	Раннее предупреждение о перегрузке двигателя	Функциональный код E20, =7
OH	Раннее предупреждение о перегреве радиатора	Функциональный код E20, =28
$L-iF$	Окончание срока службы	Функциональный код E20, =30
rEF	Обнаружение потери задания	Функциональный код E20, =33
P_{id}	Авария ПИД	Функциональный код E20, =42
U_L	Низкий момент двигателя	Функциональный код E20, =45
PTC	Сработал РТС терморезистор	Функциональный код E20, =56
$r-GE$	Срок службы ПЧ (время работы двигателя)	Функциональный код E20, =84 (Функциональный код H78)
L_{nI}	Срок службы ПЧ (число запусков)	Функциональный код E20, =84 (Функциональный код H79)

Настройка кодов H81, H82 осуществляется в шестнадцатеричном формате. Подробнее о настройке см. на следующей странице.

- Диапазон настройки: 0000 – FFFF (Шестнадцатеричный)

■ Настройка слова статуса легкой аварии

Для настройки слова статуса легкой аварии для ошибок в шестнадцатеричном формате, каждой ошибке назначается бит от 0 до 15 как указано в Табл. 5.4 и 5.5. Установите соответствующий бит в “1” для установки статуса легкой аварии соответствующему коду ошибки. Табл. 5.6 показывает связь между каждой ошибкой и индикацией на дисплее. Табл. 5.7 показывает преобразование таблицы из 4-битной двоичной в 16-ричный.

Таблица 5.4. Легкая авария: Настройка 1 (H81), Назначение битов выбранным ошибкам

Бит	Код	Содержание	Бит	Код	Содержание
15	—	—	7	0L3	Перегрузка 3-го двигателя
14	—	—	6	0L2	Перегрузка 2-го двигателя
13	E-P	Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)	5	0L1	Перегрузка 1-го двигателя
12	E-B	Ошибка связи RS-485 (COM порт 1)	4	0BH	Перегрев тормозного резистора
11	E-S	Ошибка опции	3	—	—
10	E-4	Ошибка сетевой платы	2	0H3	Внутренний перегрев ПЧ
9	—	—	1	0H2	Внешний аварийный сигнал
8	0L4	Перегрузка 4-го двигателя	0	0H1	Перегрев радиатора

Таблица 5.5. Легкая авария Настройка 2 (H82), Назначение битов выбранным ошибкам

Бит	Код	Содержание	Бит	Код	Содержание
15	—	—	7	LIF	Окончание срока службы
14	—	—	6	0H	Раннее предупреждение о перегреве радиатора
13	LIF	Срок службы ПЧ (число запусков)	5	0L	Раннее предупреждение о перегрузке двигателя
12	LFE	Срок службы ПЧ (время работы двигателя)	4	FFL	Вентилятор заблокирован
11	PTC	Сработал РТС терморезистор	3	—	—
10	LFL	Низкий момент двигателя	2	—	—
9	PID	Авария ПИД	1	—	—
8	LEF	Обнаружение потери задания	0	E-E	Несоответствие скорости или чрезмерное отклонение скорости

Табл. 5.6. Индикация слова статуса легкой аварии
(Пример) В Н81 статус легкой аварии присвоен ошибкам “Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)”, “Ошибка связи RS-485 (COM порт 1)”, “Ошибка сетевой платы”, Перегрузка 1-го двигателя” и “Перегрев радиатора”.

Разряд дисплея		LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Код		–	–	<i>ErP</i>	<i>ErB</i>	<i>ErS</i>	<i>ErC</i>	–	<i>OL4</i>	<i>OL3</i>	<i>OL2</i>	<i>OL1</i>	<i>PLA</i>	–	<i>OH3</i>	<i>OH2</i>	<i>OH1</i>
Пример	Двоичный	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	Шестнадцатеричный (см. табл 5.7.)	3				4				2				1			
	Шестнадцатеричный на дисплее	LED4 LED3 LED2 LED1 3 4 2 1															

■ Шестнадцатеричное представление

4-битный код может быть представлен в шестнадцатеричном формате (1 разряд дисплея). В табл. 5.7. показано соответствие между этими двумя обозначениями.

Табл. 5.7 Преобразование двоичного в шестнадцатеричный формат

Двоичный				Шестнадцатеричный	Двоичный				Шестнадцатеричный
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	B
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	D
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F



Если Н26 установлено в “1” (РТС (Немедленный останов с ошибкой *OLH*)), и если РТС-терморезистор активирован, преобразователь останавливается без сообщения *L-PL*, мигания светодиода KEYPAD CONTROL или выходного дискретного сигнала **L-ALM** независимо от назначенного бита 11 (сработал РТС терморезистор) кода Н82.

H97
H45

Очистка истории аварий
Имитация ошибки

Н97 очищает историю аварий, сохраненную в памяти преобразователя частоты. Для очистки аварий, необходимо одновременно нажать клавиши + .

Н45 вызывает срабатывание тестовой ошибки преобразователя *Err* для проверки корректной отработки ошибок внешней схемой. Сохраненная ошибка имитации аварии также может быть очищена функцией Н97.

Значение Н97	Функция
0	Отключено
1	Включено (Установка “1” очищает историю аварий и возвращает значение в “0”)

H98

Функции защиты / обслуживания

H98 устанавливает режимы включения или отключения функций автоматического снижения несущей частоты, защиты от обрыва фазы на входе, защиты от обрыва фазы на выходе, выбора начального порога функции оценки срока службы конденсаторов звена DC, оценки срока службы конденсаторов звена DC, контроля блокировки вентилятора, контроля неисправности тормозного транзистора и типа исполнения (IP20/40).

Автоматическое снижение несущей частоты (Бит 0)

Эта функция может быть использована для ответственных механизмов, требующих безостановочную работу.

Даже если перегревается радиатор или действует перегрузка из-за повышения нагрузки, высокая температура окружающей среды или неисправность системы охлаждения, включение этой функции снижает несущую частоту для предотвращения ошибок (PCH, PCH² или PCH³). Помните, что включение этой функции может привести к увеличению шума двигателя.

Защита от обрыва фазы на входе (PCH) (Бит 1)

После определения больших пульсаций напряжения в звене постоянного тока из-за обрыва фазы на входе или дисбаланса фаз трехфазного напряжения эта функция останавливает инвертор с ошибкой PCH.



При низкой нагрузке или подключенном дросселе звена постоянного тока, обрыв фазы или дисбаланс напряжений защита может не срабатывать из-за низких пульсаций напряжения в звене постоянного тока

Защита от обрыва фазы на выходе (PCHL) (Бит 2)

После определения обрыва фазы на выходе инвертора во время работы, эта функция останавливает инвертор с ошибкой PCHL.



Когда к выходу подключен магнитный контактор, то при отключении магнитного контактора, все фазы размыкаются одновременно. В таких случаях эта защита не срабатывает.

Выбор начального порога функции оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока (Бит 3)

Бит 3 используется для выбора начального порога функции оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока – заводское значение или установленное пользователем.



При использовании многофункционального пульта оператора TP-G1 преобразователь не выполняет автоматическое измерение емкости напряжения звена постоянного тока, используя заводское значение начального уровня, т.к. условия измерения отличаются от условий при заводской настройке. Для использования пользовательского начального порога необходимо произвести процедуру измерения начального порога после покупки инвертора.

(См. Главу 7, Раздел 7.3.1 “Оценка срока службы”)

Оценка срока службы конденсаторов звена постоянного тока (Бит 4)

Оценка срока службы конденсаторов звена постоянного тока осуществляется путем измерения времени разряда конденсаторов после отключения питания. Время разряда конденсаторов зависит от нагрузки источника питания внутри ПЧ. Поэтому если нагрузка внутри ПЧ сильно варьируется, точность оценки срока службы уменьшается, в результате чего возможно ошибочное определение достижения предельного срока службы конденсаторов. Для предотвращения этой ошибки функцию оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока можно отключить.

Так как в указанных ниже случаях нагрузка может сильно варьироваться, отключите функцию оценки срока службы во время работы. Для измерения включайте эту функцию при проведении периодического обслуживания с соблюдением требуемых условий измерения.

- Используется вход дополнительного питания управления.
- Используется многофункциональный пульт оператора TP-G1 или опциональная плата.
- К клеммам звена постоянного тока подключен другой преобразователь или рекуператор.

Контроль блокировки вентилятора (Бит 5) (для ПЧ мощностью 75 кВт и выше)

Преобразователи мощностью 75 кВт или выше имеют вентиляторы внутреннего охлаждения. Если преобразователь фиксирует блокировку вентилятора из-за поломки или другой причины, можно выбрать продолжение работы или переход в аварийное состояние.

Аварийное состояние: ПЧ выдает ошибку **CH I** и останавливается на выбеге.

Продолжение работы: ПЧ не входит в аварийный режим и продолжает работу двигателя.

Помните, что ПЧ включает выходные сигналы **OH** и **LIFE**, назначенные на транзисторные выходы при блокировке вентилятора независимо от настройки бита 5.



Если включено управление включением/выключением вентиляторов охлаждения (H06=1) вентилятор может останавливаться в зависимости от температуры ПЧ. В этом случае блокировка считается допустимой (например, вентилятор отключается по команде остановки вентилятора), поэтому преобразователь может не включать сигналы **LIFE** или **OH** или отменять ошибку **CH I**, даже если вентиляторы охлаждения внутреннего воздуха заблокированы из-за неисправности. (Если Вы запускаете преобразователь в этом состоянии, он автоматически выдает команды запуска вентиляторов, поэтому инвертор определяет заблокированное состояние вентиляторов и включает выходные сигналы **LIFE** или **OH** или выдает ошибку **CH I**,

Помните, что длительная работа преобразователя при заблокированных вентиляторах охлаждения внутреннего воздуха может сокращать срок службы электролитических конденсаторов платы управления из-за высокой температуры внутри ПЧ. Убедитесь, что состояние проверяется с помощью сигнала **LIFE** и др., и замените заблокированные вентиляторы как можно быстрее.

Контроль неисправности тормозного транзистора (бит 6) (*dbA*: 22 кВт или ниже)

После определения неисправности встроенного тормозного транзистора эта функция останавливает преобразователь и выдает ошибку *dbA*. Установите этот бит в "0", если преобразователь не использует тормозной транзистор или нет необходимости входа в аварийное состояние.

Переключение степени защиты IP20/IP40 (Бит 7) (22 кВт или ниже)

При установке опции степени защиты IP40 для преобразователей мощностью 22 кВт или ниже включите этот бит в "1" для согласования защитных функций степени защиты IP40. Подробнее см. инструкцию на опцию IP40.

Для установки функционального кода H98 назначьте значение функции (вкл/выкл) каждому биту и преобразуйте 8-битное значение в десятичное число.

Назначьте значение функции каждому биту и преобразуйте число в соответствии с примером ниже.

Бит	Функция	Значение бита = 0	Значение бита = 1	Заводская настройка
0	Автоматическое снижение несущей частоты	Отключено	Включено	1: Включено
1	Защита от обрыва фазы на входе	Продолжение работы	Срабатывание защиты	1: Срабатывание защиты
2	Защита от обрыва фазы на выходе	Продолжение работы	Срабатывание защиты	0: Продолжение работы
3	Выбор начального порога функции оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока	Заводская настройка	Пользовательская настройка	0: Заводская настройка
4	Оценка срока службы конденсаторов звена постоянного тока	Отключена	Включена	1: Включена
5	Контроль блокировки вентилятора	Срабатывание защиты	Продолжение работы	0: Срабатывание защиты
6	Контроль неисправности тормозного транзистора	Продолжение работы	Срабатывание защиты	1: Срабатывание защиты
7	Переключение степени защиты IP20/IP40	IP20	IP40	0: IP20

Пример преобразования из двоичного в десятичный формат (для заводской настройки, показанной выше)

$$\begin{aligned}
 \text{Десятичное число} &= \text{Бит}7 \times 2^7 + \text{Бит}6 \times 2^6 + \text{Бит}5 \times 2^5 + \text{Бит}4 \times 2^4 + \text{Бит}3 \times 2^3 + \text{Бит}2 \times 2^2 + \text{Бит}1 \times 2^1 + \text{Бит}0 \times 2^0 \\
 &= \text{Бит}7 \times 128 + \text{Бит}6 \times 64 + \text{Бит}5 \times 32 + \text{Бит}4 \times 16 + \text{Бит}3 \times 8 + \text{Бит}2 \times 4 + \text{Бит}1 \times 2 + \text{Бит}0 \times 1 \\
 &= 0 \times 128 + 1 \times 64 + 0 \times 32 + 1 \times 16 + 0 \times 8 + 0 \times 4 + 1 \times 2 + 1 \times 1 \\
 &= 64 + 16 + 2 + 1 \\
 &= 83
 \end{aligned}$$

**A42, b42
r42****Переключение Двигатель/Параметры 2, 3, и 4 (Выбор режима)**

Комбинация команд цифровых входов **M2**, **M3** и **M4** приводит к переключению на любой из 1-го по 4-й двигатель. При переключении двигателя группы функциональных кодов, которые инвертор использует для управления двигателем также переключаются на соответствующие группу.

Входная команда			Выбранный двигатель, работающий от ПЧ (Группа функциональных кодов)	Код переключения Двигатель/Параметры	Включение выходного сигнала
M2	M3	M4			
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	1-й двигатель (Основные коды)	–	SWM1
ВКЛ	–	–	2-й двигатель (А коды)	A42	SWM2
ВЫКЛ	ВКЛ	–	3-й двигатель (b коды)	b42	SWM3
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	4-й двигатель (r коды)	r42	SWM4



С точки зрения времени срабатывания сигнала, комбинации команд **M2**, **M3** и **M4** должны быть установлены более чем за 2 мс до подачи команды запуска.

От настройки функциональных кодов A42, b42 или r42 зависит тип переключения комбинацией команд **M2**, **M3** и **M4**: переключение между двигателями (2-м, 3-м или 4-м) и переключение индивидуальных параметров двигателя (А коды, b коды, r коды).

Значение A42, b42 или r42	Функция	Переключение доступно, если преобразователь находится:
0	Двигатель (Переключение 2-го, 3-го или 4-го двигателя)	В остановленном состоянии (все команды запуска отключены)
1	Параметры (Переключение на индивидуальные А коды, b коды или r коды двигателя)	Во время работы

Если значение функциональных кодов A42, b42 или r42 установлено в “0: Двигатель”, то комбинация команд **M2**, **M3** и **M4** переключает двигатель на любой из с 2-го по 4-й и также переключает группы функциональных кодов, соответствующие выбранному двигателю, как показано в Табл. 5.8. Однако помните, что функциональные коды, указанные в Табл. 5.9 недоступны при выборе двигателя со 2-го по 4-й.

Если значение функциональных кодов A42, b42 или r42 установлено в “1: Параметры”, то комбинация команд **M2**, **M3** и **M4** переключает индивидуальные параметры двигателя, помеченные знаком Y в колонке “Коды, доступные для переключения параметров” в Табл. 5.8.

Табл. 5.8 Функциональные коды для переключения

Название	Функциональные коды				Коды, доступные для переключения параметров
	1-й двигатель	2-й двигатель	3-й двигатель	4-й двигатель	
Максимальная частота	F03	A01	b01	r01	
Базовая частота	F04	A02	b02	r02	
Номинальное напряжение на базовой частоте	F05	A03	b03	r03	
Максимальное выходное напряжение	F06	A04	b04	r04	
Подъем момента	F09	A05	b05	r05	
Электронная защита от перегрева двигателя (Выбор типа двигателя) (Уровень обнаружения перегрузки) (Тепловая постоянная времени)	F10	A06	b06	r06	
	F11	A07	b07	r07	
	F12	A08	b08	r08	
Торможение постоянным током (Частота начала торможения) (Уровень торможения) (Время торможения)	F20	A09	b09	r09	
	F21	A10	b10	r10	
	F22	A11	b11	r11	
Частота запуска	F23	A12	b12	r12	

Табл. 5.8 Функциональные коды для переключения (Продолжение)

Название	Функциональные коды				Коды, доступные для переключения параметров
	1-й двигателя	2-й двигателя	3-й двигателя	4-й двигателя	
Выбор нагрузки/ Автофорсирование момента/ Авто-энергосбережение	F37	A13	b13	r13	Y
Выбор режима управления приводом	F42	A14	b14	r14	
Двигатель					
(Кол-во полюсов)	P01	A15	b15	r15	
(Номинальная мощность)	P02	A16	b16	r16	
(Номинальный ток)	P03	A17	b17	r17	
(Автонастройка)	P04	A18	b18	r18	
(Ток холостого хода)	P06	A20	b20	r20	
(%R1)	P07	A21	b21	r21	
(%X)	P08	A22	b22	r22	
(Усиление компенсации скольжения при работе)	P09	A23	b23	r23	Y
(Время отклика компенсации скольжения)	P10	A24	b24	r24	Y
(Усиление компенсации скольжения при торможении)	P11	A25	b25	r25	Y
(Номинальная частота скольжения)	P12	A26	b26	r26	
(Коэффициент потерь в стали 1)	P13	A27	b27	r27	
(Коэффициент потерь в стали 2)	P14	A28	b28	r28	
(Коэффициент потерь в стали 3)	P15	A29	b29	r29	
(Коэффициент насыщения 1)	P16	A30	b30	r30	
(Коэффициент насыщения 2)	P17	A31	b31	r31	
(Коэффициент насыщения 3)	P18	A32	b32	r32	
(Коэффициент насыщения 4)	P19	A33	b33	r33	
(Коэффициент насыщения 5)	P20	A34	b34	r34	
(Расширенный коэффициент насыщения "a")	P21	A35	b35	r35	
(Расширенный коэффициент насыщения "b")	P22	A36	b36	r36	
(Расширенный коэффициент насыщения "c")	P23	A37	b37	r37	
Выбор двигателя	P99	A39	b39	r39	
Компенсация скольжения (Условия работы)	H68	A40	b40	r40	Y
Коэффициент подавления колебаний тока двигателя	H80	A41	b41	r41	Y
Регулятор скорости 1					
(Фильтр задания скорости)	d01	A43	b43	r43	Y
(Фильтр ОС скорости)	d02	A44	b44	r44	Y
P (Усиление)	d03	A45	b45	r45	Y
I (Время интегрирования)	d04	A46	b46	r46	Y
(Выходной фильтр)	d06	A48	b48	r48	Y
Зарезервировано	d51	d52	d53	d54	
Общее время работы двигателя	H94	A51	b51	r51	
Установка счетчика запусков двигателя	H44	A52	b52	r52	
Двигатель					
(%X поправочный коэффициент 1)	P53	A53	b53	r53	
(%X поправочный коэффициент 2)	P54	A54	b54	r54	
(Моментобразующий ток при векторном управлении)	P55	A55	b55	r55	
(Коэффициент наведенного напряжения)	P56	A56	b56	r56	

Табл. 5.9 Функциональные коды, недоступные для двигателей со 2-го по 4-й

Название	Функциональные коды	Действие для двигателей со 2-го по 4-й
Нелинейная U/f характеристика	H50 – H53, H65, H66	Отключено
Частота запуска 1 (Время удержания)	F24	Отключено
Частота останова (Время удержания)	F39	Отключено
Предупреждение о перегрузке/ Превышение тока	E34, E35	Отключено
Выравнивание нагрузки	H28	Отключено
UP/DOWN Управление (Настройка начальной частоты)	H61	Фиксированная начальная частота (0 Гц)
ПИД управление	J01–J06, J08–J13, J15–J19, J56–J62, E40, E41, H91	Отключено
Управление тормозом	J68–J72, J95, J96	Отключено
Ограничитель тока	F43, F44	Отключено
Ограничение направления вращения	H08	Отключено
Предварительное насыщение	H84, H85	Отключено
Интервал обслуживания/ Установка счетчика запуска двигателей для обслуживания	H78, H79	Отключено
NTC терморезистор	H26, H27	Отключено

J01

ПИД управление (Выбор режима)

При ПИД-управлении контролируемый параметр технологического процесса измеряется датчиком и сравнивается с заданным значением (например, заданием температуры). При появлении отклонения между заданием и измеренным значением ПИД управление работает так, чтобы минимизировать отклонение. Это замкнутая система с обратной связью, которая поддерживает регулируемый параметр (значение обратной связи) на заданном уровне. ПИД управление расширяет область использования преобразователя частоты для управления технологическими процессами, такими как регулирование расхода, давления, температуры и управление скоростью в системах намотки.

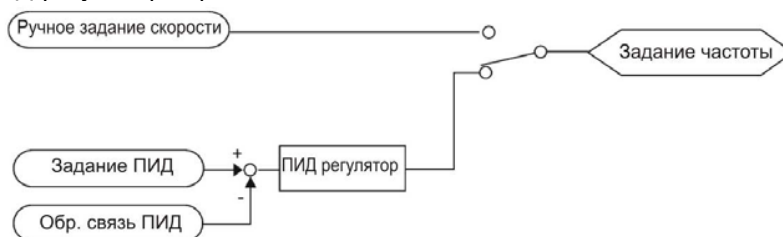
Если ПИД управление включено (J01=1, 2 или 3), то управление частотой инвертора переключается от блока ручного задания частоты к блоку автоматического задания частоты от ПИД-регулятора.

■ Выбор режима (J01)

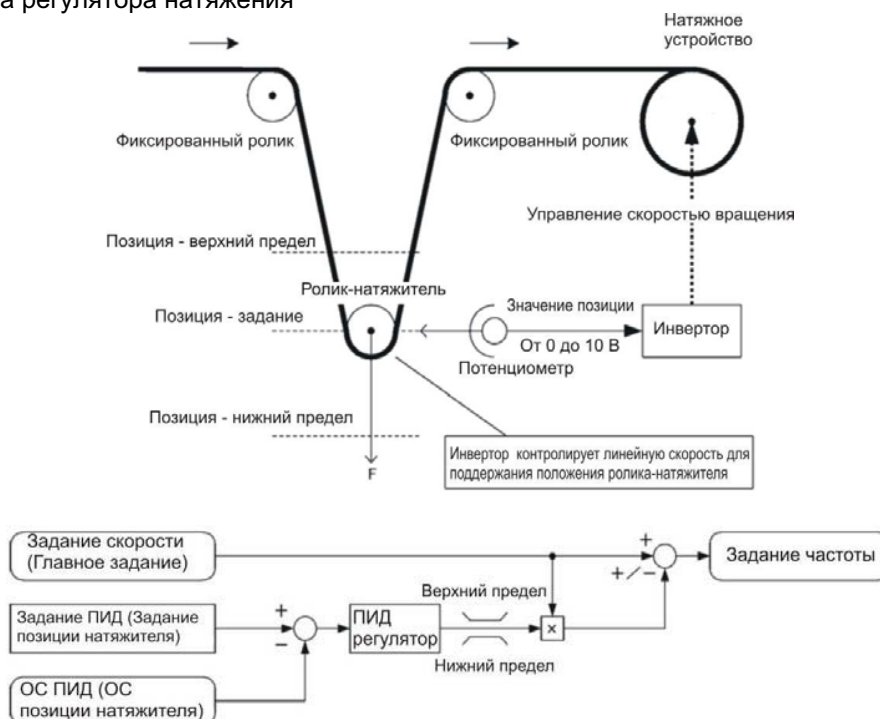
J01 определяет тип ПИД регулятора

Значение J01	Функция
0	Отключено
1	Включено (регулятор процесса, прямое управление)
2	Включено (регулятор процесса, инверсное управление)
3	Включено (регулятор натяжения)

Блок-схема ПИД-регулятора процесса



Блок-схема регулятора натяжения



- Функция J01 обеспечивает переключение между прямым и инверсным управлением выхода ПИД, позволяя выбрать процесс увеличения/замедления скорости вращения в зависимости от знака ошибки между заданием и сигналом обратной связи, в результате чего обеспечивается возможность использования инвертора для управления кондиционерами воздуха (управление нагревом и охлаждением). Команда дискретного входа **IVS** дает возможность переключать тип управления между прямым и инверсным управлением во время работы.



Подробнее о переключении между прямым/инверсным управлением, см. описание переключения между прямым/инверсным управлением **IVS** (E01..E07, значение 21)

J02

ПИД управление (Команда задания ПИД SV)

J02 определяет источник заданного значения контролируемого параметра (**SV**) при ПИД управлении.

Значение J02	Функция
0	<u>Клавиатура</u> Установка задания ПИД используя клавиши   на клавиатуре.
1	<u>Задание ПИД 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2])</u> Вход напряжения клеммы [12] (0 до ± 10 В, 100% задания ПИД/ ± 10 В) Вход тока клеммы [C1] (4 до 20 мА, 100% задания ПИД/20 мА) Вход напряжения клеммы [V2] (0 до ± 10 В, 100% задания ПИД/ ± 10 В)
3	<u>Команды дискретных входов Вверх/Вниз (UP/DOWN)</u> Использование команд UP или DOWN в комплексе с коэффициентами дисплея ПИД (E40 и E41), которые масштабируют задание к физическим единицам возможно установка задания от 0 до 100% задания ПИД ($\pm 100\%$ для ПИД управления натяжением)
4	<u>Задание по линии связи</u> Использование функционального кода S13, определяющего задание ПИД по линии связи. Передаваемое значение 20000 (в десятичном формате) соответствует 100% от задания ПИД.

[1] Задание ПИД клавишами   с клавиатуры (J02=2, заводское значение)

Используя клавиши   на клавиатуре в комплексе с коэффициентами дисплея ПИД (E40 и E41), можно устанавливать задание ПИД от 0 до 100% ($\pm 100\%$ для ПИД управления натяжением) в физических единицах, легко доступных для понимания.

[2] Задания ПИД с аналоговых входов (J02=1)

Если любой аналоговый вход (входы напряжения [12] и [V2] или токовый вход [C1]) используется для задания ПИД (J02=1) становится возможным регулировать задание ПИД в требуемом диапазоне благодаря функциям масштабирования (усиления и смещения сигнала). Также может быть настроена полярность входа, постоянная фильтра сигнала и коррекция нуля входа. Кроме установки J02 необходимо запрограммировать функцию “Задание ПИД 1” на один из аналоговых входов (с помощью кодов E61-E63, значение функции = 3).

Элементы настройки задания ПИД

Клеммы входа	Диапазон входа	Смещение		Усиление		Полярность	Постоянная фильтра	Коррекция
		Смещение	Базовая точка	Усиление	Базовая точка			
[12]	0 .. +10 В -10 .. +10 В	C51	C52	C32	C34	C35	C33	C31
[C1]	4 .. 20 мА			C37	C39	—	C38	C36
[V2]	0 .. +10 В -10 .. +10 В			C42	C44	C45	C43	C41

■ Коррекция (C31, C36, C41)

C31, C36 или C41 используются для настройки коррекции нуля для аналоговых входов. Коррекция используется для сигналов, приходящих с внешнего оборудования.

■ Постоянная фильтра (C33, C38, C43)

C33, C38 и C43 устанавливают постоянную времени фильтра для аналоговых входов напряжения и тока. Выбор значения постоянной времени фильтра определяет скорость реакции системы: чем больше постоянная времени, тем медленнее реакция системы. Если на входе присутствует искажение сигнала из-за помех, увеличьте значение постоянной времени фильтра.

■ Полярность (C35, C45)

C35 и C45 определяют диапазон входа для аналоговых входов напряжения.

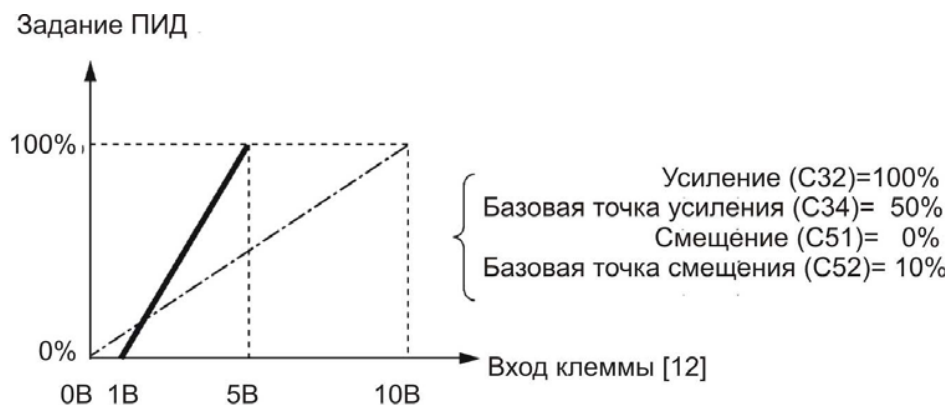
Значение C35 и C45	Характеристика аналогового входа
0	-10 .. +10 В
1	0 .. +10 В (отрицательное значение напряжения расценивается как 0 В)

■ Усиление и смещение

C35 и C45 определяют рабочий диапазон входа для аналоговых входов напряжения.



(Пример) Масштабирование диапазона 1 - 5 В для клеммы [12]



[3] Задание ПИД командами дискретных входов Вверх/Вниз (*UP/DOWN*) (J02=3)

Если выбрано управление заданием ПИД от команд **UP/DOWN**, то подача команд **UP** или **DOWN** приводит к изменению задания ПИД в диапазоне от 0 до 100%.

Задание ПИД может быть отображено в физических единицах (например, в единицах температуры или давления) с помощью коэффициентов дисплея ПИД (E40, E41).

Для управления заданием ПИД с помощью команд **UP/DOWN**, на любую пару дискретных входов [X1] – [X7] должны быть назначены команды **UP** и **DOWN** (E01-E07, значение = 17, 18).

UP	DOWN	Функция
Значение = 17	Значение = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Удержание задания ПИД
ВКЛ	ВЫКЛ	Увеличение задания ПИД со скоростью в диапазоне между 0.1% / 0.1 сек и 1% / 0.1 сек
ВЫКЛ	ВКЛ	Уменьшение задания ПИД со скоростью в диапазоне между 0.1% / 0.1 сек и 1% / 0.1 сек
ВКЛ	ВКЛ	Удержание задания ПИД



Преобразователь сохраняет значение задания ПИД при управлении командами **UP/DOWN** и использует сохраненное значение при следующем перезапуске (в том числе при подаче питания)

[3] Задание ПИД по линии связи (J02=4)

Используйте функциональный код S13, который определяет задание ПИД при управлении по линии связи. Передаваемое значение 20000 (в десятичном формате) соответствует 100% от задания ПИД. Подробнее см. в Руководстве пользователя RS-485 (МЕН448).



- Кроме источников задания ПИД выбранного в J02 могут быть использованы фиксированные значения задания ПИД в виде фиксированных частот 4, 8 или 12 многоскоростного режима (коды C08, C12 или C16) с помощью команд **SS4** и **SS8** дискретных входов.
Пересчет фиксированных значений задания ПИД из значений фиксированных частот (в Гц) приведен ниже:
Значение задания ПИД (%) = (Значение фиксированной частоты) / (Максимальная частота F03) x 100
- При управлении натяжением (J01=3) настройка с клавиатуры сохраняется в значении кода J57 (ПИД управление: Задание натяжение).

Выбор клеммы для сигнала обратной связи

Для подключения обратной связи выберите клемму аналогового входа в соответствии с типом выхода датчика.

- Если датчик имеет токовый выход, используйте клемму аналогового входа [C1]
- Если датчик имеет выход по напряжению, используйте клемму [12] или [V2].

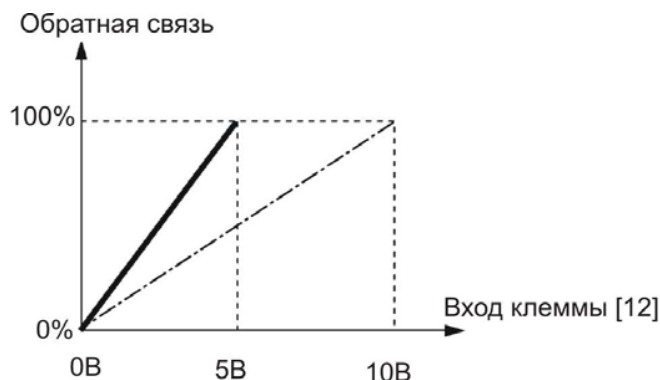
Для настройки соответствующего аналогового входа на функцию обратной связи установите значение 5 в соответствующий код E61-E63.

Пример использования: Управление процессом (для кондиционеров, вентиляторов и насосов)

Рабочий диапазон для процесса ПИД контролируется от 0% до 100%. Для обратной связи рабочий диапазон может быть изменен путем настройки коэффициента усиления.

Пример: Если выход датчика находится в диапазоне от 1 до 5 В:

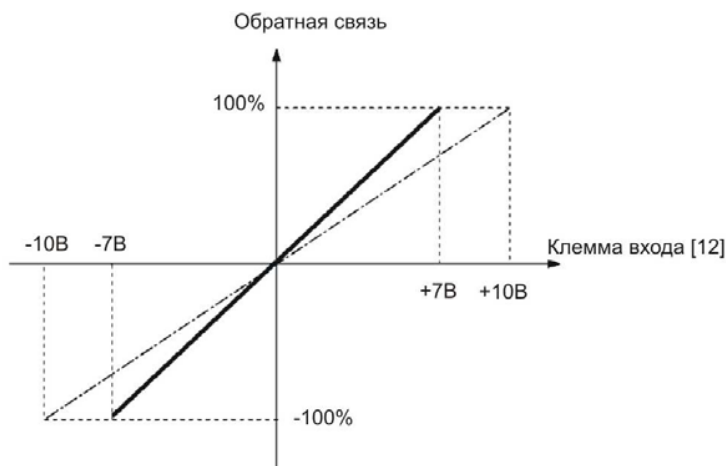
- Используйте клемму [12], так как это аналоговый вход по напряжению;
- Установите усиление (С32 для настройки аналогового входа) на 200% для того, чтобы напряжению 5В соответствовало значение задания 100%; таким образом, должно быть установлено усиление 200% ($=10\text{В}/5 \times 100$). Помните, что для сигнала обратной связи смещение не может быть установлено.

**Пример использования: Управление натяжением (для устройств намотки)**

Пример 1: Если выход датчика находится в диапазоне ± 7 В:

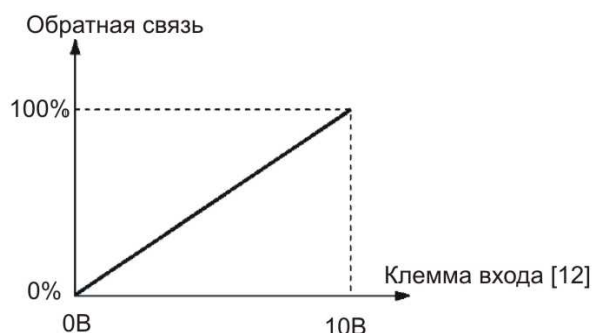
- Используйте клемму [12], т.к. это двухполярный вход по напряжению;
- Если выходной сигнал датчика двухполярный, то преобразователь управляет величиной натяжения в диапазоне $\pm 100\%$. Для преобразования выхода ± 7 В к $\pm 100\%$ установите усиление (С32) в 143% в соответствии с расчетом ниже.

$$\frac{10\text{В}}{7\text{В}} \approx 143\%$$



Пример 2: Если выход датчика находится в диапазоне 0-10 В:

- Используйте клемму [12], т.к. это вход по напряжению
- Если выходной сигнал датчика однополярный, то преобразователь управляет величиной натяжения в диапазоне от 0 до 100%.



В этом примере заданная позиция натяжения устанавливается около точки 5В (50%)

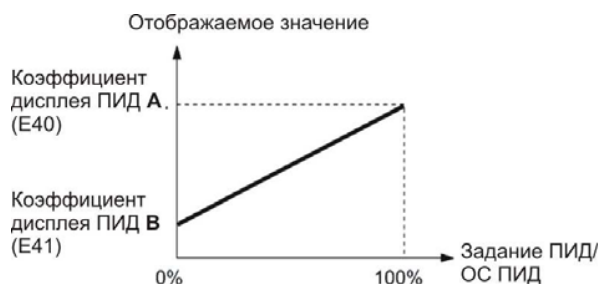
Коэффициенты дисплея ПИД и индикация (функции E40, E41, E43)

Для индикации задания ПИД и обратной связи установите коэффициенты дисплея ПИД для преобразования в понятные значения в физических единицах.

Код E40 определяет коэффициент А, который определяет отображаемое значение при 100% задания ПИД или обратной связи, а E41 определяет коэффициент В, который определяет значение при 0%.

Отображаемое значение ПИД рассчитывается в соответствии с формулой:

$$\text{Отображаемое значение} = (\text{Задание ПИД или ОС ПИД в \%} / 100 \times (A - B) + B$$



Функция E43 определяет параметр для постоянной индикации на цифровом дисплее преобразователя. Для отображения обратной связи ПИД необходимо установить E43=12. При этом во время работы на дисплее будет отображаться значение обратной связи, а во время останова – задание ПИД.

J03 по J06

ПИД управление (Р (Усиление), I (Время интегрирования), D (Дифференциальное время), Фильтр ОС)

■ Р Усиление (J03)

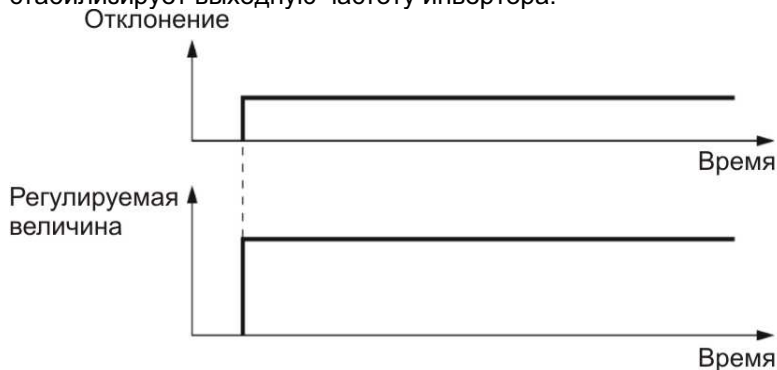
J03 определяет коэффициент усиления ПИД регулятора.

- Диапазон значений: 0.000 – 30.000 (раз)

П (Пропорциональное) регулирование

Регулирование, в котором регулируемая величина MV (выходная частота) пропорциональна отклонению, называется П-регулирование. При таком регулировании невозможно устранить статическую ошибку регулирования.

Усиление определяет степень реакции на отклонение при П-регулировании. При увеличении усиления увеличивается время реакции, но излишнее усиление может привести к колебаниям выходной частоты инвертора. Снижение усиления вносит задержку реакции, но стабилизирует выходную частоту инвертора.

**■ I Время интегрирования (J04)**

J04 определяет время интегрирования ПИД регулятора.

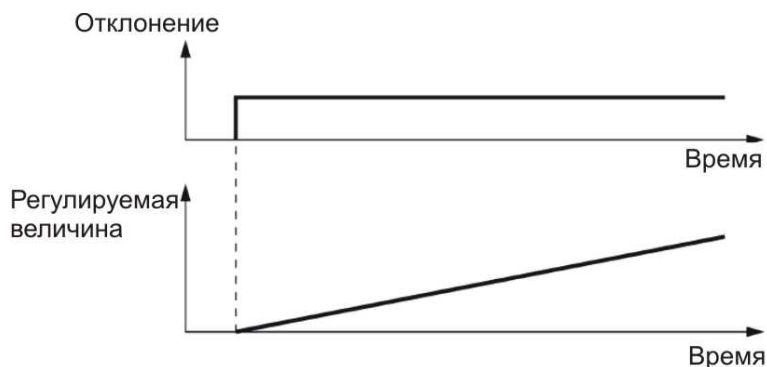
- Диапазон значений: 0.0 – 3600.0 (сек)

0.0 означает, что интегральный компонент не активен.

И (Интегральное) регулирование

Регулирование, при котором изменение регулируемой величины (выходной частоты) пропорционально интегральному значению отклонения называется И-регулирование. И-регулирование эффективно для устранения статической ошибки между сигналом обратной связи и заданным значением. Однако для систем с быстрым изменением отклонения этот тип регулирования не может обеспечить быстрой реакции.

Эффективность И-регулирования определяется параметром времени интегрирования J04. Увеличение времени интегрирования приводит к замедлению времени отклика и к замедлению реакции на внешнее возмущение. Уменьшение времени замедления приводит к ускорению отклика. Однако настройка слишком малого времени интегрирования приводит к колебаниям при возникновении внешнего возмущения.

**■ D дифференциальное время (J05)**

J05 определяет дифференциальное время ПИД регулятора.

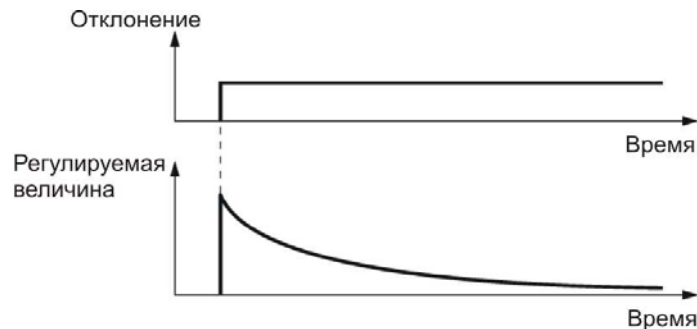
- Диапазон значений: 0.0 – 600.0 (сек)

0.0 означает, что дифференциальный компонент не активен.

Д (дифференциальное) регулирование

Регулирование, при котором изменение регулируемой величины (выходной частоты) пропорционально дифференциальному значению отклонения (скорости изменения отклонения) называется Д-регулирование. Д-регулирование обеспечивает быструю реакцию инвертора на пиковое изменение отклонения.

Эффективность Д-регулирования определяется параметром дифференциального времени J05. Настройка большого времени приводит к быстрому подавлению колебаний, вызванных П-регулированием при возникновении отклонения. Слишком большое интегральное время приводит к увеличению колебаний выходного параметра. Настройка низкого значения дифференциального времени ослабляет эффект подавления при возникновении отклонения.



Комбинации, использующие Р, I и D регулирование описаны ниже.

(1) ПИ регулирование

ПИ регулирование, которое является комбинацией П и И регулирования, обычно используется для сокращения ошибки вызываемой П-регулированием. ПИ-регулирование всегда действует для минимизации отклонения, даже если заданное значение изменяется или возникают медленноменяющиеся отклонения в системе. Однако установка большого времени интегрирования снижает скорость реакции при быстроменяющемся управлении. Если объект управления имеет очень большую интегральную составляющую можно использовать только П-регулирование.

(2) ПД регулирование

При ПД регулировании в момент возникновения отклонения регулятор формирует более эффективную реакцию, чем при Д-регулировании для подавления увеличения отклонения. Если отклонение становится низким, влияние П-регулирования становится несущественным. Объект управления, имеющий интегральную составляющую в системе управления, может быть подвержен колебаниям из-за действия интегральной составляющей при использовании только П-регулирования. В таких случаях используйте ПД-регулирование для снижения колебаний, вызванных пропорциональной составляющей для предотвращения колебаний в системе. Таким образом, ПД-управление следует использовать для систем, которые не имеют демпфирующих компонентов для подавления колебаний.

(3) ПИД регулирование

ПИД регулирование реализует комбинацию П-регулирования, И-регулирования для минимизации отклонения Д-регулирования для подавления колебаний. ПИД регулирование позволяет обеспечить малое отклонение, высокую точность и высокую стабильность.

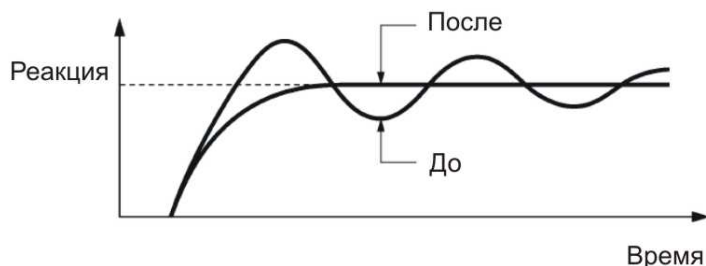
Для установки параметров ПИД-регулятора следуйте указаниям ниже.

Рекомендуется настраивать константы ПИД-регулятора с контролем регулируемого параметра по осциллографу. Повторяйте следующие процедуры для получения оптимального решения для каждой системы:

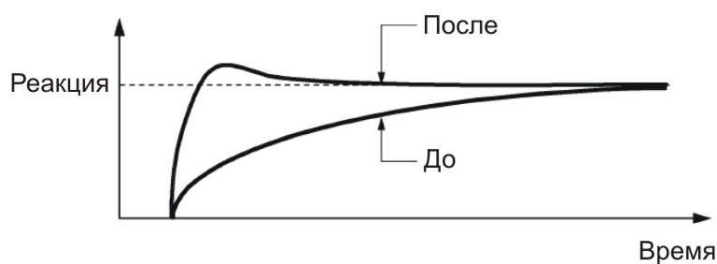
- Увеличивайте значение J03 (Усиление) до порога, выше которого сигнал обратной связи начинает колебаться.
- Уменьшайте значение J04 (Врем интегрирования) до порога, ниже которого сигнал обратной связи начинает колебаться.
- Увеличивайте значение J05 (Дифференциальное время) до порога, выше которого сигнал обратной связи начинает колебаться.

Оптимизация реакции системы показана ниже.

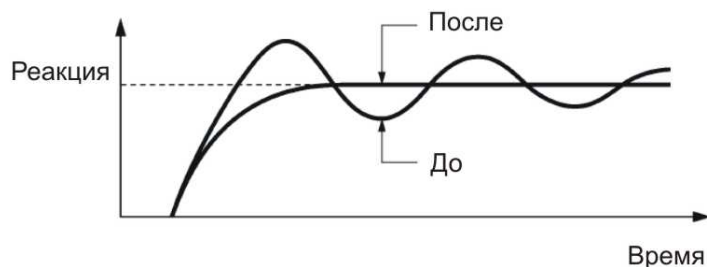
- 1) Подавление перерегулирования
Увеличьте значение J04 (Время интегрирование) и уменьшите J05 (Дифференциальное время).



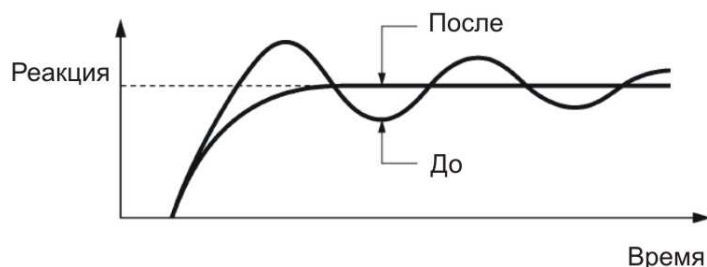
- 2) Быстрая стабилизация (допустимо умеренное перерегулирование)
Уменьшайте значение J03 (Усиление) и увеличьте J05 (Дифференциальное время).



- 3) Подавление колебаний с периодом большим, чем время интегрирования J04.
Увеличьте значение J04 (Время интегрирования).



- 4) Подавление колебаний с периодом примерно равным дифференциальному времени J05.
Уменьшите значение J05 (Дифференциальное время).
Уменьшите значение J03 (Усиление), если колебания не исчезают даже при снижении дифференциального времени до 0 сек.



■ Постоянная времени фильтра ОС (J06)

J06 определяет постоянную времени фильтра для обратной связи ПИД.

- Диапазон значений: 0.0 – 900.0 (сек)

- Эта настройка используется для стабилизации контура ПИД регулирования. Настройка слишком большого времени приводит к замедлению реакции системы.



- Для хорошей фильтрации сигнала обратной связи при ПИД регулировании натяжения, используйте постоянную фильтра для аналоговых входов (С33, С38 и С43).
- Скорость изменения выхода ПИД (задания частоты) зависит от величины отклонения и констант ПИД, однако фактическая скорость изменения частоты ограничивается параметрами времени ускорения/замедления (F07/F08).

J08
J09
J15
J16
J17

ПИД управление

(Частота при опрессовке перед входом в спящий режим)

(Время действия опрессовки)

(Частота останова для спящего режима)

(Задержка перед входом в спящий режим)

(Частота запуска после останова)

Эти функциональные коды определяют параметры функции останова при низком расходе жидкости во время управления насосами (функция спящего режима). Эта функция останавливает двигатель, когда из-за снижения водоразбора повышается давление и снижается расход, в результате чего ПИД-регулятор инвертора снижает частоту вращения насоса.

■ Функция останова при низком расходе (спящий режим)

Если при повышении давления на выходе происходит снижение заданной частоты насоса (выхода ПИД-регулятора) ниже частоты останова для спящего режима (J15) на время большее, чем значение задержки перед входом в спящий режим (J16), то преобразователь автоматически останавливает двигатель, а ПИД-регулятор продолжает работу. Если давление на выходе начинает падать и заданная частота (выход ПИД) увеличивается выше частоты запуска (J17), то преобразователь снова запускает двигатель в работу.

■ Переход в спящий режим – **PID-STP**

(E20 – E24 и E27, значение =44)

Этот выходной сигнал включается при переходе инвертора в остановленное состояние (спящий режим) из-за низкого расхода при ПИД-регулировании.

Для использования сигнала **PID-STP** необходимо назначить этот сигнал на любой из дискретных выходов с помощью кодов E20-E24 и E27 установив значение “44”.

■ ПИД-управление (Частота останова для спящего режима) (J15)

J15 определяет частоту ниже которой активируется готовность к переходу в спящий режим

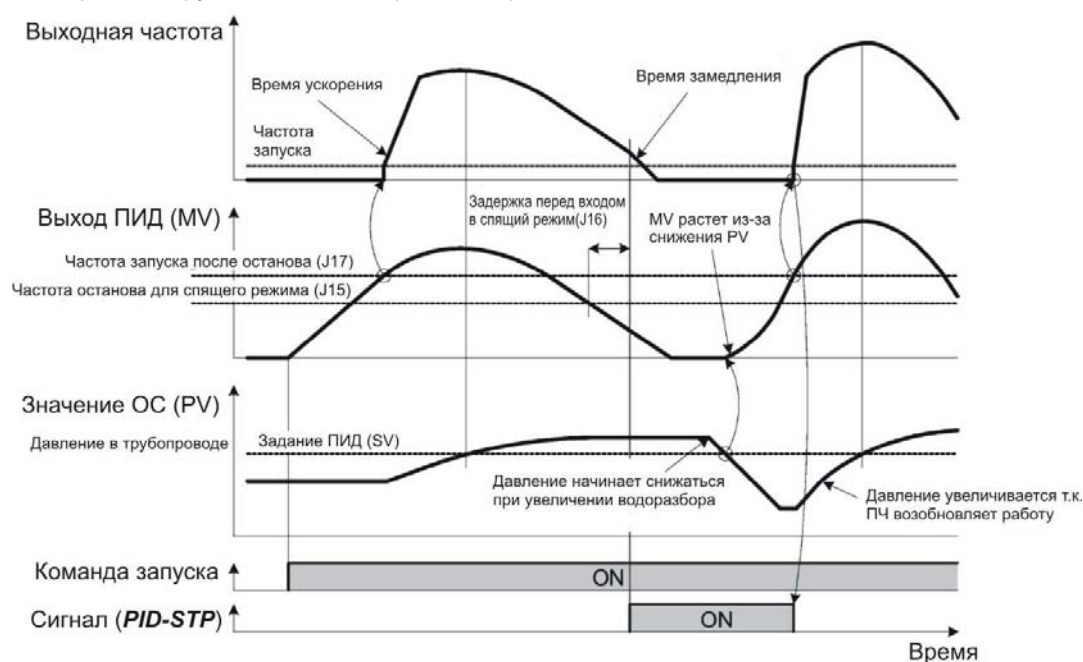
■ ПИД-управление (Задержка перед переходом в спящий режим) (J16)

J16 определяет задержку между переходом к готовности к спящему режиму и фактической остановкой двигателя.

■ ПИД-управление (Частота запуска после останова) (J17)

J17 определяет частоту запуска (пробуждения из спящего режима). Частота запуска должна быть выше частоты останова для спящего режима (J15). Если частота запуска установлена ниже частоты останова J15, то частота останова игнорируется; тогда функция спящего режима активируется при снижении выхода ПИД ниже частоты запуска.

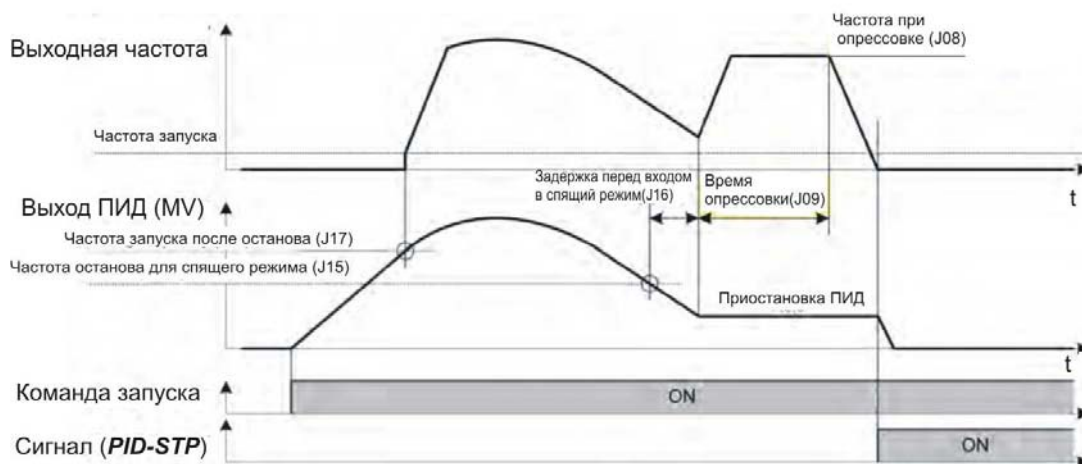
Диаграмма работы функции спящего режима приведена ниже



■ Опрессовка перед входом в спящий режим

Установка функций J08 (Частота при опрессовке) и J09 (Время опрессовки) разрешает функцию опрессовки при снижении частоты ниже уровня, установленного в J15 (Частота останова для спящего режима) на время большее, чем значение задержки перед входом в спящий режим (J16). На время опрессовки действие ПИД-регулятора приостанавливается. Эта функция позволяет продлить время останова в системах, имеющих мембранный бак путем создания избыточного давления перед снижением частоты ниже уровня перехода в спящий режим, что позволяет увеличить энергосберегающий эффект.

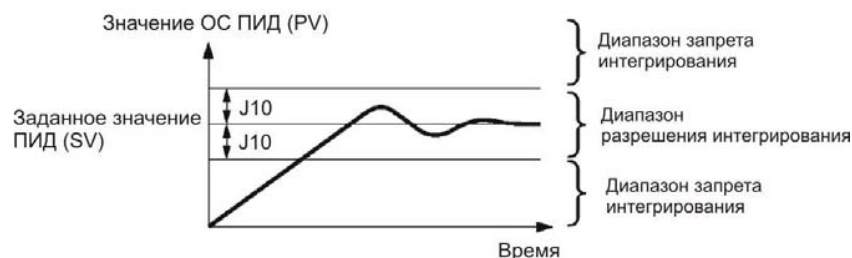
Диаграмма работы этой функции приведена ниже



J10**ПИД управление (Подавление перерегулирования)**

Функция J10 подавляет перерегулирование при ПИД-регулировании. Как только отклонение между значением обратной связи и заданием ПИД превышает заданное значение, интегратор удерживает свое значение и перестает выполнять операцию интегрирования.

- Диапазон значений: 0 – 200 (%)

**J11
J12
J13**

ПИД управление
(Выбор выхода аварийного сигнала ПИД)
(Верхний уровень аварийного сигнала)
(Нижний уровень аварийного сигнала)

■ Аварийный сигнал ПИД – **PID-ALM** (E20 – E24 и E27, значение =42)

Аварийный сигнал ПИД может быть двух типов: аварийный сигнал по абсолютному значению или аварийный сигнал по отклонению.

■ Выбор выхода аварийного сигнала ПИД (J11)

J11 определяет тип аварийного сигнала. В таблице приведены доступные типы аварийных сигналов.

Значение J11	Аварийный сигнал	Описание
0	Аварийный сигнал ОС	Если значение обратной связи ПИД (PV) выходит за пределы: $PV > AH$ или $PV < AL$, то сигнал PID-ALM активируется
1	Аварийный сигнал ОС (с захватом)	Аналогично указанному выше (с захватом)
2	Аварийный сигнал ОС (с удержанием)	Аналогично указанному выше (с удержанием)
3	Аварийный сигнал ОС (с захватом и удержанием)	Аналогично указанному выше (с захватом и удержанием)
4	Аварийный сигнал отклонения	Если отклонение между обратной связью (PV) и заданным значением (SV) выходит за пределы: $PV > SV + AH$ или $PV < SV - AL$, то сигнал PID-ALM активируется
5	Аварийный сигнал отклонения (с захватом)	Аналогично указанному выше (с захватом)
6	Аварийный сигнал отклонения (с удержанием)	Аналогично указанному выше (с удержанием)
7	Аварийный сигнал отклонения (с захватом и удержанием)	Аналогично указанному выше (с захватом и удержанием)

Захват: При подаче питания на ПЧ выход аварийного сигнала отключен, даже если значение ОС входит в диапазон аварийного сигнала. Только после того как значение ОС выйдет из аварийного диапазона и снова войдет в него включится аварийный сигнал.

Удержание: После того, как значение ОС входит в диапазон аварийного сигнала выход **PID-ALM** включается и остается включенным даже после выхода сигнала из диапазона аварийного сигнала. Для отключения сигнала необходимо выполнить сброс сигнала нажатием клавиши  или подачей команды **RST** на дискретный вход. Т.е. сброс аварийного сигнала выполняется так же как сброс ошибок преобразователя.

■ Верхний предел аварийного сигнала (АН) (J12)

J12 определяет верхний предел аварийного сигнала (АН) в процентах (%) от значения обратной связи.

■ Нижний предел аварийного сигнала (АЛ) (J13)

J13 определяет нижний предел аварийного сигнала (АЛ) в процентах (%) от значения обратной связи.



Процентное значение для верхнего/нижнего предела сигнала задается по отношению к полной шкале значения ОС (10В или 20 мА) (в случае усиления 100%)

Верхний уровень сигнала (АН) и нижний уровень (АЛ) также используются для следующих видов аварийных сигналов.

Аварийный сигнал	Описание	Как настроить аварийный сигнал	
		Выбор типа выхода (J11)	Настройка параметров
Верхний предел (абсолютный)	ВКЛ если $PV > AN$	Аварийный сигнал ОС	J13 (АЛ)=0
Нижний предел (абсолютный)	ВКЛ если $PV < AL$		J12 (АН)=100%
Верхний предел (отклонение)	ВКЛ если $PV > SV + AN$	Аварийный сигнал отклонения	J13 (АЛ)=100%
Нижний предел (отклонение)	ВКЛ если $PV < SV - AL$		J12 (АН)=100%
Верхний/Нижний предел (отклонение)	ВКЛ если $ SV - PV > AL$		J13(АЛ)=J12 (АН)
Верхний/Нижний диапазон (отклонение)	ВКЛ если $SV - AL < PV < SV + AN$	Аварийный сигнал отклонения	Инверсия дискретного выхода (Е20-Е24, Е27, значение =1042)
Верхний/Нижний диапазон (абсолютный)	ВКЛ если $AL < PV < AN$	Аварийный сигнал ОС	Инверсия дискретного выхода (Е20-Е24, Е27, значение =1042)

J18, J19

ПИД управление (Верхний предел выхода ПИД, Нижний предел выхода ПИД)

Верхний и нижний пределы частоты выхода ПИД используются только при ПИД-управлении. Эти параметры игнорируются при активации команды отмены ПИД-управления (**Hz/PID**) (см. описание E01-E07).

■ Верхний предел выхода ПИД (J18)

J18 определяет верхний предел выхода ПИД-регулятора в %. При установке значения "999", верхнего предел частота будет ограничиваться верхним ограничителем (F15).

■ Нижний предел выхода ПИД (J19)

J19 определяет нижний предел выхода ПИД-регулятора в %. При установке значения "999", верхнего предел частота будет ограничиваться нижним ограничителем частоты (F16).

J21**Защита двигателя от конденсата (Скважность)**

Когда преобразователь остановлен, образование конденсата в двигателе может быть предотвращено путем подогрева двигателя периодической подачей постоянного тока в двигатель.

■ Включение защиты двигателя от конденсата

Для использования этой возможности необходимо назначить команду **DWP** (защита двигателя от конденсата) на один из дискретных входов. (См. описание E01-E09, значение=39).

■ Защита двигателя от конденсата (Скважность)

Величина постоянного тока определяется параметром F21 (Торможение постоянным током, Уровень) а время действия постоянного тока в каждый период определяется параметром F22 (Торможение постоянным током, Время торможения). Период T устанавливается исходя из заданного значения скважности, установленного параметром J21.

Скважность подачи постоянного тока для защиты от конденсата (J21) = $\frac{F22}{T} \times 100(\%)$

**J57****ПИД управление (Задание натяжения)**

J57 определяет задание позиции датчика натяжения в диапазоне от -100% до +100% для управления натяжением.

Если J02=0 (Клавиатура), этот функциональный код действует как задание натяжения.

Задание натяжения также может изменяться с клавиатуры как задание ПИД клавишами



При каждом изменении значения задания оно будет сохраняться в параметре J57.

**J58,
J59 по J61**

ПИД управление (Ширина отклонения натяжения)
ПИД управление (P (Усиление) 2, I (Время интегрирования) 2 и
D (Дифференциальное время) 2)

В момент, когда значение обратной связи по натяжению (позиция натяжителя) входит в диапазон "позиция натяжителя ± ширина отклонения натяжения (J58)", преобразователь переключает константы ПИД-регулятора с комбинации J03, J04, J05 на J59, J60 и J61 соответственно. Возможность увеличения скорости реакции системы путем увеличения коэффициента усиления P может увеличить точность регулирования натяжения.

■ Ширина отклонения натяжения (J58)

J58 определяет ширину полосы в диапазоне 1 до 100%. При установке "0" переключения констант ПИД-регулятора не происходит.

■ P (Усиление) (J59)

■ I (Время интегрирования) (J60)

■ D (Дифференциальное время) (J61)

Описание J59, J60 и J61 такое же, как и на основные константы ПИД J03, J04 и J05.

J62**ПИД управление (Выбор блока ПИД регулятора)**

J62 позволяет выбрать операцию сложения или вычитания выхода ПИД регулятора натяжения с главным заданием скорости. Также этот параметр позволяет масштабировать выход ПИД в % от задания скорости или от максимальной частоты (Гц).

Значение J62			Функция управления	
Десятичное	Бит 1	Бит 0	Тип управляющего выхода	Операция с главным заданием скорости
0	0	0	Абсолютный (Гц)	Сложение
1	0	1	Абсолютный (Гц)	Вычитание
2	1	0	Пропорция (%)	Сложение
3	1	1	Пропорция (%)	Вычитание

J68 по J70**Сигнал тормоза (Ток при снятии тормоза, Частота/Скорость при снятии тормоза, Задержка снятия тормоза)****J71, J72****Сигнал тормоза (Частота/Скорость при наложении тормоза, Задержка наложения тормоза)****J95, J96****Сигнал тормоза (Момент при снятии тормоза, Выбор скорости)**

Эти функциональные коды используются для формирования выходного сигнала снятия/наложения тормоза в грузоподъемных механизмах.

Эти функции позволяют настроить условия для выдачи сигнала снятия/наложения тормоза (ток, частота или момент) таким образом, чтобы устранить просадку груза при запуске или останове и снизить нагрузку на тормоз.

■ Сигнал тормоза -- **BRKS** (E20 – E24 и E27, значение =57)

Этот выходной сигнал является управляющим сигналом для включения и выключения электромагнитного тормоза.

Отпускание тормоза

Если любой из параметров выходного тока, выходной частоты или выходного момента превышает установленный уровень для сигнала тормоза (J68/J69/J95) в течение времени J70 (Задержка снятия тормоза), то преобразователь развивает достаточный момент и выходной сигнал тормоза **BRKS** активируется для отпускания тормоза.

При этом предотвращается просадка груза из-за недостаточного момента в момент отпускания тормоза.

Функциональный код	Название	Диапазон настройки	Примечание
J68	Ток при снятии тормоза	0 – 300%: Номинальный ток инвертора соответствует 100%	
J69	Частота/Скорость при снятии тормоза	0.0 – 25.0 Гц	Доступно только при U/f управлении и векторном управлении динамическим моментом
J70	Задержка снятия тормоза	0.0 – 5.0 с	
J95	Момент при снятии тормоза	0 – 300%	Доступно только при векторном управлении

Наложение тормоза

При отключении команды запуска и снижении выходной частоты ниже уровня, установленного в J71 (Частота/Скорость наложения тормоза) в течение времени задержки J72 (Задержка наложения тормоза) преобразователь отключает сигнал включения тормоза.

При векторном управлении, если заданная или измеренная скорость снижается ниже частоты F25 (Частота останова) в течение времени задержки J72 (Задержка наложения тормоза) преобразователь отключает сигнал включения тормоза.

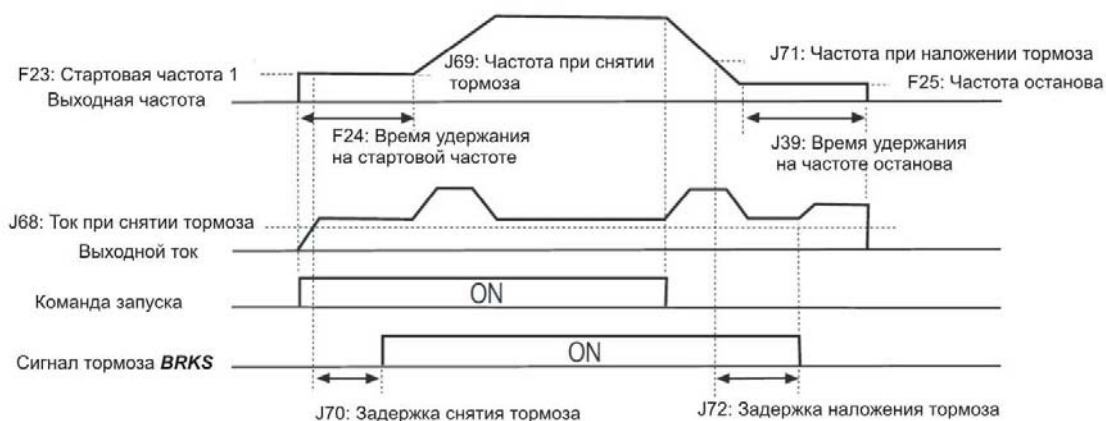
При этом снижается нагрузка на тормоз, увеличивая его срок службы.

Функциональный код	Название	Диапазон настройки	Примечание
J71	Частота/Скорость при наложении тормоза	0.0 – 25.0 Гц	Доступно только при U/f управлении и векторном управлении динамическим моментом
J72	Задержка наложения тормоза	0.0 – 5.0 с	
J96	Выбор скорости	0: Измеренная скорость, 1: Заданная скорость Выбор скорости при векторном управлении	Доступно только при векторном управлении



- Сигнал управления тормозом может использоваться только для 1-го двигателя. При переключении на 2-й, 3-й или 4-й двигатель сигнал тормоза остается отключенным (тормоз активирован)
- Если преобразователь отключается из-за срабатывания ошибки или остановки на выбеге по команде **BX**, то происходит немедленное наложение тормоза.

Диаграмма работы



Глава 6 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.1 Защитные функции

Серия FRENIC-MEGA содержит различные защитные функции, которые предотвращают выход из строя оборудования и снижают его время простоя. Защитные функции, помеченные звездочкой (*) в таблице отключены при заводских установках. При необходимости они могут быть включены. Защитные функции включают в себя функцию «Тяжелая авария», которая при обнаружении аварийного состояния отображает код аварии на LED-мониторе и вызывает аварийное отключение преобразователя, а также функцию «Легкая авария», которая отображает код аварии, но позволяет преобразователю продолжать работу и назначить сигнал предупреждения на функцию дискретного выхода.

При возникновении любой проблемы необходимо выяснить тип защитной функции в соответствии со списком ниже и выполнить действия, указанные в разделе 6.2 для поиска неисправности.

Защитная функция	Описание	Код функции
Тяжелая авария	Эта функция при обнаружении аварийного состояния отображает соответствующий код аварии и вызывает аварийное отключение преобразователя. Коды «тяжелой аварии» отмечены в колонке «Тяжелая авария» в таблице 6.1. Подробное описание каждого кода аварии приведено в соответствующем пункте поиска неисправностей. Преобразователь сохраняет коды последних четырех аварий, а также подробную информацию о состоянии ПЧ в момент их срабатывания.	H98
Легкая авария*	Эта функция при обнаружении аварийного состояния, имеющего статус «Легкая авария», отображает на дисплее $\overline{L-FIL}$ и позволяет преобразователю продолжать работу без отключения. Для присвоения статуса «Легкая авария» для различных аварийных состояний используйте функциональные коды H81 и H82. Коды легкой аварии отмечены в колонке «Легкая авария» в таблице 6.1. Для проверки и сброса легкой аварии см. раздел 6.5 «Если на дисплее отображается «Легкая авария» ($\overline{L-FIL}$)»	H81 H82
Предотвращение остановки	Когда ток на выходе превышает уровень ограничения тока (F44) при ускорении/замедлении или работе на постоянной скорости, эта функция уменьшает выходную частоту для предотвращения ошибки по превышению тока.	F44
Контроль предупреждения перегрузки*	Прежде чем ПЧ войдет в аварийный режим из-за перегрева радиатора ($\overline{L-HI}$) или перегрузки ($\overline{L-LI}$), эта функция понизит выходную частоту для снижения нагрузки.	H70
Автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление)	Если в генераторном режиме рекуперация энергии превышает допустимую для преобразователя, эта функция автоматически увеличивает время замедления или контролирует выходную частоту с целью предотвращения ошибки по перенапряжению.	H69
Характеристики замедления*	При торможении эта функция увеличивает потери в двигателе и уменьшает рекуперацию в инвертор, предотвращая ошибку по перенапряжению.	H71
Обнаружение потери команды задания*	Эта функция фиксирует потерю сигнала аналогового задания частоты (из-за обрыва провода и т.д.), продолжает работу на указанной частоте и выводит сигнал «Обнаружение потери команды задания» REF OFF	E65
Автоматическое снижение несущей частоты ШИМ	Прежде чем ПЧ войдет в аварийный режим из-за высокой окружающей температуры или выходного тока, эта функция автоматически снизит несущую частоту для предотвращения ошибки.	H98
Предотвращение конденсата*	Каждый раз, когда ПЧ остановлен, эта функция подает постоянный ток в двигатель через определенные интервалы, чтобы повысить температуру двигателя для предотвращения конденсата.	J21
Раннее предупреждение о перегрузке*	Когда выходной ток ПЧ превышает заданный уровень, эта функция выдает сигнал «Раннее предупреждение о перегрузке двигателя» OL , прежде чем сработает защита ПЧ о перегрузке двигателя.	E34 E35
Авто-перезапуск*	Когда преобразователь остановлен по ошибке, эта функция позволяет автоматически сбросить и перезапустить его. (Количество попыток и паузу между отключением и сбросом необходимо настроить).	H04 H05
Принудительный останов*	При поступлении команды «Принудительный останов» на вход с функцией STOP , эта функция прерывает работу и другие текущие команды, чтобы остановить ПЧ с временем замедления принудительного останова.	H56
Защита от бросков	Эта функция защищает преобразователь от бросков напряжения между цепью питания и землей.	

Таблица 6.1 Аварийные состояния (статусы «Тяжелая авария» и «Легкая авария»)

Код	Имя	Тяжелая авария	Легкая авария	Пометки	Стр.
<i>OL1, OL2, OL3</i>	Мгновенное превышение тока	√	--		6-11
<i>EF</i>	Замыкание на землю	√	--	30 кВт и выше	6-12
<i>OU1, OU2, OU3</i>	Перенапряжение	√	--		6-12
<i>LU</i>	Низкое напряжение	√	--		6-13
<i>LI1</i>	Обрыв фазы на входе	√	--		6-13
<i>OL</i>	Обрыв фазы на выходе	√	--		6-14
<i>OH1</i>	Перегрев радиатора	√	√		6-14
<i>OH2</i>	Внешний аварийный сигнал	√	√		6-14
<i>OH3</i>	Внутренний перегрев ПЧ	√	√		6-15
<i>OH4</i>	Защита двигателя (PTC/NTC термистор)	√	--		6-15
<i>dbH</i>	Перегрев тормозного резистора	√	√	22 кВт и ниже	6-15
<i>FUS</i>	Выход из строя предохранителя	√	--	90 кВт и выше	6-16
<i>PF</i>	Ошибка зарядной цепи	√	--	75 кВт и выше	6-16
<i>OL1 до OL4</i>	Перегрузка двигателя с 1 по 4	√	√		6-17
<i>OLU</i>	Перегрузка ПЧ	√	--		6-17
<i>OS</i>	Превышение скорости	√	--		6-18
<i>PO</i>	Обрыв энкодера	√	--		6-18
<i>Er1</i>	Ошибка памяти	√	--		6-19
<i>Er2</i>	Ошибка связи с пультом	√	--		6-19
<i>Er3</i>	Ошибка процессора	√	--		6-19
<i>Er4</i>	Ошибка сетевой платы	√	√		6-20
<i>Er5</i>	Ошибка опции	√	√		6-20
<i>Er6</i>	Защита работы	√	--		6-20
<i>Er7</i>	Ошибка автонастройки	√	--		6-20
<i>Er8</i>	Ошибка связи RS-485 (COM порт 1)	√	√		6-21
<i>ErP</i>	Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)	√	√		6-21
<i>ErF</i>	Ошибка сохранения параметров при снижении напряжения	√	--		6-22
<i>ErH</i>	Аппаратная ошибка	√	--	45 кВт и выше	6-22
<i>ErE</i>	Несоответствие скорости или чрезмерное отклонение скорости	√	√		6-22
<i>nrb</i>	Обрыв NTC термистора	√	--		6-23
<i>Err</i>	Имитация аварии	√	--		6-23
<i>LoF</i>	Обрыв обратной связи ПИД	√	√		6-24
<i>dbA</i>	Ошибка тормозного транзистора	√	--		6-24
<i>ErO</i>	Ошибка позиционирования	√	--		6-24
<i>ECF</i>	Неисправность цепи входа разрешения [EN]	√	--		6-24
<i>L-AL</i>	Легкая авария	--	--		--
<i>FAL</i>	Вентилятор заблокирован	--	√	75 кВт и выше	--
<i>OL</i>	Раннее предупреждение о перегрузке двигателя	--	√		--
<i>OH</i>	Раннее предупреждение о перегреве радиатора	--	√		--
<i>LIF</i>	Окончание срока службы	--	√		--
<i>rEF</i>	Обнаружение потери задания	--	√		--
<i>Pid</i>	Авария ПИД	--	√		--
<i>UL</i>	Низкий момент двигателя	--	√		--
<i>PTC</i>	Сработал PTC термистор	--	√		--
<i>rGE</i>	Срок службы ПЧ (время работы двигателя)	--	√		--
<i>Enr</i>	Срок службы ПЧ (число запусков)	--	√		--

6.2 Перед поиском неисправностей

⚠ ВНИМАНИЕ

При срабатывании функции защиты, сначала устраните ее причину. Далее, убедившись, что все команды управления отключены, снимите аварийное состояние. Помните, что при включенной команде управления после снятия аварийного состояния ПЧ попытается подать напряжение на двигатель и запустить его.

Это может привести к травме.

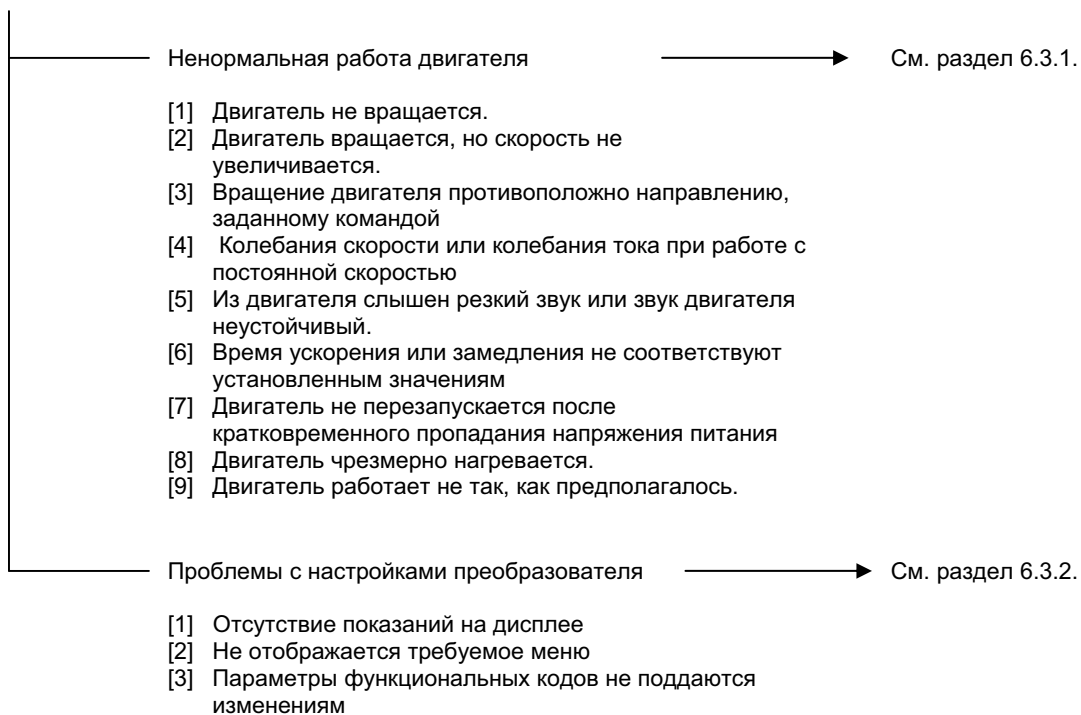
- Даже если подключенный к ПЧ двигатель не вращается, наличие сетевого питания ПЧ на входных клеммах L1/R, L2/S и L3/T может привести к появлению напряжения на выходных клеммах U, V и W.

- Остаточный заряд может присутствовать на конденсаторе звена постоянного тока даже после отключения питания. Поэтому следует подождать, пока напряжение звена постоянного тока не снизится до безопасного уровня. Прежде, чем прикасаться к цепям, подождите не менее пяти минут после выключения питания, и проверьте мультиметром постоянное напряжение между клеммами P(+) и N(-) – оно должно быть менее 25 В.

Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.

При устранении неполадок соблюдайте следующие правила:

- (1) Проверьте правильность подключения (Глава 2, Раздел 2.3.5. «Подключение клемм цепи питания и заземления»).
- (2) Проверьте, отображается ли на дисплее код аварии или индикация «легкой аварии» ($L - FL$)
- Если на дисплее не отображаются ни код аварии, ни индикация «легкой аварии».



- Если на дисплее отображается код аварии → См. раздел 6.4.
- Если на дисплее отображается индикация «легкой аварии» ($L - FL$) → См. раздел 6.5.
- Если на дисплее отображается странная информация, не код ошибки и не индикация «легкой аварии» → См. раздел 6.6.

Если после всех перечисленных мер проблема не устранена, обратитесь по месту приобретения преобразователя частоты или к местному представителю компании Fuji Electric.

6.3 Если на дисплее не отображаются ни код аварии, ни индикация “легкой аварии” ($L - FL$)

Этот раздел описывает процедуру поиска неисправности, использующую функциональные коды для двигателя №1, которые обозначены звездочкой (*). Для двигателей со 2-го по 4-й, замените код со звездочкой функциональным кодом для соответствующего двигателя (см. Главу 5, таблицу 5.8, с.5-79).



О функциональных кодах для двигателей 2 - 4, см. Главу 5 «Функциональные коды».

6.3.1 Ненормальная работа двигателя

[1] Двигатель не вращается.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Отсутствует напряжение питания ПЧ.	Проверить входное напряжение и его несимметрию. → Включить защитный автомат, устройство защитного отключения или магнитный контактор. → Проверить цепи на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. При обнаружении неисправности – произвести ремонт. → Если у ПЧ к питанию подключен только дополнительный ввод питания (R1, T1), следует подключить основное питание.
(2) Не назначены команды Вперед/Назад, или же обе команды поданы одновременно на внешние управляющие клеммы	С помощью панели оператора, проверьте статус команд "Вперед/Назад" с помощью Меню#4 "Проверка входов/выходов". → Подайте команду запуска. → Отмените одну из команд "Вперед" или "Назад", если они были введены одновременно. → Установите источник команды запуска (установите F02 в «1») → Установите назначение команд FWD и REV (функциональные коды E98 и E99). → Проверьте правильность подключения к клеммам [FWD] и [REV]. → Убедитесь, что переключатель Sink/Source (SW1) на плате управления правильно сконфигурирован.
(3) Отсутствует команда направления вращения (при управлении с панели оператора)	С помощью панели оператора, проверьте состояние команд "вперед/назад" с помощью Меню#4 "Проверка входов/выходов" → Задайте направление вращения, если (F02=0), либо используйте фиксированное направление вращения (F02=2 или 3).
(4) ПЧ не реагирует на команды запуска с панели, т.к. находится в режиме программирования.	С помощью панели оператора, проверьте, в каком режиме находится ПЧ. → Для запуска ПЧ перейдите в рабочий режим.
(5) В ПЧ активирована другая команда (RUN) с более высоким приоритетом, которая находится в отключенном состоянии (напр. управление с пульта или по сети по командам LOC , LE или клавиша LOC/REM пульта TP-G1).	Обратитесь к блок-схеме команд управления и проверьте команду (RUN) на предмет присвоения ей высшего приоритета при помощи панели оператора (Меню#2 "Проверка параметров" и Меню №4 "Проверка входов/выходов"). См Руководство по программированию FRENIC-MEGA → Проверьте настройки параметров функциональных кодов (H30, Y98 и т.д.) или отмените команды с высшими приоритетами.
(6) Отсутствует сигнал аналогового задания частоты	Проверьте, правильно ли подается сигнал задания на аналоговый вход, используя Меню#4 "Проверка входов/выходов". → Убедитесь в правильности подключения внешних цепей к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2] преобразователя; → Если используется вход [C1], проверьте положение переключателя на плате управления SW5 и настройку термистора (H26).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(7) Заданная частота меньше стартовой частоты или частоты останова.	С помощью панели оператора и Меню#4 "Проверка входов/выходов" проверьте, что заданная частота введена правильно. → Установите значение заданной частоты не менее стартовой частоты или частоты останова (F23* и F25). → Пересмотрите значения стартовой частоты и частоты останова (F23* и F25) и, если необходимо, уменьшите их величины. → Осмотрите внешний потенциометр (для задания частоты), конверторы сигналов, переключатели и контакты реле. Замените неисправные элементы. → Убедитесь в правильности подключения внешних цепей к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2] преобразователя;
(8) Команде частоты мешает другая активная команда с более высоким приоритетом (напр. многоскоростной режим или управление по сети).	Проверьте высший приоритет команды запуска, с помощью панели оператора и Меню#2 «Проверка параметров» и Меню#4 «Проверка входов/выходов», сверяясь с блок-схемой управляющих команд. См. Руководство по программированию FRENIC-MEGA → Проверьте правильность установки различных кодов функций (напр. отмените высокий приоритет команды запуска)
(9) Верхний и нижний ограничители частоты установлены неверно	Проверьте параметры функциональных кодов F15 и F16. → Установите правильные значения верхнего и нижнего (F15 и F16) ограничителей частоты.
(10) Включена команда останова на выбеге	С помощью панели оператора проверьте параметры функциональных кодов с E01 по E07, E98, и E99, а так же состояние входных сигналов с помощью Меню#4 "Проверка входов/выходов". → Отмените настройку команды останова на выбеге
(11) Поврежденный провод, неверное подключение или плохой контакт с двигателем	Проверьте подключение (измерьте выходной ток). → Отремонтируйте провод двигателя или замените его.
(12) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Постарайтесь снизить нагрузку (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). Проверьте, отпускается ли механический тормоз. → Отпустите механический тормоз, при его наличии.
(13) Недостаточный момент на валу двигателя	Проверьте работу двигателя при повышенном форсировании момента (F09*). → Увеличьте степень форсирования момента (F09*) и снова попробуйте запустить двигатель. Проверьте значения функциональных кодов F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65 и H66. → Измените вольт-частотную характеристику для вашего двигателя. Проверьте правильность переключения двигателей (выбор двигателей 1, 2, 3 или 4) и правильность настройки параметров для каждого двигателя. → Скорректируйте сигнал переключения двигателей. → Измените функциональные коды для соответствия значения кодов параметрам подключенного двигателя. Убедитесь, что заданная частота не ниже частоты компенсации скольжения двигателя. → Измените заданную частоту таким образом, чтобы она стали выше, чем частота компенсации скольжения.
(14) Неправильное подключение или обрыв в дросселе звена постоянного тока	Проверьте соединительные провода или перемычку. Преобразователи частоты мощностью 55 кВт в LD-режиме и преобразователи 75 кВт и выше требуют подключения дросселя звена постоянного тока. Без дросселя DCR эти преобразователи не должны эксплуатироваться. → Подключите дроссель правильно. Отремонтируйте или замените дроссель.

[2] Двигатель вращается, но скорость не увеличивается

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Установлено слишком низкое значение максимальной частоты.	Проверить значение функции F03* (Максимальная частота) → Исправьте значение F03*.
(2) Установлено слишком низкое значение верхнего ограничителя частоты.	Проверить значение функции F15 (Верхний ограничитель частоты) → Исправьте значение F15.
(3) Установлена слишком низкая заданная частота	С помощью панели оператора и Меню#4 "Проверка входов/выходов" проверить, что заданная частота введена правильно. → Увеличьте заданную частоту → Осмотрите внешний потенциометр (для задания частоты), конверторы сигналов, переключатели и контакты реле. Замените неисправные элементы. → Убедитесь в правильности подключения внешних цепей к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2] преобразователя;
(4) Активированы источники заданной частоты (напр. многоскоростной режим или управление по сети) с более высоким приоритетом, имеющие низкое значением задания частоты	С помощью панели управления проверьте соответствующие функции с целью определения заданной частоты, используя Меню#1 "Настройка параметров", Меню#2 "Проверка параметров" и Меню#4 "Проверка входов/выходов" и сверяясь с блок-схемой команд частоты. См. Руководство по программированию FRENIC-MEGA. → Исправьте неверные значения функциональных кодов (напр. снимите высокий приоритет команды частоты).
(5) Слишком долгое или слишком короткое время ускорения	Проверьте значение функций F07, E10, E12, и E14 (Время ускорения). → Измените время ускорения на значение, соответствующее нагрузке.
(6) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Постарайтесь снизить нагрузку Проверьте, отпускается ли механический тормоз. → Отпустите механический тормоз, при его наличии.
(7) Настройки функциональных кодов не соответствуют характеристикам двигателя.	При использовании авто-форсирования момента или функции авто-энергосбережения убедитесь, что параметры P02*, P03*, P06*, P07* и P08* соответствуют параметрам двигателя. → Выполните автонастройку двигателя.
(8) Выходная частота не увеличивается из-за действия ограничения тока	Убедитесь, что код F43 (Ограничение тока (Режим)) установлен в "2" и проверьте значение кода F44 (Ограничение тока(Уровень)). → Исправьте значение F44. Либо, если не требуется ограничение тока, установите F43=0 (отключен). Снизьте значение форсирования момента (F09*), затем снова запустите двигатель и проверьте, увеличивается ли скорость. → Настройте величину форсирования момента (F09*). Проверьте значение функций F04*, F05*, H50, H51, H52, H53, H65, и H66 для проверки правильности установки U/f характеристики. → Приведите U/f характеристику в соответствии с номинальными данными двигателя.
(9) Выходная частота не увеличивается из-за действия ограничения момента	Проверьте правильность установки значений функциональных кодов, отвечающих за ограничение момента (F40, F41, E16 и E17), а также правильную работу команды цифрового входа TL2/TL1 "Выбор уровня ограничения момента". → Исправьте значения F40, F41, E16 и E17 или сбросьте их в заводские значения (отключено). → Установите правильно TL2/TL1 .
(10) Смещение и усиление для аналоговых входов установлены неверно.	Проверьте значения функций F18, C50, C32, C34, C37, C39, C42, и C44. → Измените значения смещения и усиления в необходимые значения.

[3] Вращение двигателя противоположно направлению, заданному командой

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неправильное подключение двигателя.	Проверьте подключение двигателя. → Подключите клеммы U, V, и W преобразователя частоты к соответствующим клеммам U, V и W двигателя.
(2) Неверное подключение и настройки для команд запуска и команд направления вращения FWD и REV .	Проверьте значения функций E98 и E99 и подключение к клеммам [FWD] и [REV]. → Исправьте значение функциональных кодов и подключение.
(3) Активна команда запуска с панели (с фиксированным направлением вращения), но направление вращения установлено неверно.	Проверьте значение функции F03 (Управление запуском). → Установите F02 в значения "2: Кнопками  /  с панели управления (вперед)" или "3: Кнопками  /  с панели управления (назад)"
(4) Характеристика направления вращения двигателя противоположна характеристике ПЧ.	Направление вращения стандартного IEC-совместимого двигателя противоположно используемому нестандартному двигателю. → Поменяйте местами настройки сигналов FWD/REV .

[4] Колебания скорости или колебания тока при работе с постоянной скоростью

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Колебания задания частоты.	Проверьте сигналы для задания частоты используя Меню#4 "Проверка входов выходов". → Увеличьте постоянную фильтра для задания частоты (C33, C38 и C43)
(2) Для задания частоты используется внешний потенциометр.	Проверьте отсутствие наводок на цепи управления от внешних источников. → Максимально изолируйте цепи управления от силовых цепей. → Используйте витые пары и экранированные провода для цепей управления. Проверьте, нет ли нарушений в работе внешнего потенциометра для задания частоты из-за помех инвертора. → Подключите конденсатор к клеммам потенциометра или наденьте ферритовое кольцо на провода управления (см. Главу 2).
(3) Активировано переключение частот или многоскоростной режим.	Проверьте, есть лидребезг контактов реле, использующихся для переключения задания частоты. → Если у контактов реле естьдребезг, замените реле.
(4) Длина кабеля между ПЧ и двигателем слишком большая.	Проверьте, включены ли режимы автофорсирования момента, автоэнергосбережения или векторного управления динамическим моментом. → Выполните автонастройку для каждого используемого двигателя. → Отключите режимы автоматического управления, установив F37* в "1" (Постоянный момент нагрузки) и F42* в "0" (V/f управление без компенсации скольжения), тогда вибрации прекратятся. → По возможности максимально укоротите кабель между ПЧ и двигателем.
(5) Колебания возникают из-за вибраций, связанной с низкой устойчивостью нагрузки. Либо ток колеблется из-за особых параметров двигателя.	По очереди отключайте все автоматические режимы управления, такие как автофорсирование момента, автоэнергосбережение, контроль предупреждения перегрузки, ограничение тока, ограничение момента, автоматическое замедление, подхват вращающегося двигателя, компенсация скольжения, векторное управление динамическим моментом, выравнивание скоростей, останов при перегрузке, управление скоростью, онлайн автонастройка, полосовой фильтр, наблюдатель и проверьте, что вибрации исчезли. → Отключите функции, которые вызывают вибрацию. → Измените коэффициент подавления колебаний тока (H80*).* → Измените параметры регулятора скорости (d01* - d06*).* Проверьте, уменьшаются ли вибрации при уменьшении уровня F26 (Несущая частота) или установите F27 (Тон двигателя) в значение "0". → Снизьте несущую частоту (F26) или установите тон "0" (F27=0).

[5] Из двигателя слышен резкий звук или звук двигателя неустойчивый

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Установлена слишком низкая несущая частота	Проверьте значение функции F26 (Несущая частота) и F27 (Тон двигателя). → Увеличьте несущую частоту (F26). → Установите F27 в подходящее значение.
(2) Слишком высокая температура вокруг ПЧ (если в H98 установлено автоматическое снижение несущей частоты)	Измерьте температуру внутри шкафа, в котором установлен ПЧ. → Если температура выше 40°C, снизьте ее путем улучшения вентиляции. → Снизьте температуру ПЧ путем снижения нагрузки. (Для вентиляторов и насосов снизьте ограничитель частоты (F15).) Прим.: Если отключить H98, могут срабатывать ошибки <i>OH 1, OH3</i> или <i>OLU</i>
(3) Резонанс с нагрузкой.	Проверьте правильность подключения механизма или проверьте, есть ли резонанс с основанием. → Отсоедините двигатель от механизма и запустите его в холостую для выяснения источника резонанса. После выяснения причины постарайтесь устранить источник резонанса. → Измените настройки функции C01 (Частота скачка 1) – C04 (Частота скачка (Гистерезис)) для предотвращения работы в диапазоне частот вызывающих резонанс. → Включите управление скоростью (полосовой фильтр) (d07*, d08*) и наблюдатель (d18 – d20) для подавления вибраций. (В зависимости от характеристик нагрузки, это может не давать эффект).

[6] Время ускорения или замедления не соответствуют установленным значениям

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Используется S-образная или криволинейная характеристика ускорения/замедления	Проверьте значение функции H08 (Характеристика ускорения/замедления). → Выберите линейную характеристику (H07=0) → Снизьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 – E15)
(2) Функция ограничения тока препятствует увеличению частоты (при ускорении)	Убедитесь, что F43 (Ограничение тока (Режим)) установлен в “2: Включено при ускорении и работе”, затем проверьте правильность установки функции F44 (Ограничение тока (Уровень)). → Измените F44 в подходящее значение, или отключите функцию ограничения тока с помощью F43. → Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 – E15). Проверьте, нет ли нарушений в работе внешнего потенциометра для задания частоты из-за помех инвертора. → Подключите конденсатор к клеммам потенциометра или оденьте ферритовое кольцо на провода управления (см. Главу 2).
(3) При замедлении активируется функция автоматического замедления (анти-рекуперативное управление)	Проверьте значение функции H69 (Автоматическое замедление (Режим)). → Увеличьте время замедления (F08, E11, E13, и E15).
(4) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Снизьте нагрузку (Для вентиляторов и насосов снизьте ограничитель частоты (F15).) (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается).
(5) Двигатель не обеспечивает требуемый момент.	Проверьте, что двигатель запускается при увеличении форсирования момента (F09*). → Увеличьте значение форсирования момента (F09*).
(6) Для задания частоты используется внешний потенциометр.	Проверьте отсутствие наводок на цепи управления от внешних источников. → Максимально изолируйте цепи управления от силовых цепей. → Используйте витые пары и экранированные провода для цепей управления. → Подключите конденсатор к клеммам потенциометра или наденьте ферритовое кольцо на провода управления (см. Главу 2).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(7) Выходная частота не увеличивается из-за действия ограничения момента	Проверьте правильность установки значений функциональных кодов, отвечающих за ограничение момента (F40, F41, E16 и E17), а также правильную работу команды цифрового входа TL2/TL1 "Выбор уровня ограничения момента". → Исправьте значения F40, F41, E16 и E17 или сбросьте их в заводские значения (отключено). → Установите правильно TL2/TL1. → Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 – E15).
(8) Время ускорения/замедления установлены неверно.	Проверьте команды клемм RT1 и RT2 для изменения времени ускорения/замедления. → Исправьте настройки команд RT1 и RT2.

[7] Двигатель не перезапускается после кратковременного пропадания напряжения питания

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Установлены значения функции F14 "0", "1" или "2".	Проверьте, если срабатывает ошибка низкого напряжения (LL) → Проверьте последовательность работы внешней схемы при восстановлении питания. Если необходимо используйте реле, которое сможет удерживать команду запуска включенной.
(2) Команда запуска остается в выключенном состоянии после восстановления напряжения.	Проверьте входной сигнал, используя Меню#4 "Проверка входов/выходов". → Измените F44 в подходящее значение, или отключите функцию ограничения тока с помощью F43. → Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 – E15). При 3-х проводном управлении питание платы управления пропадает в случае длительного пропадания напряжения и сигнал HOLD "3-х проводное управление" отключается. → Измените схему или настройте команду запуска таким образом, чтобы она снова подавалась в течение 2-х секунд после восстановления напряжения.

[8] Двигатель чрезмерно нагревается

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Установлено повышенное форсирование момента (Если F37*=0, 1,3, или 4)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09*) к снижению тока (но не к остановке двигателя) → Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09*).
(2) Продолжительная работа на очень малой скорости.	Проверьте скорость вращения. → Измените настройки скорости или замените двигатель на двигатель, предназначенный для работы с ПЧ.
(4) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Снижьте нагрузку (Для вентиляторов и насосов снизьте ограничитель частоты (F15).) (Зимой нагрузка как правило увеличивается).

[8] Двигатель работает не так, как предполагалось

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неправильная настройка значений функциональных кодов.	Убедитесь, что функции настроены правильно и нет лишних настроек. Используйте Меню#2 "Проверка параметров" для проверки параметров, отличных от заводских. → Настройте правильно все необходимые функциональные коды. Запишите текущие значения функциональных кодов и затем сбросьте функции в заводские настройки используя H03. → После сброса, настройте функции заново, проверяя работу двигателя.

6.3.2 Проблемы с настройками преобразователя

[1] Отсутствие показаний на дисплее.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Отсутствует напряжение питания ПЧ (как основное так и на входе дополнительного питания).	Проверьте входное напряжение и несимметрию. → Включить защитный автомат, устройство защитного отключения или магнитный контактор. → Проверить цепи на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. При обнаружении неисправности – произвести ремонт.
(2) Напряжение питания платы управления не достигает требуемого уровня	Проверьте не удалена ли перемычка между клеммами P1 и P(+) или проверьте контакт между этими клеммами. → Установите между клеммами P1 и P(+) перемычку или дроссель звена постоянного тока. При плохом контакте затяните винты.
(3) Панель не правильно подключена к ПЧ.	Проверьте, правильно ли подключены панель к ПЧ → Снимите панель и вставьте снова → Снимите панель с другого ПЧ и посмотрите, сохранилась ли проблема Если панель вынесена, проверьте правильно подключение кабеля со стороны панели и ПЧ. → Отключите кабель и снова подключите → Снимите панель с другого ПЧ и посмотрите, сохранилась ли проблема

[2] Не отображается требуемое меню.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выбран не тот режим отображения меню	Проверьте значение функции E52 (Пульт управления (Режим отображения меню)). → Измените значение E52 для выбора требуемого режима отображения меню.

[3] Параметры функциональных кодов не поддаются изменениям

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Попытка изменить значения функций, которые не могут быть изменены во время работы ПЧ.	Проверьте, работает ли двигатель, используя Меню#3 “Контроль работы” или индикатор RUN на панели. После этого проверьте, доступны ли функциональные коды для изменения во время работы, в соответствии с таблицей функциональных кодов. → Остановите двигатель, затем измените значения функциональных кодов.
(2) Значения функциональных кодов защищены.	Проверьте значение функции F00 (Защита данных). → Измените значение F00 со значения “Защита данных включена” (1 или 3) на “Защита данных отключена” (0 или 2).
(3) Команда клеммы WE-KP (“Разблокировка клавиатуры”) назначена на цифровой вход и отключена.	Проверьте значение функций E01 – E07, E98 и E99 и состояние входов используя Меню#4 “Проверка входов/выходов”. → Подайте команду WE-KP на соответствующий цифровой вход.
(4) Клавиша  не была нажата	Проверьте, была ли нажата клавиша  после изменения значения функционального кода. → Нажмите  после изменения значения функции. → Проверьте, что на дисплее появилось сообщение SPUE .
(5) Значения функций F02, E01 – E07, E98 и E99 не могут быть изменены	Активны сигналы на клеммах FWD и REV → Отключите команды FWD и REV .

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(6) Функциональный код, который нужно изменить отсутствует в списке.	Если выбрано Меню#0 “Быстрая установка” отображаются только отдельные функциональные коды. → При выбранном Меню#0 “Быстрая установка” нажмите клавишу  для перехода к требуемому меню от 1F__ к 19___. Затем выберите нужный функциональный код и измените его значение. Подробнее см. Главу 3, Табл. 3.4 “Доступные пункты меню в режиме программирования”.

6.4 Если на дисплее отображается код аварии

[1] Мгновенное превышение тока

Проблема Мгновенное значение выходного тока ПЧ превышает уровень максимального тока.

 Превышение тока во время ускорения.

 Превышение тока во время замедления.

 Превышение тока во время работы на постоянной скорости.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Короткое замыкание на выходе ПЧ	Отключите кабель от выходных клемм ПЧ ([U], [V] и [W]) и измерьте межфазное сопротивление кабеля двигателя. Проверьте, не является ли сопротивление слишком низким. → Устраните источник короткого замыкания (поменяйте кабель, клеммы реле или двигатель).
(2) Замыкание на землю на выходе ПЧ	Отключите кабель от выходных клемм ПЧ ([U], [V] и [W]) и измерьте изоляцию мегаомметром. → Устраните источник замыкания на землю (поменяйте кабель, внешние клеммники или двигатель).
(3) Перегрузка	Измерьте выходной ток, используя регистрирующий прибор. Затем по данным измеренного тока оцените перегрузку относительно расчетного значения нагрузки. → Если нагрузка слишком высока, снизьте нагрузку или увеличьте мощность преобразователя частоты. На записанном графике тока проверьте наличие резких бросков тока. → При наличии резких бросков тока уменьшите колебания нагрузки или увеличьте мощность ПЧ. → Включите мгновенное ограничение тока (H12=1).
(4) Установлено повышенное форсирование момента (Если F37*=0, 1,3, или 4)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09*) к снижению тока (но не к остановке двигателя) → Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09*).
(5) Слишком малое время ускорения/замедления.	Проверьте, что двигатель развивает момент, достаточный для ускорения/замедления. Этот момент рассчитывается из момента инерции и времени ускорения/замедления. → Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 –E15, и H56) → Включите ограничение тока (F43) и ограничение момента (F40, F41, E16, и E17). → Увеличьте мощность ПЧ.
(6) Сбой, вызванный помехами.	Проверьте, выполнены ли мероприятия по уменьшению влияния помех (напр. правильность подключения заземления и прокладка управляющих и силовых цепей)/ → Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Руководство по снижению помех. → Включите функцию авто-перезапуска (H04). → Подключите ограничитель напряжения к катушке магнитного контактора или других индуктивных нагрузок, вызывающих помехи.

[2] EF Замыкание на землю

Проблема На выходе ПЧ протекает ток замыкания на землю.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Клемма (клеммы) ПЧ замкнуты на землю.	Отключите кабель от выходных клемм ПЧ ([U], [V] и [W]) и измерьте изоляцию мегаомметром. → Устраните источник замыкания на землю (поменяйте кабель, внешний клеммник или двигатель).

[3] OUn Перенапряжение

Проблема Напряжение в звене постоянного тока превышает уровень перенапряжения.

- OU1 Перенапряжение во время ускорения.
 OU2 Перенапряжение во время замедления.
 OU3 Перенапряжение во время работы на постоянной скорости.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение питания ПЧ превышает допустимое значение.	Измерьте входное напряжение. → Уменьшите напряжение до допустимого уровня.
(2) Бросок тока во входной сети.	В некоторых сетях при размыкании/замыкании фазосдвигающего конденсатора или тиристорного преобразователя в сети могут возникать кратковременные броски тока или напряжения. → Подключите дроссель звена постоянного тока.
(3) Время замедления слишком короткое для момента инерции нагрузки.	Пересчитайте момент торможения исходя из момента инерции для нагрузки и времени замедления. → Увеличьте время замедления (F08, E11, E13, E15, и H56). → Включите автоматическое замедление (анти-рекуперативный режим) (H69), или характеристики замедления (H71). → Включите ограничение момента (F40, F41, E16, E17, и H73). → Установите номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05*) в "0" для увеличения мощности торможения. → Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.
(4) Время ускорения слишком короткое.	Проверьте, возникает ли авария по перенапряжению из-за быстрого ускорения. → Увеличьте время ускорения (F07, E10, E12, и E14). → Выберите S-образную характеристику (H07). → Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.
(5) Нагрузка при торможении слишком тяжелая.	Сравните момент, необходимый для торможения с допустимым с моментом торможения ПЧ. → Установите номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05*) в "0" для увеличения мощности торможения. → Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.
(6) Сбой, вызванный помехами.	Проверьте, что напряжение в звене постоянного тока в момент ошибки было ниже уровня срабатывания. → Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Руководство по снижению помех. → Включите функцию авто-перезапуска (H04). → Подключите ограничитель напряжения к катушке магнитного контактора или других индуктивных нагрузок, вызывающих помехи.

[4] Низкое напряжение

Проблема Напряжение в звене постоянного тока опускается ниже минимального уровня.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Кратковременное пропадание напряжения.	→ Сбросьте аварию. → Если необходим перезапуск двигателя без выдачи аварии, установите F14 в значения "3", "4", или "5" в зависимости от типа нагрузки.
(2) Быстрая повторная подача напряжения на ПЧ (если F14=1)	Проверьте, была ли повторная подача напряжения на ПЧ в момент, когда цепь управления оставалась в работе (дисплей продолжал гореть). → Подавайте напряжение на ПЧ, когда дисплей отключен.
(3) Напряжение питания не соответствует допустимому напряжению ПЧ.	Измерьте входное напряжение. → Увеличьте напряжение до допустимого уровня.
(4) Неисправны внешние устройства в питающей цепи, или неправильное подключение.	Измерьте входное напряжение для выявления неисправного устройства или неправильного подключения. → Замените неисправное устройство или исправьте подключение.
(5) К питающей сети подключены устройства, вызывающие просадку напряжения из-за высоких токов при запуске.	Измерьте напряжение и проверьте отклонения напряжения. → Пересмотрите конфигурацию питающей сети.
(6) Пусковой ток ПЧ вызывает просадку напряжения из-за недостаточной мощности питающего трансформатора.	Проверьте, появляется ли авария при включенном автоматическом выключателе, устройстве защитного отключения (с защитой от сверхтоков) или магнитном контакторе. → Пересмотрите мощность питающего трансформатора.

[5] Обрыв фазы на входе

Проблема Обрыв входной фазы или слишком большая несимметрия напряжений.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв подключения на выходных клеммах.	Измерьте входное напряжение. → Замените или отремонтируйте подводящий кабель или входные устройства (автоматический выключатель, контактор и т.д.).
(2) Винты на входных клеммах ослаблены.	Проверьте, ослаблены ли винты на силовых входных клеммах. → Затяните винты с требуемым моментом затяжки.
(3) Слишком большая несимметрия напряжений между фазами.	Измерьте входное напряжение. → Подключите дроссель переменного тока для уменьшения несимметрии напряжений между фазами. → Увеличьте мощность ПЧ.
(4) Циклически возникающая перегрузка.	Измерьте колебания напряжения в звене постоянного тока. → Если колебания слишком большие увеличьте мощность ПЧ.
(5) К трехфазному ПЧ подключено однофазное напряжение.	Измерьте напряжение и проверьте отклонения напряжения. → Пересмотрите конфигурацию питающей сети.
(6) Пусковой ток ПЧ вызывает просадку напряжения из-за недостаточной мощности питающего трансформатора.	Проверьте тип ПЧ. → Используйте трехфазное напряжение. FRENIC-MEGA с трехфазным входом не должен работать от однофазного напряжения.



Защита от обрыва фазы на входе может быть отключена функцией N98 (Функции защиты/обслуживания).

[6] **Обрыв фазы на выходе**

Проблема Возникает обрыв фазы на выходе.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв выходного кабеля ПЧ.	Измерьте выходной ток → Замените выходной кабель.
(2) Обрыв в двигателе.	Измерьте выходной ток. → Замените двигатель.
(3) Винты на выходных клеммах ослаблены.	Проверьте, ослаблены ли винты на силовых выходных клеммах. → Затяните винты с требуемым моментом затяжки.
(4) Подключен однофазный двигатель.	→ Однофазный двигатель нельзя подключать к ПЧ. Помните, что FRENIC-MEGA может работать только с трехфазными двигателями.

[7] **Перегрев радиатора**

Проблема Температура около радиатора слишком высокая.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура около ПЧ превышает допустимое значение.	Измерьте температуры около ПЧ. → Снизьте температуру около ПЧ (например, установите вентиляцию в шкафу, в котором установлен ПЧ).
(2) Заблокирован путь для прохода воздуха.	Проверьте, выдержаны ли зазоры вокруг ПЧ. → Измените место крепления ПЧ для обеспечения необходимых зазоров. Проверьте, не забит ли радиатор. → Очистите радиатор.
(3) Вентиляторы не обеспечивают требуемый расход из-за выхода срока службы или неисправности.	Проверьте общее время работы вентилятора. См. Главу 3, Раздел 3.4.6 “Чтение сервисной информации – Меню #5 “Сервисная информация”(“Maintenance Information”) – “. → Замените вентилятор. Проверьте визуально, нормально ли вращается вентилятор. → Замените вентилятор.
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. → Снизьте нагрузку (например, используйте сигнал раннего предупреждения перегрева радиатора (OH) (E01-E07) и снизьте нагрузку перед тем, как сработает защита). → Снизьте несущую частоту ШИМ (F26). → Включите контроль предупреждения перегрузки (H70).

[8] **Внешний аварийный сигнал**

Проблема Был подан внешний аварийный сигнал (**THR**).
(если сигнал “Внешняя ошибка” **THR** был назначен на любой из цифровых входов).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была активирована ошибка внешнего устройства.	Проверьте работу внешнего устройства. → Устраните причину ошибки.
(2) Неправильное подключение или плохой контакт в цепи сигнала внешней ошибки.	Проверьте, правильно ли подключена цепь сигнала внешней ошибки к клемме, на которую был назначен сигнал “Внешняя ошибка” THR (Любая из функций E01 – E07, E98 или E99 имеет значение “9”). → Подключите правильно цепь сигнала внешней ошибки.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(3) Неправильная настройка функционального кода.	Проверьте, не назначен ли сигнал “Внешняя ошибка” THR на неиспользуемый вход (с использованием функции E01-E07, E98, или E99). → Устраните причину ошибки. Проверьте, согласована ли нормальная/инверсная логика внешнего сигнала логике команды THR, установленной в кодах E01-E07, E98, или E99. → Обеспечьте соответствие нормальной/инверсной логики.

[9] Внутренний перегрев ПЧ

Проблема Температура внутри ПЧ превышает допустимый уровень.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура около ПЧ превышает допустимое значение.	Измерьте окружающую температуру → Снизьте температуру около ПЧ (например, установите вентиляцию в шкафу, в котором установлен ПЧ).

[10] Защита двигателя (PTC/NTC термистор)

Проблема Температура двигателя выше допустимой.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура вокруг двигателя превышает допустимое значение.	Измерьте температуры вокруг двигателя. → Снизьте температуру.
(2) Система охлаждения двигателя повреждена.	Проверьте систему охлаждения двигателя в рабочем режиме. → Отремонтируйте или замените систему охлаждения двигателя.
(3) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. → Снизьте нагрузку (например, используйте сигнал раннего предупреждения о перегрузке двигателя (OL) (E01-E07, E34) и снизьте нагрузку перед тем, как сработает защита. → Снизьте температуру вокруг двигателя. → Увеличьте несущую частоту (F26).
(4) Уровень срабатывания (H27) PTC термистора для защиты от перегрева двигателя был установлен неправильно.	Проверьте характеристики PTC термистора и пересчитайте уровень напряжения срабатывания. → Измените значение функции H27.
(5) Неправильные настройки для PTC/NTC термистора.	Проверьте настройки выбора режима термистора (H26) и положение переключателя SW5 для клеммы [C1] → Измените значение H26 в соответствии с выбранным термистором и установите переключатель SW5 в положение PTC/NTC.
(6) Настроено повышенное форсирование момента (F09*).	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09*) к снижению тока (но не к остановке двигателя). → Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09*).
(7) Характеристика U/f не соответствует двигателю.	Проверьте, что базовая частота (F04*) и номинальное напряжение на базовой частоте (F05*) соответствуют характеристикам двигателя, приведенным на шильдике. → Установите параметры функций, соответствующие данным на шильдике двигателя.
(8) Неправильная настройка функционального кода	Включен режим работы с термистором, несмотря на то, что PTC/NTC термистор не подключен. → Установите H26 в “0” (Отключен).

[11] *dbH* Перегрев тормозного резистора

Проблема Сработала электронная защита от перегрева тормозного резистора.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Нагрузка торможения слишком высокая.	Пересмотрите соотношение между расчетной нагрузкой торможения и реальной. → Уменьшите реальную нагрузку торможения. → Пересмотрите выбор тормозного резистора и увеличьте мощность торможения (Потребуется также изменение соответствующих функциональных кодов F50, F51, и F52).
(2) Время замедления слишком короткое.	Пересчитайте момент замедления исходя из момента инерции для нагрузки и времени замедления. → Увеличьте время замедления (F08, E11, E13, E15, и H56). → Пересмотрите выбор тормозного резистора и увеличьте мощность торможения (Потребуется также изменение соответствующих функциональных кодов F50, F51, и F52).
(3) Неправильные настройки функциональных кодов F50, F51, и F52.	Проверьте повторно характеристики тормозного резистора. → Пересмотрите значения функций F50, F51 и F52 и затем измените их.

Прим.: ПЧ выдает сигнал аварии о перегреве тормозного резистора на основе контроля нагрузки резистора, не измеряя при этом температуры поверхности резистора.

Если параметры тормозного резистора выше, чем установлены в функциях F50, F51 и F52, ПЧ может выдавать ошибку о перегреве резистора, даже если он реально не перегревается. Для полного использования тормозного резистора настройте параметры F50, F51, и F52 исходя из фактической температуры поверхности резистора.

[12] *FUS* Выход из строя предохранителя

Проблема Предохранитель внутри ПЧ вышел из строя.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Предохранитель вышел из строя из-за короткого замыкания внутри ПЧ.	Проверьте, возникали ли сильные броски (напряжения или тока) или помехи. → Выполните действия по борьбе с помехами и бросками. → Отремонтируйте ПЧ.

[13] *PbF* Ошибка зарядной цепи

Проблема Контактор, замыкающий зарядный резистор неисправен.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение не было подано через внутренний контактор, замыкающий зарядный резистор.	Проверьте, что при нормальном подключении силового питания (не через клеммы звена постоянного тока), переключатель (CN R) на плате управления не подключен к NC . → Подключите переключатель (CN R) к FAN . Проверьте, не подавали ли Вы кратковременно питание на ПЧ с целью безопасной проверки правильности подключения. → Подождите, пока напряжение в звене постоянного тока упадет до достаточно низкого уровня и сбросьте аварию. После этого подайте питание на ПЧ снова. (Не подавайте питание на ПЧ кратковременно). Подача питания внешним выключателем подает напряжение питания на плату управления и быстро переводит ее в рабочий режим (загорается дисплей). Если питание быстро снять, то плата управления останется в работе, а контактор, питающийся от сети отключится. В этом режиме плата управления может подать сигнал включения на контактор, а его невключение расценится как неисправность.

[14] Перегрузка двигателя с 1 по 4

Проблема Сработала электронная защита от перегрева двигателя 1, 2, 3, или 4.

-  Перегрузка двигателя 1
 Перегрузка двигателя 2
 Перегрузка двигателя 3
 Перегрузка двигателя 4

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Характеристики электронной защиты от перегрева не соответствуют характеристикам двигателя.	Проверьте характеристики двигателя. → Пересмотрите значения функций (P99*, F10* и F12*). → Используйте внешнее реле защиты от перегрева.
(2) Неверно выставлен уровень активации электронной защиты от перегрева.	Проверьте допустимый продолжительный ток двигателя. → Пересмотрите и измените значение функции F11*.
(3) Время ускорения/замедления слишком короткое.	Пересчитайте момент ускорения/замедления исходя из момента инерции для нагрузки и времени ускорения/замедления. → Увеличьте время замедления (F07, F08, E10 - E15, и H56).
(4) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Снизьте нагрузку (например, используйте команду раннее предупреждение о перегрузке (E34) и снизьте нагрузку перед срабатыванием защиты от перегрузки). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается).
(5) Настроено повышенное форсирование момента (F09*).	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09*) к снижению тока (но не к остановке двигателя). → Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09*).

[15] Перегрузка ПЧ

Проблема Чрезмерное повышение температуры внутри ПЧ.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура около ПЧ превышает допустимое значение.	Измерьте температуры около ПЧ. → Снизьте температуру около ПЧ (например, установите вентиляцию в шкафу, в котором установлен ПЧ).
(2) Настроено повышенное форсирование момента (F09*).	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09*) к снижению тока (но не к остановке двигателя). → Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09*).
(3) Время ускорения/замедления слишком короткое.	Пересчитайте момент ускорения/замедления исходя из момента инерции для нагрузки и времени ускорения/замедления. → Увеличьте время замедления (F07, F08, E10 - E15, и H56).
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. → Снизьте нагрузку (например, используйте функцию раннего предупреждения о перегрузке (E34) и снизьте нагрузку перед срабатыванием защиты от перегрузки). → Снизьте несущую частоту (F26). → Включите контроль предупреждения перегрузки (H70).
(2) Заблокирован путь для прохода воздуха.	Проверьте, выдержаны ли зазоры вокруг ПЧ. → Измените место крепления ПЧ для обеспечения необходимых зазоров. Проверьте, не забит ли радиатор. → Очистите радиатор.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(6) Вентиляторы не обеспечивают требуемый расход из-за выхода срока службы или неисправности.	Проверьте общее время работы вентилятора. См. Главу 3, Раздел 3.4.6 “Чтение сервисной информации – Меню #5 “Сервисная информация”(“Maintenance Information”) –“. ➔ Замените вентилятор. Проверьте визуально, нормально ли вращается вентилятор. ➔ Замените вентилятор.
(7) Большие токи утечки из-за слишком длинного кабеля двигателя,	Измерьте ток утечки. ➔ Установите выходной фильтр (OFL).

[16] Превышение скорости

Проблема Двигатель вращается с повышенной частотой
(Скорость двигателя $\geq (F03) \times (d32, d33) \times 1.2$).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неправильная настройка функциональных кодов	Проверьте параметр двигателя “Число полюсов” (P01*). ➔ Установите значение P01* соответствующее используемому двигателю. Проверьте настройку максимальной частоты (F03*). ➔ Установите значение F03* в соответствии с выходной частотой. Проверьте настройку функции ограничения скорости (d32 и d33). ➔ Отключите функцию ограничения скорости (d32 и d33).
(2) Недостаточный коэффициент усиления регулятора скорости.	Проверьте, происходит ли превышение скорости из-за перерегулирования в области работы с высокой скоростью. ➔ Увеличьте коэффициент усиления регулятора скорости (d03*). (В зависимости от ситуации пересмотрите настройки постоянной фильтра или времени интегрирования).
(3) На провод от энкодера накладываются помехи.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). ➔ Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Руководство по снижению помех.

[17] Обрыв энкодера

Проблема Обрыв в цепи подключения энкодера.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв провода между энкодером и опциональной платой.	Проверьте, правильность подключения энкодера к дополнительной плате или наличие обрыва. ➔ Проверьте правильность подключения энкодера. ➔ Проверьте состояние контактов в местах спайки проводов или в разъемах. ➔ Замените провод.
(2) Цепь энкодера подвергается сильным электрическим помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). ➔ Выполните действия по снижению влияния помех. ➔ Максимально изолируйте цепи управления от силовых цепей. Подробнее см. Руководство по снижению помех.

[18] *Er-1* Ошибка памяти

Проблема Произошла ошибка при записи данных в ПЧ.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) В момент записи данных (особенно при инициализации или копировании) произошло отключение питания.	Установите функции в исходное значение (H03=1). После инициализации проверьте, что авария сбрасывается клавишей  . → Верните функциональные коды в их предыдущие настройки и затем возобновите работу.
(2) ПЧ был подвержен сильным помехам в момент записи данных (особенно при инициализации или копировании)	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). Кроме этого выполните действия, описанные выше в (1). → Выполните действия по снижению влияния помех. Верните функциональные коды в их предыдущие настройки и затем возобновите работу.
(3) Не исправна плата управления.	Установите функции в исходное значение (H03=1), затем нажмите клавишу  и проверьте, что авария осталась активна. → Плата управления неисправна. Свяжитесь с представителем Fuji Electric.

[19] *Er-2* Ошибка связи с пультом

Проблема Ошибка связи между ПЧ и пультом управления (или многофункциональным пультом управления)

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв кабеля или плохой контакт.	Проверьте провода, контакты и соединители. → Вставьте пульт повторно до упора. → Замените кабель.
(2) Подключение большого количества проводов препятствует установке передней крышки, приводя к отсоединению пульта.	Проверьте положение передней крышки. → Используйте провода управления рекомендуемого сечения (0.75 мм ²). → Измените расположение проводов внутри ПЧ, чтобы крышка могла плотно встать на свое место.
(3) ПЧ был подвержен сильным помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Руководство по снижению помех.
(4) Пульт неисправен	Замените пульт на другой и проверьте, возникает ли ошибка <i>Er-2</i> . → Замените пульт.

[20] *Er-3* Ошибка процессора

Проблема Ошибка процессора (например, неустойчивая работа процессора).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) ПЧ подвержен сильным помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех.

[21] **E-4** Ошибка сетевой платы

Проблема Ошибка между ПЧ и опциональной сетевой платой.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Проблема подключения платы к ПЧ.	Проверьте, полностью ли вошел разъем платы в разъем на ПЧ. → Снимите и заново установите плату.
(2) Сильные помехи.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех.

[22] **E-5** Ошибка опции

Проблема Ошибка в опциональной плате. Подробнее см. инструкцию на опциональную плату.

[23] **E-6** Защита работы

Проблема Попытка некорректного запуска.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была нажата клавиша  при H96=1 или 3	Проверьте, была ли нажата клавиша  во время действия внешней команды запуска с входной клеммы или через сетевой порт. → Если функции защиты не требуется, проверьте настройки функции H96, чтобы снять приоритет клавиши  .
(2) Была активирована функция проверки запуска при H96=2 или 3	Проверьте, были ли выполнены следующие операции во время активной команды запуска. - Подача питания на ПЧ - Сброс аварии - Команда переключения на работу по сети LE . → Пересмотрите схему подачи сигнала запуска при срабатывании этой ошибки. Если функции защиты не требуется, проверьте настройки функции H96. (Для сброса аварии сначала снимите команду запуска).
(2) Цифровой вход, назначенный на функцию принудительного останова STOP был отключен.	Проверьте, что при отключении команды цифрового входа STOP ПЧ был остановлен. → Если функции защиты не требуется, проверьте настройки E01 – E07 для клемм [X1] – [X7].

[24] **E-7** Ошибка автонастройки

Проблема Автонастройка прервана.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв фазы в кабеле между ПЧ и двигателем.	→ Обеспечьте надежное подключение ПЧ к двигателю.
(2) U/f –характеристика или номинальный ток двигателя установлены не верно.	Проверьте, соответствуют ли параметрам двигателя значения функций F04*, F05*, H50-H53, H65, P02*, и P03*.
(3) Длина кабеля между ПЧ и двигателем слишком высока.	Проверьте, превышает ли длина кабеля между ПЧ и двигателем 50 м. (ПЧ малой мощности сильно подвержены влиянию длины кабеля). → Если необходимо, измените расположение ПЧ и двигателя для укорочения длины кабеля. В качестве альтернативы продумайте возможность максимального укорочения без изменения расположения. → Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37*="1").

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(4) Номинальная мощность двигателя значительно отличается от мощности ПЧ.	Проверьте, что мощность двигателя меньше мощности ПЧ более чем на две ступени или выше мощности ПЧ более чем на одну ступень. → Замените ПЧ на другой, соответствующей мощности. → Вручную установите значения параметров двигателя P06*, P07* и P08*. → Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37*=1).
(5) Специальный двигатель, например высокоскоростной двигатель	→ Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37*=1).
(6) Операция автонастройки с вращением двигателя (P04*=2 или 3) была активирована на двигателе с наложенным тормозом.	→ Проведите автонастройку без вращения двигателя (P04*=1). → Отсоедините тормоз на время проведения автонастройки с вращением двигателя (P04*=2 или 3).



Подробнее об ошибках автонастройки см. Главу 4, Раздел 4.1.7 “Базовые настройки функций <2>”, ■ Ошибки автонастройки

[25] *ErB* Ошибка связи RS-485 (COM порт 1)

ErP Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)

Проблема Ошибка при работе по сети RS485.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Настройки соединения ПЧ и ведущего устройства (хоста) различаются	Сравните настройки y -кодов (y01 – y10, y11 – y20) с соответствующими настройками хоста. → Скорректируйте различающиеся параметры.
(2) Интервал обнаружения ошибки отсутствия реакции превышает заданное значение (y08, y18).	Проверьте ведущее устройство (хост). → Измените настройки программы ведущего устройства или отключите обнаружение ошибки отсутствия реакции (y08, y18=0).
(3) Управляющее устройство не работает из-за ошибки программы, настроек или аппаратной части.	Проверьте управляющее устройство (например, ПЛК или компьютер). → Устраните причину ошибки устройства.
(4) Конвертер RS-485 не работает из-за неправильного подключения и настроек или аппаратных дефектов.	Проверьте RS-485 конвертер (например, проверьте контакты). → Измените настройки RS-485 конвертера, заново подключите провода, или замените аппаратное обеспечение.
(5) Обрыв кабеля связи или плохой контакт	Проверьте исправность проводов, контактов и разъемов. → Замените кабель.
(6) ПЧ подвержен сильным помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех. → Выполните действия по снижению влияния помех в управляющем устройстве. → Замените RS-485 конвертер на рекомендуемый с развязкой интерфейса.
(7) Нагрузочный резистор не включен.	Проверьте, что ПЧ выступает в сети как нагрузочное устройство. → Для работы с RS-485 включите нагрузочный резистор (Переключатель SW2/SW3 в положение ON).

[26] *ErF* Ошибка сохранения параметров при снижении напряжения

Проблема При пропадании питания ПЧ не сохраняет параметры, такие как команда задания частоты, команда ПИД (при установке с панели) или выходную частоту, изменяемую командами клемм **UP/DOWN**.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Во время сохранения параметров напряжение платы управления упало из-за слишком быстрого разряда конденсаторов в звене постоянного тока во время пропадания силового питания.	Проверьте время разряда конденсаторов звена постоянного тока ниже заданного уровня при отключении питания. → Исключите причину, по которой происходит быстрая разрядка конденсаторов звена постоянного тока. После нажатия клавиши  и сброса аварии восстановите ваши настройки (команды задания частоты, команды задания ПИД или выходной частоты, изменяемой командами UP/DOWN).
(2) На ПЧ действуют сильные помехи при отключении питания.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех. После нажатия клавиши  и сброса аварии восстановите ваши настройки (команды задания частоты, команды задания ПИД или выходной частоты, изменяемой командами UP/DOWN).
(3) Схема управления неисправна.	Проверьте, не появляется ли ошибка <i>ErF</i> при каждой подаче питания. → Плата управления (control PCB) неисправна. Свяжитесь с Вашим представителем Fuji Electric.

[27] *ErH* Аппаратная ошибка

Проблема Неисправность в силовой плате.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неправильная настройка мощности ПЧ на плате управления.	Установите правильно мощность ПЧ, если требуется. → Свяжитесь с Вашим представителем Fuji Electric.
(2) Повреждены параметры, сохраненные в силовой плате.	Замените силовую плату, если требуется. → Свяжитесь с Вашим представителем Fuji Electric.
(3) Плата управления разъединена с силовой платой.	Замените силовую плату или плату управления, если требуется. → Свяжитесь с Вашим представителем Fuji Electric.

[28] *ErE* Несоответствие скорости или чрезмерное отклонение скорости

Проблема Чрезмерное отклонение заданной скорости от фактической скорости.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неверные настройки функциональных кодов.	Проверьте следующие функциональные коды: P01* (Двигатель (кол-во полюсов)), d15 (Разрешение энкодера (имп/об)), d16 и d17 (коэффициент пересчета импульсов 1 и 2). → Настройте функции P01*, d15, d16 и d17 в соответствии с типом двигателя и энкодера.
(2) Перегрузка	Измерьте выходной ток ПЧ. → Снизьте нагрузку. Проверьте, не приложен ли механический тормоз. → Отпустите механический тормоз.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(3) Скорость двигателя не увеличивается из-за действия ограничения тока.	Проверьте значение функции F44 (Ограничение тока (Уровень)). → Установите правильное значение F44, или установите значение F43 "0" (Отключено) если ограничение тока не требуется. Проверьте значение функций F04*, F05*, и P01*-P12* для проверки правильности настройки U/f характеристики. → Настройте U/f характеристику в соответствии с номинальными данными двигателя. → Измените значения функциональных кодов в соответствии с параметрами двигателя.
(4) Настройки функциональных кодов не соответствуют характеристикам двигателя.	Проверьте, соответствуют ли параметрам двигателя значения функций P01*, P02*, P03*, P06*, P07*, P08*, P09*, P10* и P12*. → Выполните автонастройку, используя функциональный код P04*.
(5) Неправильное подключение между энкодером и ПЧ.	Проверьте подключение между ПЧ и энкодером. → Исправьте подключение. Проверьте соответствие между сигналом энкодера и командами направления вращения как указано ниже: • Для команды Вперед: импульс фазы В имеет высокий уровень во время переднего фронта импульса фазы А. • Для команды Назад: импульс фазы В имеет низкий уровень во время переднего фронта импульса фазы А. → Если соответствие неверное, поменяйте местами провода фаз А и В.
(6) Неправильное подключение двигателя.	Проверьте подключение двигателя. → Подключите клеммы ПЧ U, V и W к соответствующим клеммам двигателя U, V, и W.
(7) Скорость двигателя не увеличивается из-за действия ограничения момента.	Проверьте значение функции F40 (Ограничитель момента 1-1). → Установите правильное значение F40, или установите F40 в "999" (Отключено) если ограничение момента не требуется.

[29] Обрыв NTC термистора

Проблема В цепи подключения NTC термистора обрыв.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неисправен кабель NTC термистора.	Проверьте наличие обрыва в кабеле. → Замените кабель двигателя.
(2) Температура вокруг двигателя слишком низкая (ниже -30°C).	Измерьте температуру возле двигателя. → Пересмотрите условия использования двигателя.
(3) Обрыв в NTC термисторе.	Измерьте сопротивление NTC термистора. → Замените двигатель.

[30] Имитация аварии

Проблема Дисплей отображает аварию .

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Клавиши  +  были одновременно нажаты более 5 секунд.	→ Для выхода из аварийного состояния нажмите клавишу .

[31] *LoF* **Обрыв обратной связи ПИД**

Проблема Обрыв в цепи обратной связи ПИД.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв провода обратной связи ПИД.	Проверьте, правильно ли подключены провода обратной связи ПИД. → Проверьте, правильно ли подключены провода обратной связи ПИД. Или затяните соответствующие клеммы. → Проверьте состояние контактов в в разъемах.
(2) Цепь обратной связи ПИД подвержена сильным помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех. → Разнесите провода управления от силовых цепей на максимальное расстояние.

[32] *dbR* **Ошибка тормозного транзистора**

Проблема Обнаружена ошибка тормозного транзистора.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Неисправность тормозного транзистора.	Проверьте, правильное ли сопротивление у тормозного резистора и правильно ли он подключен. → Свяжитесь с Вашим представителем Fuji Electric для выполнения ремонта.

[33] *Ego* **Ошибка позиционирования**

Проблема Чрезмерное отклонение позиции при активированной функции серво-блокировка.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Недостаточное усиление системы управления позиционированием.	Измените настройки J97 (Серво-блокировка (Усиление)) и d03 (Управление скоростью 1 P (Усиление)).
(2) Неправильное управление шириной завершения.	Проверьте правильность настройки J99 (Серво-блокировка (Ширина завершения)). → Исправьте настройку J99.

[34] *EEF* **Неисправность цепи входа разрешения [EN]**

Проблема Цепь, фиксирующая состояние входа разрешения (вход безопасного останова) неисправна.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Цепь входа разрешения подвержена сильным помехам.	Проверьте, выполнены ли соответствующие меры борьбы с помехами (например, правильное заземление и разделение цепей управления с силовыми цепями). → Выполните действия по снижению влияния помех. → Разнесите провода управления от силовых цепей на максимальное расстояние.



Команда входа **RST** ("Сброс аварии") не может сбросить ошибку *EEF*. Если ошибка возвращается и после снятия и подачи питания, то преобразователь необходимо отремонтировать.

6.5 Если на дисплее отображается индикация “легкой аварии” ($L-AL$)

Если ПЧ обнаруживает некритичное аварийное состояние “легкая авария”, он может продолжать работу без отключения и отображать на дисплее $L-AL$. Кроме индикации $L-AL$, мигает СД-индикатор “KEYPAD CONTROL” и действует сигнал “легкая авария” **L-ALM**, назначенный на дискретный выход для выдачи предупреждения на внешнее оборудования о возникновении легкой аварии. (Для использования сигнала **L-ALM** необходимо назначить этот сигнал на любой из цифровых выходов, установив значение “98” в любую из соответствующих функций E20-E24 и E27). Функциональные коды H81 и H82 определяют, какие ошибки должны иметь статус “легкой аварии”. Коды ошибок, которым может быть назначен статус “легкой аварии” помечены в колонке “Легкая авария” в табл. 6.1.

Для отображения причины легкой аварии и выхода из этого состояния следуйте инструкции ниже.

■ Индикация причины легкой аварии

- 1) Нажмите клавишу  для входа в режим программирования.
- 2) Проверьте причину легкой аварии в пункте $S_{-}36$ (Причина легкой аварии (последняя)) Меню#5 “Сервисная информация” в режиме программирования.



Подробнее о перемещении в Меню#5 “Сервисная информация”, см. Главу 3, Раздел 3.4.6 Чтение сервисной информации – Меню #5 “Сервисная информация”(“Maintenance Information”) --. Также возможна индикация 3-х последних причин легкой аварии в пунктах $S_{-}37$ по $S_{-}39$.

■ Переключение дисплея из режима индикации “легкой аварии” в нормальный режим

Если необходимо вернуть дисплей в нормальное состояние (для отображения текущих параметров работы, напр. заданной частоты) прежде чем причина легкой аварии будет устранена (напр. если требуется длительное время для устранения причины легкой аварии) нужно выполнить следующие шаги.

- 1) Нажмите клавишу  для возврата в режим индикации “легкой аварии” ($L-AL$).
- 2) Во время индикации $L-AL$, нажмите клавишу . Дисплей вернется в нормальное состояние, в то время как СД-индикатор “KEYPAD CONTROL” будет продолжать мигать.

■ Выход из состояния “легкой аварии”

- 1) Устраните причину легкой аварии, которая указана в пункте $S_{-}36$ (Причина легкой аварии (последняя)) Меню#5 “Сервисная информация” в режиме программирования, действуя в соответствии с процедурой устранения неисправностей. Соответствующая страница, на которой указаны действия по устранению каждого типа легкой аварии приведена в колонке “Страница” табл. 6.1.
- 2) Как только причина легкой аварии будет устранена, исчезнет индикация $L-AL$ и СД-индикатор “KEYPAD CONTROL” перестанет мигать. Если СД-индикатор “KEYPAD CONTROL” продолжает мигать, это означает, что причина легкой аварии полностью не устранена и ПЧ остается в состоянии легкой аварии. Необходимо выполнить другие действия по устранению неисправности. Если все причины легкой аварии устранены, цифровой выход **L-ALM** отключится автоматически.

6.6 Если на дисплее отображается странная информация, не код ошибки и не индикация “легкой аварии” (L-AL)

[1] Индикация - - - - (горят средние сегменты)

Проблема На дисплее отображаются символы (- - - -)

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Если отключено ПИД-управление (J01=0), а в функции E43 (Параметр индикации) установлено значение 10 или 12. При включенном ПИД-управлении (J01=1, 2, или 3) оно было отключено (J01=0), если ранее клавишей  на дисплее было выведено отображение задания ПИД или обратной связи ПИД	Убедитесь, что если вы хотите отображать на дисплее другие параметры, в E43 не установлены значения “10: Задание ПИД” или “12: Обратная связь ПИД”. → Установите в E43 значения, отличные от “10” или “12”. Убедитесь, что если вы хотите отображать на дисплее задание ПИД или обратную связь ПИД, функция J01 (ПИД управление) не установлена в “0: Отключено”. → Установите в J01 “1: Включено (Нормальный режим)”, “2: Включено (Инверсный режим)”, или “3: Включено (Контроль натяжения)”. Если необходимо отображать на дисплее обратную связь при отключенном ПИД-регуляторе (J01=0), используйте функцию аналогового монитора. → Установите в функцию аналогового входа вместо функции “Обратная связь ПИД” (E61, E62 или E63=5) функцию “Монитор аналогового входа” (E61, E62 или E63=20).
(2) Пульт управления плохо подключен.	Сначала проверьте, что нажатие клавиши  не приводит к изменениям на дисплее. Проверьте исправность подключенного кабеля, если пульт вынесен. → Замените кабель.

[2] Индикация _ _ _ _ (нижнее подчеркивание)

Проблема Несмотря на то, что нажата клавиша  или введена команда запуска вперед или назад, двигатель не запускается и на дисплее отображаются символы (_ _ _ _).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение в звене постоянного тока слишком низкое.	Проверьте пункт  в Меню#5 “Сервисная информация” в режиме программирования, затем проверьте, что напряжение звена постоянного тока: 200 В DC или ниже для трехфазных ПЧ класса 200В, и 400В DC или ниже для ПЧ класса 400 В. → Подключите ПЧ к сети, соответствующей входным характеристикам ПЧ.
(2) Основное питание ПЧ не подано, пока напряжение подается на дополнительный вход питания цепей управления.	Проверьте, подается ли основное питание. → Подайте основное питание.
(3) Если питание подано не через клеммы основного питания, а через клеммы звена постоянного тока, и включено обнаружение отключения питания (H72=1).	Проверьте подключение к основному питанию и проверьте, установлено ли значение H72 в “1” (заводское значение). → Исправьте значение H72 (если питание подается через клеммы звена постоянного тока нужно установить H72=0).

[3] Индикация []

Проблема На дисплее отображаются скобки [] во время индикации скорости на дисплее.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Отображаемое значение превышает возможности отображения.	Проверьте, не превышает ли произведение выходной частоты и коэффициента отображения (E50) величины 99999. → Исправьте значение E50.

Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

Выполняйте ежедневную и периодическую проверку для предотвращения неисправностей и надежной работы ПЧ в течение длительного времени. При выполнении проверки используйте инструкции, приведенные в этой главе.

ОСТОРОЖНО

- Перед выполнением работ по обслуживанию и проверке отключите питание и подождите более 5 минут для ПЧ мощностью до 22 кВт или более 10 минут для ПЧ мощностью 30 кВт и выше. Убедитесь, что индикатор заряда выключен. Затем с помощью мультиметра убедитесь, что напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) упало ниже безопасного уровня (менее +25В DC).

В противном случае возможно поражение электрическим током.

- Техническое обслуживание, проверка и замена запасных частей должна выполняться уполномоченными специалистами.
- Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работ.
- Используйте изолированные инструменты.
- Не допускается вносить изменения в схему ПЧ.

В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы

7.1 Ежедневная проверка

Выполните визуальную проверку ошибок в работе по внешнему виду без снятия крышек, если ПЧ находится в работе.

- Проверьте, удовлетворяет ли работа техническим характеристикам.
- Проверьте, удовлетворяют ли условия окружающей среды требованиям, указанным в Главе 2, Раздел 2.1 “Условия эксплуатации”.
- Убедитесь в нормальной работе дисплея панели управления.
- Проверьте отсутствие ненормального шума, запаха или чрезмерной вибрации.
- Проверьте отсутствие следов перегрева, обесцвечивание и другие дефекты.

7.2 Периодическая проверка

Выполняйте периодическую проверку в соответствии с пунктами в Табл. 7.1. Перед выполнением периодической проверки убедитесь, что двигатель остановлен и снимите переднюю крышку ПЧ, отключенного от сети.

Таблица 7.1 Список мероприятий при периодической проверке

Объект проверки	Предмет проверки	Как проверять	Критерии оценки
Окружающая среда	1) Проверьте окружающую температуру, влажность, вибрацию и атмосферу (пыль, газ, масляный или водяной туман). 2) Проверьте отсутствие вблизи оборудования посторонних предметов или опасных предметов.	1) Визуальная проверка или с помощью измерительных приборов. 2) Визуальная проверка.	1) Соответствие техническим характеристикам 2) Отсутствие посторонних предметов или опасных объектов.
Входное напряжение	Проверьте правильность входного напряжения силовых цепей и цепей управления.	Измерьте входное напряжение мультиметром или другим прибором.	Соответствие техническим характеристикам.
Пульт оператора	1) Проверьте чистоту дисплея. 2) Убедитесь в отсутствии неработающих сегментов в символах.	1), 2) Визуальная проверка	1), 2) Дисплей должен быть читаемым и без неисправностей
Конструкция и корпус	Проверьте отсутствие: 1) Ненормальных шумов или чрезмерной вибрации 2) Недостающих болтов (в клеммниках) 3) Деформаций и поломок 4) Выцветания из-за перегрева 5) Загрязнений и накоплений пыли и грязи.	1) Визуальная и слуховая проверка 2) Повторная подтяжка 3), 4), 5) Визуальная проверка	1), 2), 3), 4), 5) Отсутствие нарушений

Таблица 7.1 Список мероприятий при периодической проверке (продолжение)

Объект проверки	Предмет проверки	Как проверять	Критерии оценки
Силовая цепь	Общая проверка	1) Повторная подтяжка 2), 3) Визуальная проверка	1), 2), 3) Отсутствие нарушений
	Проводники и провода	1), 2) Визуальная проверка	1), 2) Отсутствие нарушений
	Клеммные колодки	Визуальная проверка	Отсутствие нарушений
	Тормозной резистор	1) Обонятельная и визуальная проверка 2) Визуальная проверка проводов или отсоединение проводов для проверки проводимости мультиметром	1) Отсутствие нарушений 2) Сопротивление не отличается более чем на $\pm 10\%$ от сопротивления тормозного резистора
	Конденсаторы звена постоянного тока	1), 2) Визуальная проверка 3) Измерьте время разряда емкостным датчиком.	1), 2) Отсутствие нарушений 3) Время разряда не должно быть короче, чем требуемое для замены.
	Трансформаторы и индуктивности	Слуховая, визуальная и обонятельная проверка.	Отсутствие нарушений
	Магнитный контактор и реле	1) Слуховая проверка 2) Визуальная проверка	1), 2) Отсутствие нарушений
Цепь управления	Печатная плата	1) Подтяжка винтов 2) Обонятельная и визуальная проверка 3), 4) Визуальная проверка	1), 2), 3), 4) Отсутствие нарушений
	Охлаждающие вентиляторы	1) Слуховая и визуальная проверка или проворот вручную (без питания ПЧ). 2) Подтяжка винтов. 3) Визуальная проверка	1) Ровное вращение 2), 3) Отсутствие нарушений
Система охлаждения	Вентиляционный канал	Визуальная проверка	Отсутствие нарушений.

Удаляйте пыль, накапливающуюся в преобразователе с помощью пылесоса. Если на преобразователе частоты имеются пятна, необходимо вытереть их химически нейтральной тканью.

7.3 Список периодически заменяемых элементов

Каждый элемент преобразователя имеет собственный срок службы, который сильно зависит от условий окружающей среды и условий работы. Указанные ниже элементы рекомендуется заменять через определенные интервалы времени. При необходимости замены проконсультируйтесь с Вашим представителем Fuji Electric.

Табл. 7.2 Заменяемые элементы

Название элемента	Стандартный интервал замены (См. примечание)
Конденсаторы звена постоянного тока	10 лет
Электролитические конденсаторы на плате управления	10 лет
Охлаждающие вентиляторы	10 лет
Предохранитель	10 лет (90 кВт и выше)

(Прим.) Эти интервалы замены приведены из расчета работы преобразователя частоты при окружающей температуре 40°C при 100% (HD-режим) или 80% (LD-режим) от полной загрузки. При работе с окружающей температурой выше 40°C или большим содержанием пыли или грязи интервал замены может быть меньше.

Приведенные стандартные интервалы замены приведены только как руководство для замены и не являются гарантией действительного срока службы.

7.3.1 Оценка срока службы

Преобразователь FRENIC-MEGA имеет функцию прогнозирования срока службы некоторых элементов, работающую по принципу измерения времени разряда, подсчета времени приложенного напряжения и т.д. Эта функция позволяет отображать текущее состояние наработки на дисплее и прогнозировать момент подхода к окончанию расчетного срока службы.

Функция прогнозирования окончания срока службы может быть также назначена в виде предупреждающего сигнала **LIFE**, назначенного на любой из дискретных выходов. (См. "[3] Предупреждение об окончании срока службы" далее в этом разделе).

Табл. 7.3 Прогнозирование срока службы

Прогнозируемый элемент	Функция прогнозирования	Критерий окончания срока службы	Время прогнозирования	Индикация на дисплее
Конденсаторы звена постоянного тока	<u>Измерение времени разряда</u> При отключении питания измеряется время разряда конденсаторов звена постоянного тока и рассчитывается емкость.	85% или ниже начальной емкости при отгрузке. (См. "[1] Измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока в сравнении с начальной емкости при отгрузке" на с. 7-5)	При периодической проверке (H98: Бит 3=0)	5_05 (Емкость)
		85% или ниже емкости, измеренной пользователем. (См. "[1] Измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока при обычных условиях" на с. 7-6)	Во время работы (H98: Бит 3=1)	5_05 (Емкость)
	<u>Расчет наработки</u> Подсчитывается время нахождения под напряжением и корректируется с учетом измеренной выше емкости.	Превышение 87600 часов (10 лет)	Во время работы	5_26 (Отработанное время) 5_27 (Оставшееся время)
Электролитические конденсаторы печатных плат	Подсчитывается время нахождения под напряжением, которое корректируется с учетом окружающей температуры.	Превышение 87600 часов (10 лет)	Во время работы	5_06 (Общее время работы)
Охлаждающие вентиляторы	Подсчет времени работы охлаждающих вентиляторов.	Превышение 87600 часов (10 лет)	Во время работы	5_07 (Общее время работы)

■ Примечания относительно оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока

Срок службы конденсаторов звена постоянного тока может быть оценен по принципу “измерения времени разряда” (① по ④) или “времени наработки” (⑤).

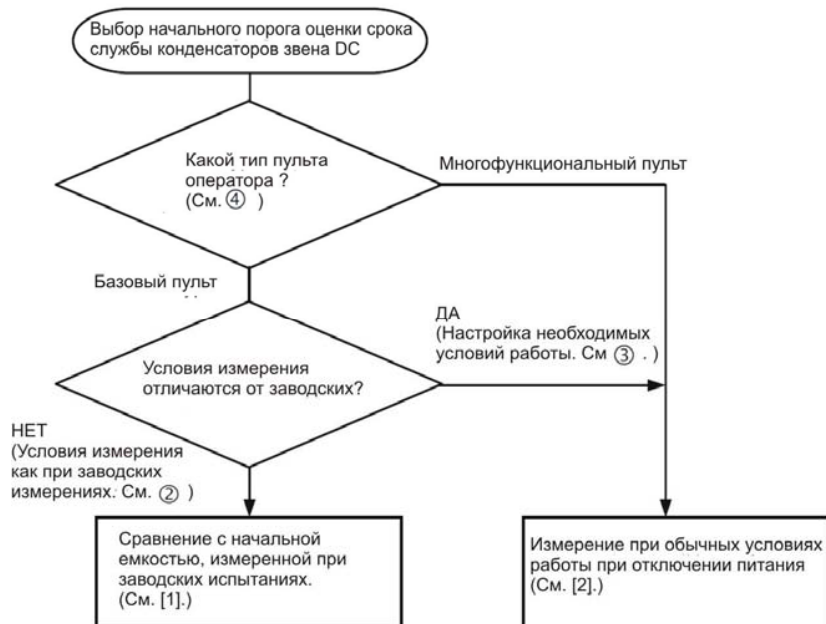
① Время разряда конденсаторов звена постоянного тока сильно зависит от условий загрузки источника питания инвертора, например от присоединенных опций или состояния ВКЛ/ВЫКЛ цифровых входов/выходов. Если фактические условия загрузки отличаются от условий, при которых выполнялось начальное измерение емкости на заводе, то снижение точности измерения снижается, поэтому в таком случае инвертор не выполняет измерение.

② Условия измерения емкости перед отгрузкой ПЧ максимально ограничены (использование базового пульта, отключение всех входов) с целью стабилизации нагрузки и точного измерения. Однако в большинстве случаев эти условия отличаются от фактических условий работы. Если фактические условия работы такие же, как при начальном измерении перед отгрузкой, то при отключении питания преобразователь автоматически измеряет время разряда, однако если условия отличаются, то измерение не будет проведено. Для выполнения необходимо вернуть условия к заводским и отключить питание инвертора. Описание процедуры измерения описано в пункте [1] на следующей странице.

③ Для того чтобы измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока при отключении питания происходило при обычных условиях работы, нужно после покупки преобразователя настроить его на требуемый режим работы, а затем провести процедуру измерения начальной (исходной) емкости. Описание процедуры измерения начальной емкости описано в пункте [2] на следующей странице. Выполнение процедуры автоматически определяет и сохраняет условия измерения емкости конденсаторов звена постоянного тока.

④ При использовании многофункционального пульта оператора преобразователь не выполняет автоматическое измерение времени разряда, т.к. условия нагрузки источника питания отличаются от заводских условий. Поэтому необходимо выполнить процедуру измерения начального порога емкости, упомянутую выше в пункте ③ для включения возможности измерения при обычных условиях.

Для выполнения точной оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока (точного измерения емкости) выполните процедуру оценки в соответствии с типом пульта оператора и условий измерения в соответствии с приведенной ниже диаграммой.



⑤ В системах, в которых питание инвертора отключается очень редко инвертор не может производить измерение времени разряда. Для таких преобразователей предусмотрено измерение времени наработки. Время наработки может быть выведено как “Отработанное время” (5_26) и “оставшееся время до окончания срока службы” (5_27) как показано в Табл. 7.3 “Индикация на дисплее”.



Если для питания платы управления используется вход дополнительного питания, то условия загрузки сильно варьируются, поэтому измерение времени разряда не может быть выполнено точно. Поэтому для этого случая измерение времени разряда может быть отключено с помощью кода H98 (Бит 4=0).

[1] Измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока по отношению к заводскому значению

Если бит 3 кода H98 равен 0, то приведенная ниже процедура измерения емкости звена постоянного тока выполняется по отношению к начальному заводскому значению, измеренному перед отгрузкой. Результат измерения отображается на дисплее в процентах (%) к начальной емкости.

-----**Процедура измерения емкости**-----

- 1) Для проведения корректного измерения необходимо привести инвертор к заводским условиям измерения.
 - Удалите опциональные платы из инвертора (если установлены).
 - Если другие преобразователи подключены через клеммы постоянного тока P(+) и N(-), то отсоедините подключающие провода (отключать дроссель постоянного тока не требуется).
 - Отключите питающие провода от клемм дополнительного питания платы управления (R0, T0).
 - Установите базовую панель (TP-E1U) в инвертор.
 - Отключите сигналы со всех входных клемм управления [FWD], [REV] и [X1] по [X7].
 - Если к клемме [13] подключен потенциометр, отключите его.
 - Если к внешним приборам подключена клемма [PLC] отключите ее.
 - Убедитесь, что транзисторные выходы ([Y1] – [Y4]) и релейные выходы [Y5A/C] и [30A/B/C] не включены.
 - Отключите соединение по интерфейсу RS-485.



При измерении емкости рекомендуется замыкать клемму [EN] с [PLC].



Если для транзисторных и релейных сигналов используется инверсная логика, то они будут включены в остановленном состоянии двигателя. Установите для этих сигналов положительную логику.

- Окружающая среда должна быть в диапазоне $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$.
- 2) Подайте силовое питание на преобразователь.
 - 3) Убедитесь, что вентиляторы вращаются и преобразователь находится в режиме останова.
 - 4) Отключите силовое питание преобразователя.
 - 5) Преобразователь автоматически начнет измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока. Убедитесь, что на дисплее отображается точки "...".



Если на дисплее после отключения питания не отображаются точки "...", это значит что измерение не запущено. Проверьте условия, указанные в пункте 1).

- 6) После исчезновения показаний "..." на дисплее, подайте снова питание на преобразователь.
- 7) Выберите меню №5 "Сервисная информация" и прочитайте измеренную в % емкость звена конденсатора звена постоянного тока (пункт 5_05).

[2] Измерение емкости конденсаторов звена постоянного тока при обычных условиях

Если бит 3 кода H98 равен 1, то при отключении питания преобразователь автоматически измеряет емкость по отношению к пользовательскому порогу при обычных условиях. Для этого измерения необходимо установить требуемые условия измерения (для обычной работы) и провести измерения начального порога перед началом эксплуатации используя процедуру, приведенную ниже.

-----**Процедура установки начального порога емкости**-----

- 1) Установите код H98 (Функции защиты/обслуживания) для включения возможности установки пользовательского порога начальной емкости звена постоянного тока (Бит 3=1) (см. описание кода H98).
- 2) Отключите все команды запуска.
- 3) Настройте инвертор для практической эксплуатации (данные условия измерения будут базовыми для дальнейших измерений).
- 4) Установите оба функционального кода H42 (Емкость конденсатора звена DC) и H47 (Начальная емкость конденсатора звена DC) в значение "0000".
- 5) Отключите напряжение с преобразователя, после чего автоматически будут выполнены следующие операции:
Преобразователь измерит время разряда конденсаторов звена постоянного тока и сохранит результат в функциональном коде H47 (Начальная емкость конденсатора звена DC).
Условия, при которых было проведено измерение автоматически сохраняются.
При измерении на дисплее будут отображаться точки "...".
- 6) Снова подайте напряжение на преобразователь.

Убедитесь, что коды H42 (Емкость конденсатора звена DC) и H47 (Начальная емкость конденсатора звена DC) содержат корректные значения. Зайдите в меню №5 "Сервисная информация" и убедитесь, что относительная емкость (пункт 5_05) равна 100%.



Если измерение было нарушено, в кодах H42 и H47 будут значения "0001". Удалите возможный источник нарушения и повторите измерение повторно.

В дальнейшем каждый раз при отключении питания будет проводиться автоматическое измерение времени разряда конденсаторов звена постоянного тока при соблюдении тестовых условий измерения начального порога. Периодически проверяйте относительную емкость конденсаторов звена DC в Меню №5 "Сервисная информация" (пункт 5_05).



Указанные выше условия могут давать значительную ошибку измерения. Если при этом способе измерения включается предупреждение об окончании срока службы, то установите H98 обратно в заводское значение (Бит 3=0) и выполните процедуру измерения по отношению к заводскому значению (см. пункт [1] на предыдущей странице).

[3] Предупреждение об окончании срока службы

Для элементов, указанных в Табл. 7.3 инвертор может автоматически выдавать сигнал предупреждения об окончании срока службы **LIFE**, назначенный на один из транзисторных выходов (Y1) - (Y4) или релейных выходов Y5A/C, [30A/B/C]. Сигнал выдается при превышении любого из порогов, приведенных в Табл. 7.3.

Сигнал предупреждения об окончании срока службы также включается, если фиксируется блокировка вентиляторов охлаждения воздуха внутри ПЧ, которые предусмотрены в преобразователях мощностью 75 кВт или выше.

7.4 Измерение электрических параметров в силовой цепи

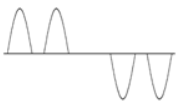
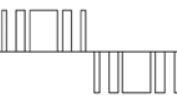
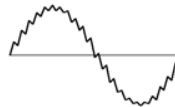
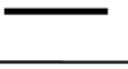
Так как напряжения и токи питающей сети инвертора (первичная цепь), а также напряжения и токи в двигателе (вторичная цепь) содержат гармоники, результаты их измерения могут сильно различаться в зависимости от типа измерителя. Используйте измерители, показанные в Табл. 7.4 если измерители предназначены для измерения на частоте 50 Гц.

Коэффициент мощности не может быть измерен измерителями для промышленных сетей, работающими по принципу измерения сдвига фаз между напряжением и током. Для получения коэффициента мощности необходимо измерить мощность, напряжение и ток во входной и выходной цепи и использовать следующую формулу.

■ Трехфазный вход

$$\text{Коэффициент мощности} = \frac{\text{Активная мощность(Вт)}}{\sqrt{3} \times \text{Напряжение(В)} \times \text{Ток(А)}} \times 100\%$$

Табл. 7.4 Измерители для измерений в силовой цепи

Пункт	Входная (первичная) цепь			Выходная (вторичная) цепь			Напряжение звена DC (P(+)-N(-))
Форма волны	Напряжение 	Ток 		Напряжение 	Ток 		
Название измерителя	Амперметр AR, AS, AT	Вольтметр VR, VS, VT	Ваттметр WR, WT	Амперметр AU, AV, AW	Вольтметр VU, VV, VW	Ваттметр WU, WW	Вольтметр постоянного тока (В)
Тип измерителя	Электромагнитный прибор	Выпрямитель или электромагнитный прибор	Цифровой AC измеритель	Цифровой AC измеритель	Цифровой AC измеритель	Цифровой AC измеритель	Подвижная катушка
Обозначение измерителя			—	—	—	—	



Для измерения напряжения или тока в выходной цепи не рекомендуется использовать любые другие приборы кроме цифровых измерителей, т.к. они могут давать большие ошибки измерения или в худшем случае могут быть даже повреждены.

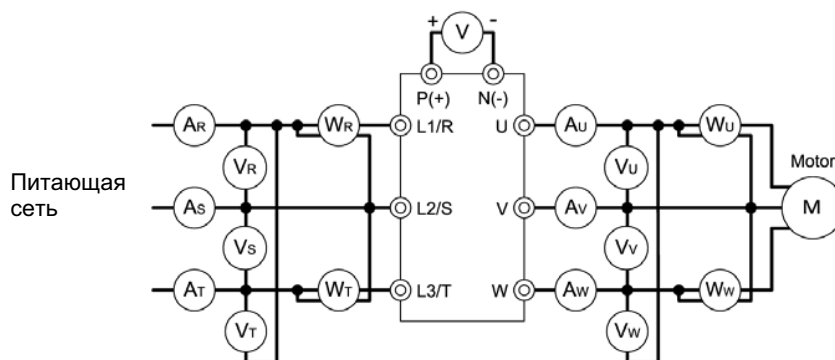


Рис. 7.1 Подключение измерительных приборов

7.5 Измерение сопротивления изоляции

Так как каждый преобразователь проходит тестирование изоляции перед отгрузкой лучше избегать измерения изоляции мегомметром на объекте эксплуатации.

Если все же измерения изоляции в силовой цепи неизбежны, то необходимо их выполнять в соответствии со следующими инструкциями; иначе преобразователь может быть поврежден.

Проведение теста по испытанию изоляции также может повредить инвертор при неправильном проведении. Если необходимо проведение теста по испытанию изоляции проконсультируйтесь с представителем Fuji Electric.

(1) Измерение сопротивления изоляции в силовой цепи

- 1) Используйте мегомметр 500 В и обязательно отключите силовое питание перед измерением.
- 2) Если есть утечка тестового напряжения в цепь управления через проводку, отключите все провода от цепей управления.
- 3) Подключите клеммы силовой цепи в общую линию как показано на Рис. 7.2.
- 4) Измерение должно производиться только между общей линией силовой цепи и землей (⊕).
- 5) Правильным значением измерения является значение 5 МОм и более (при измерении на одном инверторе).

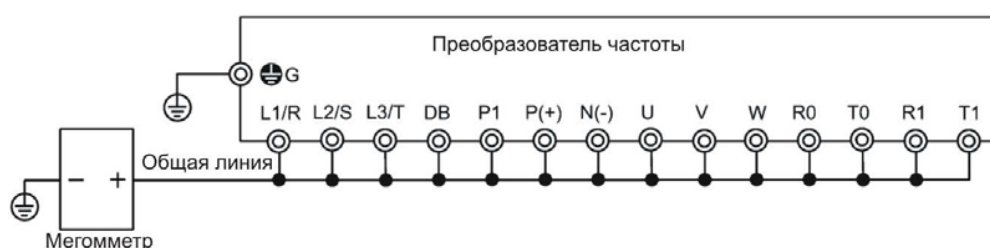


Рис. 7.2 Подключение силовой цепи для измерения сопротивления изоляции

(2) Тест изоляции цепи управления

Не проводите тесты на испытание изоляции или измерение мегомметром. Для цепей управления используйте измерители для больших сопротивлений.

- 1) Отключите все внешние цепи от клемм управления.
- 2) Выполните тестирование изоляции между землей и цепями управления. Сопротивление должно быть не менее 1 Мом.

(2) Испытание изоляции во внешних силовых цепях и цепях управления

Отключите все провода, подключенные к инвертору для того, чтобы тестовое напряжение не прикладывалось к инвертору.

7.6 Обращения по изделию и гарантии

7.6.1 Если имеет место обращение

При повреждении или подозрении на повреждение изделия, нарушении работы или при обращении предоставьте Вашему представителю Fuji Electric следующую информацию:

- 1) Тип инвертора (См. Главу 1, Раздел 1.1.)
- 2) SER No. (серийный номер) (См. Главу 1, Раздел 1.1.)
- 3) Функциональные коды и их значения, которые были изменены (См. Главу 3, Раздел 3.4.3.)
- 4) Версия ROM (См. Главу 3, Раздел 3.4.6.)
- 5) Дату покупки
- 6) Обращение (к примеру, место и степень повреждения, вид нарушения работы и другие обстоятельства).

7.6.2 Гарантия на изделие

Для всех покупателей, приобретающих продукцию компании Fuji Electric FA Components & Systems:

Пожалуйста, при заказе примите во внимание следующую информацию:

При заказе изделия и деталей, относящихся к этим изделиям, пожалуйста, убедитесь, что если какие-то детали специально не упомянуты в пункте спецификации на изделие или в каталоге, то они должны быть включены в спецификацию заказа отдельно.

Кроме этого изделия, содержащиеся в этих деталях, могут иметь ограниченное использование, помещены в другое место использования и т.д. и могут требовать периодического обслуживания. Пожалуйста, уточните эти особенности с вашим поставщиком или напрямую с этой компанией. Кроме того, мы просим даже перед получением изделия брать во внимание необходимость входного контроля и обслуживания изделия.

[1] Бесплатный гарантийный период и диапазон гарантийных обязательств

(1) Бесплатный гарантийный период

- 1) Гарантийный период составляет 1 год с даты покупки или 24 месяца с даты производства, указанной на шильдике, в зависимости от того, какой из сроков истечет раньше.
- 2) Однако, в случаях, когда окружающая среда, условия использования, частота и время использования влияют на срок службы изделия, этот период может не выполняться.
- 3) Кроме этого гарантийный период для элементов, восстановленных после ремонта, составляет 6 месяцев после даты выполнения ремонта.

(2) Диапазон гарантийных обязательств

- 1) Если событие, вызвавшее поломку, случилось в гарантийный период, который входит в период ответственности Fuji Electric, то Fuji Electric произведет бесплатную замену или ремонт частей изделия, которые были выведены из строя по месту, где изделие было приобретено. Однако в случаях указанных ниже условия гарантии могут не использоваться.
 - ① Неисправность была вызвана неподходящими условиями окружающей среды, условиями использования или использования методов, которые не оговорены в каталоге, инструкции по эксплуатации, спецификации или других документах.
 - ② Неисправность была вызвана изделиями, которые не являются купленными или поставленными изделиями Fuji.
 - ③ Неисправность была вызвана изделиями, которые не являются изделиями Fuji, например оборудование пользователя, программное обеспечение и т.д.
 - ④ При использовании программируемых изделий Fuji неисправность может быть вызвана программой, отличной от программы, поставленной компанией или в результате использования такой программы.
 - ⑤ Неисправность была вызвана изменением или ремонтом из-за деталей, отличных от Fuji Electric.
 - ⑥ Неисправность была вызвана неправильным обслуживанием или заменой с использованием расходных материалов и т.д. предусмотренных в инструкции по эксплуатации или каталоге.
 - ⑦ Неисправность была вызвана из-за научной или технической проблемы, которая не была спрогнозирована к моменту, когда изделие было продано или поставлено.
 - ⑧ Изделие было использовано не по своему назначению.

⑨ Неисправность была вызвана причиной, не входящей в зону ответственности компании, например из-за молнии или другой катастрофы.

2) Кроме этого, гарантия указанная здесь распространяется только на купленное или поставленное изделие.

3) Верхний предел диапазона гарантийных обязательств должен быть определен пунктом (1) и любые другие повреждения (повреждение оборудования, потеря прибыли и т.д.), вызванные в результате неисправности купленного изделия не входят в область гарантийных обязательств на изделие.

(3) Диагностика неисправностей

Как правило, покупатели требуют выполнения предварительной диагностики неисправности. Однако при обращении клиента представитель сервиса компании Fuji Electric может выполнять платную диагностику. В этом случае клиент берет на себя затраты в соответствии с графиком оплаты времени специалистов компании.

[2] Исключение ответственности за потерю возможностей и т.д.

Неважно, произошла ли поломка до или после истечения гарантийного периода, компания Fuji не должна быть ответственна за любые потери возможностей, потери прибылей, за повреждения из-за особых обстоятельств, вторичные повреждения, компенсацию несчастного случая другой компании или повреждения других изделий. Независимо от того были ли предусмотрены компанией эти последствия или нет, она не несет ответственности за них.

[3] Период ремонта после снятия с производства, период поддержки запасных частей

Для моделей, которые снимаются с производства, компания Fuji выполняет ремонт в период 7 лет после снятия с производства, считая с месяца и года останова производства. Кроме этого мы можем продолжать поддерживать запасные части, требуемые для ремонта в период 7 лет, считая с месяца и года останова производства. Однако для некоторых элементов с ограниченным сроком службы поддержка или производство этих запчастей может быть сопряжена с трудностями, и в этом случае даже в пределах этого 7-летнего периода ремонт или поставка запчастей могут быть затруднены.

[4] Права при передаче

Для стандартных изделий, которые не поставляются в составе оборудования и не требуют установки или настройки, эти изделия должны быть доставлены до потребителя и компания Fuji Electric не несет ответственности за настройку на месте или опытную эксплуатацию.

[5] Виды обслуживания

Стоимость покупки и доставки изделий не включает стоимость пуско-наладки или технического обслуживания. По запросу заказчика эти услуги могут быть оговорены отдельно.

[6] Подходящие области обслуживания

Указываемые выше виды обслуживания могут быть проведены по отдельному соглашению и в той стране, в которой приобретено изделие.

Проконсультируйтесь с местным представителем Fuji Electric для получения более подробной информации.

Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

8.1 Стандартные модели 1 (Основной тип)

8.1.1 Трехфазные модели ПЧ класса 400 В (HD и LD режим)

Параметр			Характеристики																
Тип (FRN G1S-4E)			0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	
Номинальная мощность двигателя (кВт) *1			HD	0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
			LD	-	-	-	-	-	-	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75
Выход	Номинальная мощность (кВА) *2	HD	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85	114	
		LD	-	-	-	-	-	-	12	17	22	28	33	45	57	69	85	114	134
	Номинальное напряжение (В) *3		Трехфазное 380 – 480 В (с функцией AVR –автоматическое поддержание напряжения)																
	Номинальный ток (А)	HD	1.5	2.5	4.0	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112	150	
		LD	-	-	-	-	-	-	16.5	23	30.5	37	45	60	75	91	112	150	176
	Перегрузочная способность	HD	150% - 1 мин, 200% - 3 сек																
		LD	-							120% - 1 мин									
Вход	Напряжение, частота		380 – 480 В, 50/60 Гц																*4
	Допустимые отклонения напряжения/частоты		Напряжение: от +10 до -15% (Дисбаланс фаз: не более 2%) *5, Частота от +5 до -5%																
	Требуемая мощность (с DCR) (кВА) *6	HD	0.6	1.2	2.1	3.2	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	
LD		-	-	-	-	-	-	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114	
Торможение	Момент (%) *7	HD	150%				100%				20%				от 10 до 15%				
		LD	-				70%				15%				от 7 до 12%				
	Тормозной транзистор		Встроенный												-				
	Встроенный резистор	HD	5 с								-								
		LD	-						3.7 с		3.4 с		-						
	Время торможения	HD	5	3	5	3	2	3		2		-							
		LD	-						2.2		1.4		-						
Рабочий цикл (%)																			
Дроссель ЗПТ (DCR)			Опция *8																
Применимые стандарты безопасности			UL508C, C22.2No.14, EN50178:1997																
Исполнение (IEC60529)			IP20, UL открытый тип												IP00, UL открытый тип				
Способ охлаждения			Естественное охлаждение				Охлаждение при помощи вентилятора												
Масса (кг)			1.7	2.0	2.6	2.7	3.0	6.5	6.5	5.8	9.5	9.5	10	25	26	31	33	42	

*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

*2 Номинальная мощность рассчитана для номинального напряжения 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания.

*4 380 - 440 В, 50 Гц; 380 - 480 В, 60 Гц.

*5 Дисбаланс фаз по IEC61800-3

$$\text{Дисбаланс(\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение} - \text{Мин. напряжение}}{\text{Среднее напряжение} \cdot 3 - \text{х фаз}} \times 67$$

Если это значение находится между 2 и 3 %, используйте входной дроссель (ACR).

*6 При использовании дросселя звена постоянного тока (DCR).

*7 Средний момент торможения для одного двигателя. (Значения отличаются в зависимости от характеристик двигателя)

*8 Дроссель звена постоянного тока (DCR)– опция. Однако ПЧ мощностью 55 кВт в LD-режиме, а также мощностью 75 кВт и выше требуют обязательного подключения дросселя DCR. Убедитесь, что дроссель подключен к этим ПЧ.

8.2 Стандартные модели 2 (С встроенным фильтром ЭМС)

8.2.1 Трехфазные модели ПЧ класса 400 В (HD и LD режим)

Параметр			Характеристики																	
Тип (FRN G1E-4E)			0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75		
Номинальная мощность двигателя (кВт) *1			HD	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	
			LD	-	-	-	-	-	7.5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
Выход	Номинальная мощность (кВА) *2		HD	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57	69	85	114	
			LD	-	-	-	-	-	12	17	22	28	33	45	57	69	85	114	134	
	Номинальное напряжение (В) *3		Трехфазное 380 – 480 В (с функцией AVR –автоматическое регулирование напряжения)																	
	Номинальный ток (А)		HD	1.5	2.5	4.0	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75	91	112	150	
			LD	-	-	-	-	-	16.5	23	30.5	37	45	60	75	91	112	150	176	
	Перегрузочная способность		HD	150% - 1 мин, 200% - 3 сек																
LD			-					120% - 1 мин												
Вход	Напряжение, частота		380 – 480 В, 50/60 Гц																	*4
	Допустимые отклонения напряжения/частоты		Напряжение: от +10 до -15% (Дисбаланс фаз: не более 2%) *5, Частота от +5 до -5%																	
	Требуемая мощность (с DCR) (кВА) *6		HD	0.6	1.2	2.1	3.2	5.2	7.4	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	
LD			-	-	-	-	-	10	15	20	25	30	40	48	58	71	96	114		
Торможение	Момент (%) *7		HD	150%				100%				20%				от 10 до 15%				
			LD	-				70%				15%				от 7 до 12%				
	Тормозной транзистор		Встроенный												-					
	Встроенный резистор		HD	5 с								-								
			LD	-								3.7 с		3.4 с		-				
	Время торможения		HD	5	3	5	3	2	3	2	3	2	-							
			LD	-								2.2		1.4		-				
	Рабочий цикл (%)		HD	-								-								
		LD	-								-									
ЭМС фильтр			Совместимость с ЭМС-директивами, излучениям и защищенности: Категория С3 (2-й тип окружения) (EN61800-3:2004)																	
Дроссель ЗПТ (DCR)			Опция *8																	
Применимые стандарты безопасности			UL508C, C22.2No.14, EN50178:1997																	
Исполнение (IEC60529)			IP20, UL открытый тип												IP00, UL открытый тип					
Способ охлаждения			Естественное охлаждение				Охлаждение при помощи вентилятора													
Масса (кг)			1.8	2.1	2.7	2.9	3.2	6.8	6.9	6.2	10.5	10.5	11.2	26	27	32	33	42		

*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

*2 Номинальная мощность рассчитана для номинального напряжения 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания.

*4 от 380 до 440 В, 50 Гц; от 380 до 480 В, 60 Гц.

*5 Дисбаланс фаз по IEC61800-3

$$\text{Дисбаланс}(\%) = \frac{\text{Макс.напряжение} - \text{Мин.напряжение}}{\text{Среднеенапряжение } 3\text{-х фаз}} \times 67$$

Если это значение находится между 2 и 3 %, используйте входной дроссель (ACR).

*6 При использовании дросселя звена постоянного тока (DCR).

*7 Средний момент торможения для одного двигателя. (Значения отличаются в зависимости от характеристик двигателя)

*8 Дроссель звена постоянного тока (DCR)– опция. Однако ПЧ мощностью 55 кВт в LD-режиме, а также мощностью 75 кВт и выше требуют обязательного подключения дросселя DCR. Убедитесь, что дроссель подключен к этим ПЧ.

8.3 Общие характеристики

Величина		Описание
Выходная частота	Диапазон установки	Максимальная частота 25 – 500 Гц (120 Гц для ПЧ в LD-режиме) (120 Гц при векторном управлении без датчика скорости, 200 Гц при векторном управлении с датчиком скорости)
		Базовая частота 25 – 500 Гц (в соответствии с максимальной частотой)
		Стартовая частота 0.1 – 60.0 Гц (0.0 Гц при векторном управлении с/без датчика скорости)
		Несущая частота ШИМ 0.75 – 16 кГц (HD-режим: 0.4 – 55 кВт, LD-режим: 5.5 – 18.5 кВт) 0.75 – 10 кГц (HD-режим: 75 кВт, LD-режим: 22 – 55 кВт) 0.75 – 6 кГц (HD-режим: --, LD-режим: 75 кВт) Прим.: Несущая частота может быть автоматически снижена при повышении окружающей температуры или выходного тока для защиты ПЧ. (Автоматическое снижение может быть отключено).
	Точность (Стабильность) - Аналоговая установка: $\pm 0.2\%$ от максимальной частоты (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$) - Установка с пульта: $\pm 0.01\%$ от максимальной частоты (при $-10 \dots +50^\circ\text{C}$)	
	Разрешающая способность - Аналоговая установка: 1/3000 от максимальной частоты (1/1500 для входа V2) - Установка с панели: 0.01 Гц (99.99 Гц и менее), 0.1 Гц (от 100.0 до 500.0 Гц) - Установка по сети: Выбирается из двух типов - 1/20000 от максимальной частоты - 0.01 Гц (фиксированная)	
	Диапазон регулирования скорости (при векторном управлении без датчика скорости) 1 : 200 (Минимальная скорость : Базовая скорость, 4 полюса, 7.5 – 1500 об/мин) 1 : 2 (Диапазон постоянного момента : Диапазон постоянной мощности)	
	Точность регулирования скорости (при векторном управлении без датчика скорости) - Аналоговая установка: $\pm 0.5\%$ от базовой скорости (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$) - Цифровая установка: $\pm 0.5\%$ от базовой скорости (при $-10 \dots +50^\circ\text{C}$)	
	Диапазон регулирования скорости (при векторном управлении с датчиком скорости) 1 : 1500 (Минимальная скорость : Базовая скорость, 4 полюса, 1 – 1500 об/мин, 1024 имп/об) 1 : 4 (Диапазон постоянного момента : Диапазон постоянной мощности)	
	Точность регулирования скорости (при векторном управлении с датчиком скорости) - Аналоговая установка: $\pm 0.2\%$ от максимальной частоты (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$) - Цифровая установка: $\pm 0.01\%$ от максимальной частоты (при $-10 \dots +50^\circ\text{C}$)	
Управление	Способ управления - U/f управление - Векторное управление динамическим моментом - Векторное управление без датчика скорости - Векторное управление с датчиком скорости (с установленной платой обратной связи)	
	U/f характеристики - Возможна установка выходного напряжения для базовой частоты и для максимальной частоты - AVR контроль (автоматическое регулирование напряжения) может быть включен или отключен. - Нелинейная U/f характеристика по 3-м произвольным точкам.	
	Форсирование момента - Автофорсирование момента (для нагрузки с постоянным моментом) - Ручной подъем момента: Подъем момента устанавливается в диапазоне 0.0 – 20.0 %. - Выбор характеристики нагрузки в функции F37. (Переменная или постоянная характеристика момента нагрузки).	
	Пусковой момент 22 кВт или ниже: 200% и выше, 30 кВт и выше: 180% и выше Для заданной частоты 0.3 Гц с активированной компенсацией скольжения и автофорсированием момента.	
	Управление Пуск/Стоп - Клавишами  и , внешними сигналами (командами вперед/назад и т.д.), по сети (RS-485/fieldbus (опция)). - Местное/Дистанционное управление	

Величина		Описание
Управление	Вход разрешения (Функция безопасного останова)	Размыкание цепи между клеммами [EN] и [PLC] снимает напряжение на выходе ПЧ (останов на выбеге). (Соответствие EN954-1 Кат.3)
	Способы задания частоты	- Пульт оператор: клавишами  и  - Аналоговый вход (Может быть выбран вход по напряжению или по току) 0 до ± 10 В DC/ 0 до $\pm 100\%$ (клеммы [12], [V2]) +4 до +20 мА DC/ 0 до 100% (клемма [C1]) - Командами ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), - Многоскоростной режим (16 шагов), 16 битное параллельное задание (опция), - Импульсный выход (стандартный): Импульсный вход = клемма [X7] Направление вращения = Любой из цифровых входов кроме [X7] - Работа по сети: Различные шины (опция) - Переключение задания частоты, переключение Местное/Дистанционное, суммирующее задание частоты, множитель задания, инверсное задание.
	Время ускорения/замедления	0.00 - 6000 сек Линейная/S-образная/криволинейная характеристика, 4 переключаемые настройки времени ускорения/замедления
	Управление остановом	- Продолжение работы на частоте останова, останов на выбеге или принудительный останов. - Торможение постоянным током: Частота начала торможения (до 60 Гц), время (до 30.0 сек) и уровень торможения (до 100%). - Работа на нулевой скорости (при векторном управлении с датчиком скорости)
	Авто-перезапуск после провала питания	- Немедленная ошибка, ошибка после восстановления питания, ошибка после контролируемого замедления до остановки. - Продолжение работы, перезапуск с частоты при которой пропало питание, перезапуск со стартовой частоты, перезапуск с поиском скорости двигателя.
	Аппаратное ограничение тока	- Уровень ограничения тока (20 – 200%) - Аппаратное ограничение тока перегрузки (может быть отключено)
	Ограничение момента	- Уровень ограничения момента ($\pm 300\%$) - Ограничители момента 1 и 2, включение/отключение ограничения момента, аналоговое задание ограничения момента.
Управление	Функции управления	- Настройка аналоговых входов (усиление/смещение/постоянная фильтра), ограничители частоты (верхний и нижний), смещение частоты, пропуск резонансных частот, толчковый режим, намагничивание, переключение двигателя на сеть, управление включением/выключением охлаждающих вентиляторов, выбор двигателей 2, 3 и 4, защита двигателя от конденсата, универсальные цифровые входы DI, универсальные цифровые выходы DO, универсальные аналоговые выходы AO, запрет обратного вращения. - Контроль предупреждения перегрузки, автоподхват двигателя, компенсация скольжения, автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление), выравнивание нагрузки, ПИД-регулятор, ПИД-регулятор натяжения, характеристики замедления (увеличение способности торможения), автоэнергосбережение - Автонастройка параметров двигателя - Предупреждение об окончании срока службы, время наработки ПЧ, время наработки двигателя - Легкая авария, перезапуск, обнаружение потери аналогового задания скорости
	Цифровой вход	Команда вращения вперед, команда вращения назад, выбор многоскоростного режима (с 0 до 15 скорости), выбор времени ускорения/замедления (4 варианта), команда "Стоп" при 3-хпроводном управлении, останов на выбеге, сброс аварии, внешняя ошибка, готовность к толчковому режиму, выбор задания частоты 2/1, выбор двигателя с 1 по 4, включение торможения постоянным током, выбор уровня ограничения момента, переключение на сеть (50 Гц), переключение на сеть (60 Гц), команда ВВЕРХ (увеличение частоты), команда ВНИЗ (уменьшение частоты), разблокировка клавиатуры, отмена ПИД-регулирования, переключение нормального/инверсного режима, сигнал блокировки, управление по сети (RS485 или fieldbus), универсальный вход DI, автоподхват при пуске, принудительный останов, предварительное намагничивание, сброс интегральной и дифференциальной составляющей ПИД, удержание интегральной составляющей ПИД, переключение на местное управление (клавиатура), защита двигателя от конденсата, включить последовательность переключения на сеть (50 Гц), включить последовательность переключения на сеть (60 Гц), импульсный вход, направление вращения для импульсного входа, подсчет наработки при работе от сети (двигатели 1 – 4), включение выравнивания нагрузки, команда серво-блокировка (при векторном управлении с датчиком скорости), отмена ошибки энкодера (при векторном управлении с датчиком скорости)

Величина		Описание
Управление	Транзисторные и релейные выходы	Работа ПЧ, работа на заданной частоте 1/3, превышение частоты (3 точки), низкое напряжение (ПЧ остановлен), полярность момента, ограничение мощности ПЧ, авто-перезапуск после пропадания питания, раннее предупреждение о перегрузке, управление с пульта, сигнал готовности ПЧ, переключение двигателя между сетью и выходом ПЧ (вход ПЧ, выход ПЧ, сеть), вспомогательная клемма АХ (входной контактор), ограничение мощности ПЧ с задержкой, работа вентилятора, авто-перезапуск, универсальный выход DO, предупреждение о перегреве радиатора, аварийный сигнал срока службы, потеря аналогового задания, выход ПЧ включен, контроль предупреждения перегрузки, превышение тока (3 точки), достижение низкого тока, аварийный сигнал ПИД, работа ПИД, переход в спящий режим, обнаружение низкого момента, превышение момента (2 точки), переключение двигателей 1 – 4, сигнал работы вперед, сигнал работы назад, ПЧ в дистанционном режиме, обнаружен перегрев двигателя (РТС), сигнал управления тормозом, обрыв сигнала 4-20 мА [С1], легкая авария, выход аварии (для любой аварии), сигнал наличия скорости, сигнал согласования скорости, ошибка энкодера, неисправность тормозного транзистора, сигнал выполнения позиционирования, неисправность входа разрешения [EN].
	Аналоговый выход, импульсный выход	Клеммы [FM1] и [FM2]: Выходной сигнал выбирается между напряжением (0 ..+10В) или током (4-20 мА). Выбираемые выходные сигналы: Выходная частота (до компенсации скольжения, после компенсации скольжения), выходной ток, выходное напряжение, выходной момент, коэффициент нагрузки, входная мощность, обратная связь ПИД (PV), скорость (значение обратной связи с энкодера), напряжение звена постоянного тока, универсальный аналоговый выход АО, выходная мощность двигателя, калибровочный сигнал, команда задания ПИД (SV), выход ПИД (MV)
Индикация	В рабочем режиме	Индикатор скорости (заданная частота (Гц), выходная частота, скорость двигателя, скорость привода, линейная скорость, скорость в %) Выходной ток, выходное напряжение, расчетный момент, входная мощность, команда задания ПИД, обратная связь ПИД, выход ПИД, коэффициент нагрузки, выходная мощность двигателя, моментобразующий ток, задание магнитного потока, монитор аналогового входа, потребленная электроэнергия (в кВт*ч).
	В меню мониторинга	Предупреждение об окончании срока службы конденсаторов звена постоянного тока, конденсаторов печатных плат и вентиляторов, общее время работы ПЧ, общее время работы двигателя, количество запусков, проверка входов/выходов, монитор энергосбережения (потребление электроэнергии, потребление электроэнергии x коэффициент (стоимость электроэнергии)) и др.
	Режим ошибки	Журнал ошибок: Сохранение и индикация причин 4-х последних ошибок и их детальное описание.
Другие особенности	Связь	RS-485 COM порт 1 (для подключения пульта), RS-485 COM порт 2 (клеммы), и USB порт (на лицевой панели пульта)
	Защита от кратковременного пропадания питания	При обнаружении пропадания питания более 15 мс, эта функция останавливает ПЧ. Если выбран перезапуск после пропадания питания, эта функция осуществляет перезапуск, если напряжение восстанавливается в установленный период времени (допустимое время пропадания питания).

8.4 Внешние размеры

8.4.1 Стандартные модели

Тип ПЧ FRN __G1■-2□/4□		Размеры (мм)																							
200 В	400 В	W	W1	W2	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	ΦА													
0.4	0.4	110	96	6	260	246	7	132	113	19	3	6													
0.75	0.75																								
1.5	1.5	150	136					10		238			11	195	105	90	10	10							
2.2	2.2																								
3.7	4.0																								
5.5	5.5	220	196	400	378	12	270		115		155	4							10						
7.5	7.5																								
11	11																								
15	15	250	226					30		37			320	240	10	550	530	12		255	115	140	4	10	
18.5	18.5																								
22	22																								
30	30	355	275	10	615	595	12		270		115	155							4						10
	37																								
37	45																								
-	55																								
45	75																								
55					740	720																			

Прим.: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

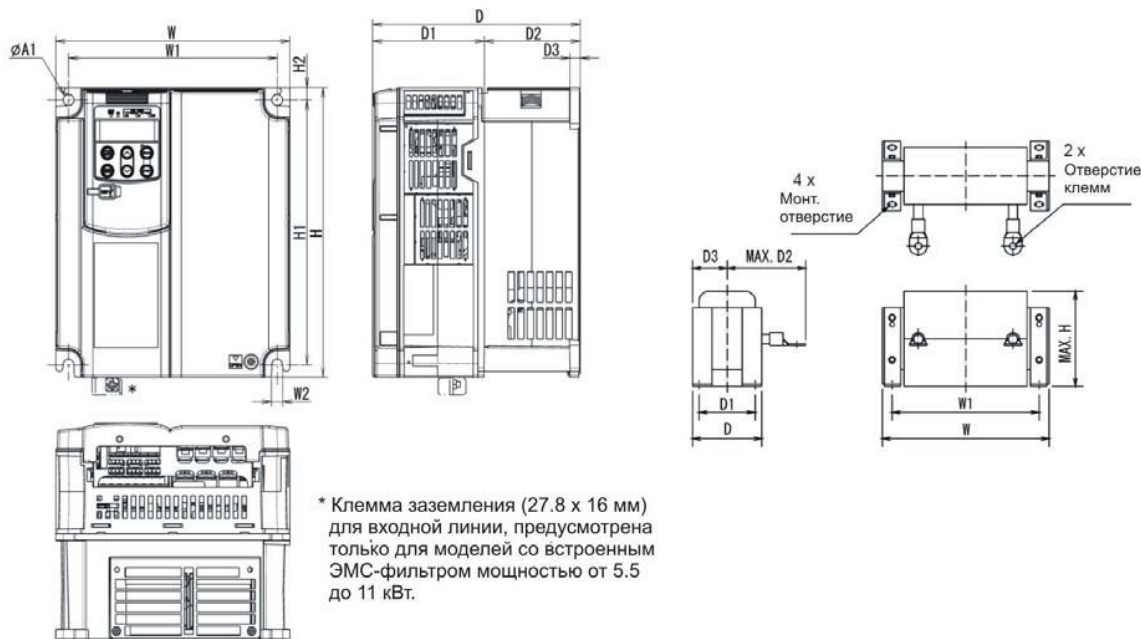
8.4.2 Дроссель звена постоянного тока

Напря- жение	Тип ПЧ FRN __ G1■-2□/4□		Дроссель	Размеры (мм)									Масса (кг)
				W	W1	D	D1	D2	D3	H	Монт. отверс- тие	Отверс- тие клемм	
200 В	55	LD	DCR2-75C	255±10	225	106±2	86	145	53±1	145	M6	M12	11.4
400 В	55	LD	DCR4-75C	255±10	225	106±2	86	125	53±1	145	M6	M10	12.4
	75	LD	DCR4-90C	255±10	225	116±2	96	140	58±1	145	M6	M12	14.7

Прим.1: Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.

Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Прим.2: Для преобразователей мощностью от 55 кВт в LD режиме и от 75 кВт требуются подключение дросселя звена постоянного тока.



Преобразователь частоты

Дроссель звена постоянного тока (DCR)

Глава 9 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

9.1 Соответствие стандартам UL (США) и канадским cUL (Канада)

9.1.1 Общие положения

Изначально стандарты UL были учреждены лабораторией по технике безопасности (Underwriters Laboratories Inc.) как частные критерии проверки и расследований страховых случаев при пожаре и несчастных случаях в США. Позже эти стандарты были узаконены как официальные стандарты для защиты операторов, обслуживающего персонал и основного населения от пожара и других несчастных случаев в США.

cUL сертификация означает, что UL сертификация была проведена для изделий, соответствующих стандартам канадской ассоциации по стандартизации (CSA Standards). Изделия с сертификацией cUL эквивалентны изделиям, удовлетворяющим стандартам ассоциации CSA Standards.

9.1.2 При использовании FRENIC-MEGA в оборудовании, сертифицированном UL и cUL

Если Вы хотите использовать преобразователи частоты FRENIC-MEGA как элемент оборудования, сертифицированного по стандартам UL и CSA (cUL), то смотрите подробнее рекомендации, приведенные на страницах с vi по xiii.

9.2 Соответствие европейским стандартам

Маркировка CE на изделиях Fuji сообщает о том, что они соответствуют необходимым требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) директивам 2004/108/ЕС и низковольтным директивам 73/23/ЕЕС, которые выпускаются исполнительным советом по стандартизации ЕС.

Изделия соответствуют следующим стандартам

	Базовый тип	Со встроенным ЭМС-фильтром
Директивы ЭМС	Зависит от фильтра предназначенного для инверторов Fuji*	EN61800-3 :2004 Защищенность :2-й тип окружающей среды (промышленный) Излучение : Категория С3
Директивы по низковольтному оборудованию	EN50178 :1997	
Стандарты безопасности	EN954-1 :Категория 3	

*Если подключен внешний ЭМС-фильтр, предназначенный для инверторов Fuji, то базовый тип ПЧ, имеющий маркировку CE, но не имеющий встроенного ЭМС-фильтра становится соответствующим этим ЭМС директивам.

ОСТОРОЖНО

Модели преобразователей частоты FRENIC-MEGA со встроенным ЭМС фильтром имеют категорию С3 директив EN61800-3. Эта категория не предназначена для использования в домашних условиях. Преобразователь может влиять на работающие бытовые приборы или офисное оборудование из-за излучаемых им помех.

9.3 Соответствие стандартам ЭМС

9.3.1 Общие положения

Маркировка СЕ на преобразователе частоты не гарантирует, что комплексное оборудование, включающее наши изделия с маркировкой СЕ, соответствует директивам ЭМС. Поэтому маркировка СЕ на оборудовании должна быть на ответственности производителя оборудования. По этой причине знак СЕ в изделиях Fuji указывается при условии, что изделие должно быть использовано с оборудованием, объединяющим все требования основных директив. Контрольно-измерительное оборудования в таком оборудовании должно быть на ответственности производителя оборудования.

Как правило, оборудование включает в себя не только наши изделия, но также и другие приборы. Поэтому производители должны разрабатывать все оборудования в соответствии с основными директивами.

Кроме этого, для удовлетворения требованиям, указанным выше, используйте модели преобразователей частоты со встроенным ЭМС-фильтром или комбинацию из базовых моделей ПЧ без встроенного ЭМС-фильтра и внешнего фильтра (опции). Для любого из этих случаев устанавливайте инвертор в соответствии с правилами установки, приведенными ниже. Для обеспечения соответствия рекомендуется, чтобы преобразователи устанавливались внутри металлических шкафов.

Совет Наши испытания на ЭМС совместимость были проведены при следующих условиях.
Длина кабеля (экранированного) между ПЧ (со встроенным ЭМС-фильтром) и двигателем: 5 м

Примечание Для использования преобразователей Fuji в комбинации с рекуператором должен быть использован базовый тип без встроенного ЭМС-фильтра. Использование моделей со встроенным ЭМС-фильтром может увеличить нагрев конденсаторов в ПЧ, вызвав поломку. Кроме этого ожидаемый эффект применения ЭМС-фильтра может быть не достигнут.

9.3.2 Рекомендуемый порядок установки

Для того, чтобы сделать оборудование полностью совместимым с директивами ЭМС, сертифицированный технический специалист должен выполнить подключение двигателя к инвертору в строгом соответствии с описанной ниже процедурой.

■ Для преобразователя частоты со встроенным ЭМС-фильтром

- 1) Закрепите преобразователь на заземленную панель или металлическое основание. Используйте экранированный кабель двигателя и прокладывайте кабель как можно короче. Крепко закрепите экран к металлическому основанию для его заземления. Далее подключите экранирующий пласт к заземляющей клемме двигателя.

Для преобразователей мощностью от 5.5 до 11 кВт подключите входное заземление к заземляющей клемме на передней части с левой стороны, а выходное заземление (заземление двигателя) к клемме заземления рядом с силовым клеммником. Используйте крышку клеммной колодки для разделения входных и выходных проводников на максимально дальнее расстояние. (См. рис. 9.1).

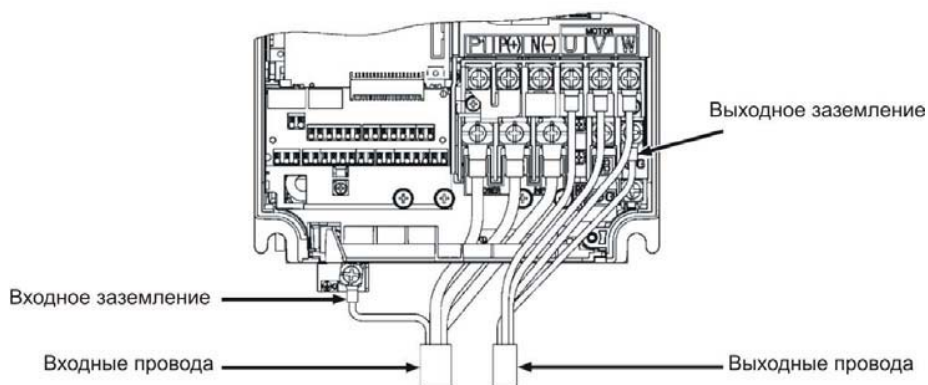


Рис. 9.1 Подключение инверторов со встроенным ЭМС-фильтром мощностью от 5.5 до 11 кВт

- 2) Для подключения к инвертору цепей управления и для подключения интерфейсного кабеля RS-485 используйте экранированные провода. Как и для двигателя крепко закрепите экраны к металлическому основанию.
- 3) Если помехи от инвертора превышают допустимый уровень, установите инвертор и его дополнительные устройства внутри металлического шкафа, как показано на рис. 9.2.

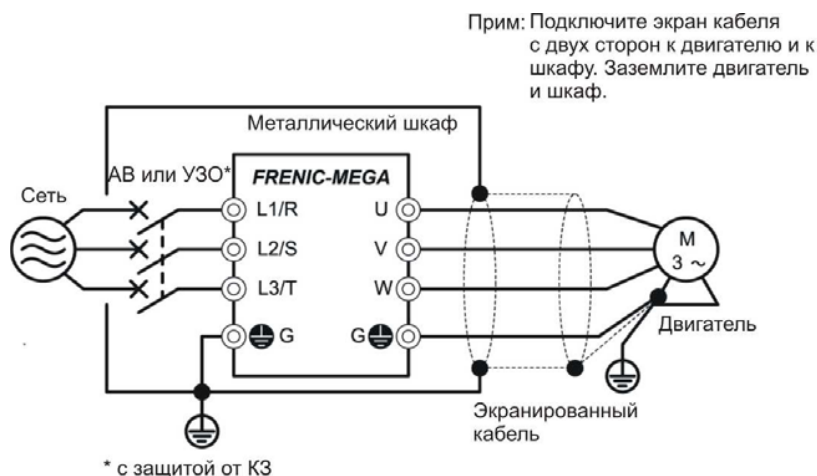


Рис. 9.2 Установка преобразователя частоты в металлический шкаф

■ Для преобразователя частоты с внешним ЭМС-фильтром (опцией)

- 1) Закрепите преобразователь и фильтр на заземленную панель или металлическое основание. Используйте экранированный кабель двигателя и прокладывайте кабель как можно короче. Крепко закрепите экран к металлическому основанию для его заземления. Далее подключите экранирующий пласт к заземляющей клемме двигателя.
- 2) Для подключения к инвертору цепей управления и для подключения интерфейсного кабеля RS-485 используйте экранированные провода. Как и для двигателя крепко закрепите экраны к металлическому основанию.
- 3) Если помехи от инвертора превышают допустимый уровень, установите инвертор и его дополнительные устройства внутри металлического шкафа, как показано на рис. 9.3.

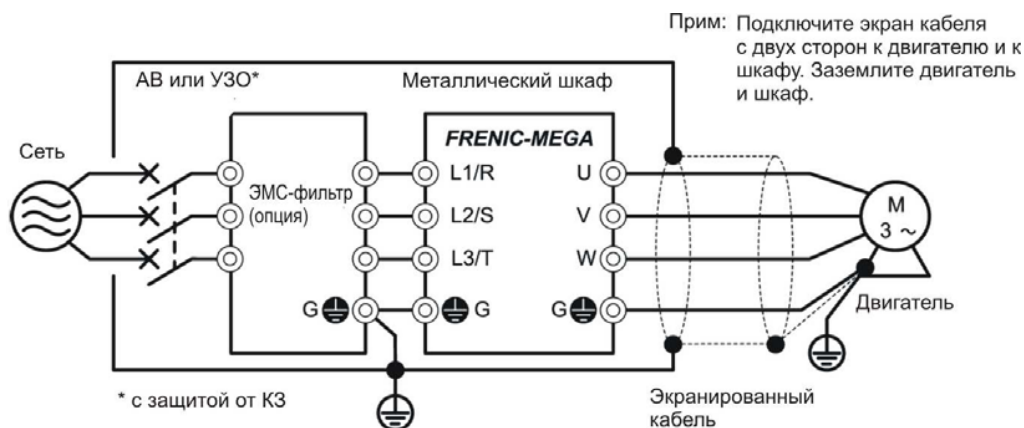


Рис. 9.3 Установка преобразователя частоты с ЭМС-фильтром в металлический шкаф

9.3.3 Ток утечки в преобразователях со встроенным ЭМС-фильтром

В ЭМС-фильтре для подавления помех используются заземляющие конденсаторы, которые увеличивают ток утечки. Поэтому при использовании ПЧ со встроенным ЭМС-фильтром проверьте, не возникают ли из-за этого проблемы в электрической сети.

Таблица 9.1 Ток утечки в преобразователях со встроенным ЭМС-фильтром

Входное питание	Тип инвертора *1)	Ток утечки (мА)
Три фазы 200 В *2)	FRN0.4G1E-2□	2
	FRN0.75G1E-2□	
	FRN1.5G1E-2□	4
	FRN2.2G1E-2□	
	FRN3.7G1E-2□	
	FRN5.5G1E-2□	23
	FRN7.5G1E-2□	
	FRN11G1E-2□	
	FRN15G1E-2□	25
	FRN18.5G1E-2□	
	FRN22G1E-2□	
	FRN30G1E-2□	
	FRN37G1E-2□	
	FRN45G1E-2□	
	FRN55G1E-2□	
Три фазы 400 В *3)	FRN0.4G1E-4□	3
	FRN0.75G1E-4□	
	FRN1.5G1E-4□	2
	FRN2.2G1E-4□	
	FRN4.0G1E-4E	
	FRN5.5G1E-4□	4
	FRN7.5G1E-4□	
	FRN11G1E-4□	
	FRN15G1E-4□	
	FRN18.5G1E-4□	
	FRN22G1E-4□	
	FRN30G1E-4□	11
	FRN37G1E-4□	
	FRN45G1E-4□	
	FRN55G1E-4□	5
	FRN75G1E-4□	

*1) Символ (□) заменяется на А или Е в соответствии с местом назначения

*2) Расчет основан на следующих условиях измерения: 240 В, 60 Гц, заземление одиночным проводом в схеме соединения треугольником, дисбаланс напряжений фаз 2%.

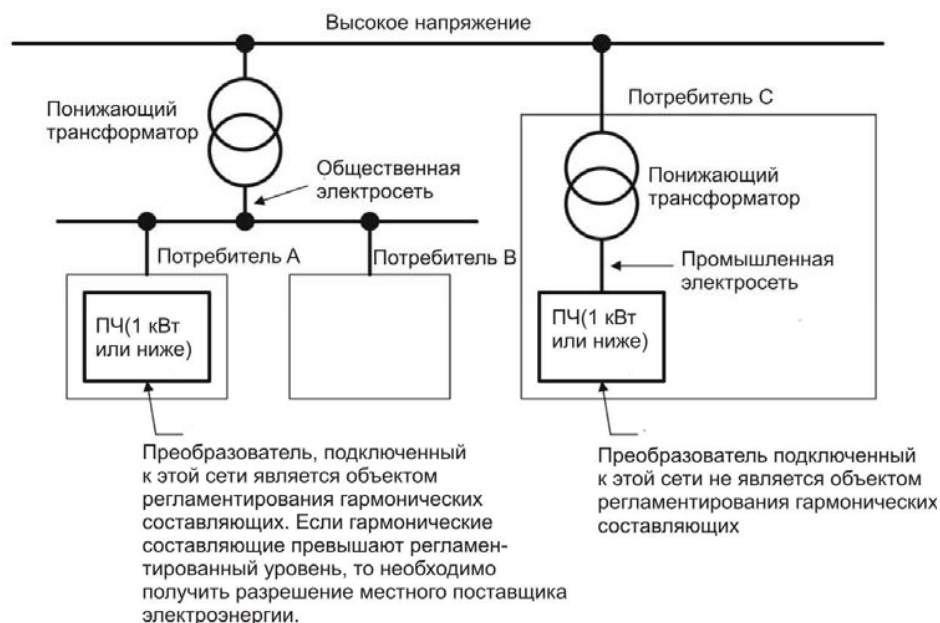
*3) Расчет основан на следующих условиях измерения: 480 В, 60 Гц, глухозаземленная нейтраль в схеме соединения звездой, дисбаланс напряжений фаз 2%.

9.4 Регламентирование гармонических составляющих в Евросоюзе

9.4.1 Общие положения

Если Вы используете общепромышленные ПЧ в Евросоюзе, то гармонические искажения создаваемые преобразователем в линии электропередачи строго регламентируются, в соответствии с приведенными ниже указаниями.

Если преобразователь частоты с номинальной входной мощностью 1 кВт или ниже подключен к общественной электросети, то гармонические искажения, создаваемые преобразователем в линии электросети регламентируются (за исключением промышленной электросети). См. рис. 9.4.



9.4.2 Соответствие регламентированным гармоническим составляющим

Таблица 9.1 Соответствие регламентированным гармоническим составляющим

Напряжение питания	Тип инвертора	Без дросселя звена постоянного тока	С дросселем звена постоянного тока	Подходящий тип дросселя звена постоянного тока
Три фазы 200 В	FRN0.4G1■-2□	√*	√*	DCR2-0.4
	FRN0.75G1■-2□	√*	√*	DCR2-0.75
Три фазы 400 В	FRN0.4G1■-4□	—	√	DCR4-0.4
	FRN0.75G1■-4□	—	√	DCR4-0.75

* Если питающее трехфазное напряжение 200 В понижается трансформатором из трехфазного напряжения 400 В, то регламентируется уровень гармонических составляющих на стороне напряжения 400 В.

Прим. 1) Символ (■) заменяется на S или E в соответствии с типом исполнения.
Символ (□) заменяется на A или E в соответствии с местом назначения.

Прим. 2) Типы преобразователей, помеченные в таблице знаком соответствуют стандарту EN61000-3-2 (+A14), поэтому они могут быть подключены к общественной электросети.

Условия применения для подключения моделей, помеченных знаком “ — “. Для их подключения к общественной электросети необходимо согласовать подключение с местным поставщиком электроэнергии. Как правило поставщику электроэнергии необходимо предоставить значения гармонических составляющих преобразователя. Для получения этих значений свяжитесь с вашим представителем Fuji Electric.

9.5 Соответствие директивам по низковольтному оборудованию в Евросоюзе

9.5.1 Общие положения

Общепромышленные преобразователи частоты регламентируются директивами по низковольтному оборудованию в ЕС. Fuji Electric сообщает о том, что все преобразователи Fuji с маркировкой CE соответствуют директивам по низковольтному оборудованию.

9.5.2 При использовании преобразователей FRENIC-MEGA в оборудовании, сертифицированном в соответствии с директивами по низковольтному напряжению в ЕС.

Если Вы хотите использовать преобразователи частоты FRENIC-MEGA в составе оборудования в ЕС, см. рекомендации, приведенные на с. vi по viii.

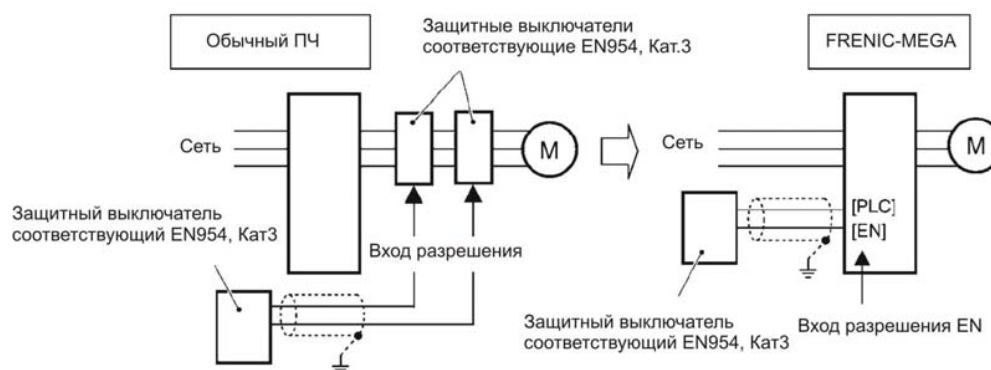
9.6 Соответствие стандарту EN954-1, Категория 3

9.6.1 Общие положения

В преобразователях частоты FRENIC-MEGA размыкание цепи между клеммами [EN] и [PLC] отключает выходные транзисторы, вызывая останов на выбеге. Вход EN - это вход функции безопасного останова, описанный в EN60305-2, Категория 0 (Неконтролируемый останов) и соответствующий стандарту EN954-1, Категория 3.

Прим.: В зависимости от задачи для конечного пользователя могут быть необходимы дополнительные мероприятия, например использование функции управления тормозом для предотвращения движения и защита клемм двигателя от возможного поражения электрическим током.

Использование клемм [EN] и [PLC] исключает необходимость использования внешних выключателей в схеме безопасности, которые необходимы при использовании обычных инверторов для соответствия системы безопасности EN954-1, Категории 3.



9.6.2 EN954-1

Европейский стандарт EN954-1 (Безопасность оборудования – Безопасность элементов системы управления) предписывает основные требования по безопасности для оборудования, относящегося к требованиям уровня Категории 3. Эти требования предусматривают, что оборудование должно быть спроектировано с таким уровнем резервирования, чтобы одиночная неисправность не вызывала потери функции безопасности. В Табл. 9.3 показаны основные примеры категорий и их требования безопасности. (Подробные требования смотрите в описании на стандарт EN954-1).

Категория	Краткое описание требований	Поведение системы
В	Устройства обеспечения безопасности системы управления и/или их устройства защиты и их компоненты должны быть разработаны, сконструированы, выбраны, собраны и сгруппированы в соответствии с подходящими стандартами для того чтобы они могли противостоять возможные воздействиям.	Возникновение неисправности может привести к потере функции безопасности.
1	Должны выполняться требования категории В. Должны быть использованы проверенные принципы обеспечения безопасности и проверенные компоненты.	Возникновение неисправности может привести к потере функции безопасности, но вероятность возникновения неисправности ниже чем для категории В.
2	Должны выполняться требования категории 1. Функции безопасности должны периодически проверяться во время эксплуатации оборудования.	Возникновение неисправности может привести к потере функции безопасности между проверками.
3	Должны выполняться требования категории 1. Устройства обеспечения безопасности должны быть разработаны таким образом, чтобы: - одиночная неисправность в любом из устройств не приводила к потере функции безопасности, и - одиночная неисправность обнаруживалась каждый раз, когда это практически выполнимо.	При возникновении одиночной неисправности функции безопасности все равно сохраняются. Наложение нескольких необнаруженных неисправностей может привести к потере функций безопасности.
4	Должны выполняться требования категории 1. Устройства обеспечения безопасности должны быть разработаны таким образом, чтобы одиночная неисправность определялась во время использования или заблаговременно до использования функции безопасности.	При возникновении неисправностей, функция безопасности все равно сохраняется.

9.6.3 Примечания

(1) Подключение к клемме [EN]

- При использовании клеммы [EN], убедитесь что перемычка между клеммами [EN] и [PLC], которая устанавливается на заводе удалена.
- Подключение к клеммам [EN] и [PLC] должно осуществляться защищенной проводкой и поэтому прокладка должна быть проведена с осторожностью для того чтобы полностью исключить замыкание в проводке между этими клеммами.
- Для размыкания и замыкания цепи между клеммами [EN] и [PLC] используйте устройства, разрешенные к применению в схемах безопасности, такие как аварийные выключатели и защитные реле, которые соответствуют EN954-1, Кат.3 или выше для гарантирования полного отключения.
- Обязательно используйте экранированные кабели для подключения к клеммам [EN] и [PLC] и заземляйте экран кабеля. Не подключайте и не прокладывайте любые другие сигнальные провода внутри экранированной оболочки этого кабеля.
- Производитель оборудования несет ответственность за гарантию того, что короткое замыкание или другие неисправности не возникнут в проводке от внешних цепей безопасности к клеммам [EN] и [PLC].

Примеры неисправностей:

- Клеммы [EN] и [PLC] закорочены из-за того, что провод был зажат в двери шкафа управления, из-за чего ток в клемме [EN] продолжает бежать несмотря на то, что защитный выключатель отключен, в результате функция безопасности не работает.
- Проводка контактирует с любыми другими проводами, из-за чего ток в клемме [EN] продолжает бежать и поэтому функция безопасности не работает.

(2) Другие примечания

- При разработке системы безопасности оборудования с этой функцией безопасного останова произведите оценку риска не только внешних устройств и подключения к клемме [EN], но также и всей системы, включающей другие устройства и проводку по отношению к системе безопасности оборудования, требуемой изготовителем под его ответственность. Это нужно для того, чтобы подтвердить, что вся система соответствует системе безопасности оборудования, требуемой изготовителем оборудования.
Кроме этого при плановых технических обслуживаниях производитель оборудования должен выполнять периодические проверки для проверки должного функционирования системы безопасности.
- Для того чтобы преобразователь соответствовал требованиям EN954-1, Кат. 3 необходимо установить преобразователь в шкаф управления со степенью защиты IP54 или выше.
Функция безопасного останова вызывает останов двигателя на выбеге. Если для останова используется механический тормоз, то для управления тормозом не используйте выходной сигнал преобразователя, например с клемм [Y]. (Использование выходных сигналов не удовлетворяет стандартам безопасности, потому что они являются программным вмешательством). Используйте элементы безопасности, совместимые с EN954-1, Кат. 3 или выше для активации механического тормоза.
- Цепь защитного отключения между клеммой входа [EN] и блоком отключения выходных ключей инвертора является спаренной (дублирующая схема) для того, чтобы при возникновении одиночной неисправности не отключалась функция безопасности.
Если в цепи защитного отключения возникает одиночная неисправность, то инвертор останавливает двигатель на выбеге, даже если клеммы [EN] – [PLC] замкнуты, и наряду с этим инвертор выдает аварийный сигнал к внешнему оборудованию. (Учтите, что функция аварийного выхода не гарантируется для всех одиночных неисправностей).
- Функция безопасного останова не гарантирует полное отсутствие напряжения на клеммах двигателя. Перед выполнением подключения или перед работами по обслуживанию убедитесь в размыкании/изоляции входного напряжения перед инвертором и подождите более 5 минут для ПЧ мощностью 22 кВт и ниже и более 10 минут для ПЧ 30 кВт и выше.

Высокопроизводительный многофункциональный преобразователь частоты

FRENIC-MEGA

Руководство по эксплуатации

Первая редакция, сентябрь 2008

Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.”

Цель данного руководства по эксплуатации – предоставить вам точную информацию по управлению, настройке и эксплуатации ПЧ серии FRENIC-MEGA. Пожалуйста, присылайте нам свои комментарии, касающиеся любых ошибок или упущений, которые вы, возможно, обнаружите, а также любые предложения по улучшению данного руководства.

Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.” не несет ответственности за любой прямой или косвенный ущерб, произошедший в результате применения информации данного руководства.

