

## Портативный Преобразователь Частоты

***FRENIC-Mini*****⚠ ВНИМАНИЕ**

Благодарим за покупку Преобразователя Частоты (ПЧ) серии FRENIC-Mini.

- Данное изделие предназначено для работы с трехфазным асинхронным двигателем. Прочтите полностью настоящую инструкцию и ознакомьтесь с правилами обращения.
- Неправильное обращение препятствует нормальной работе и ведет к снижению срока службы и отказам.
- Настоящая инструкция должна быть доведена до конечного пользователя. Инструкцию необходимо хранить в надежном месте до полного прекращения эксплуатации ПЧ.
- По вопросам применения опций см. соответствующие инструкции.

Copyright © 2003 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 за покупку Преобразователя частоты серии FRENIC-Mini.

- Данное изделие предназначено для питания трехфазного асинхронного двигателя. Прочтите полностью настоящую инструкцию и ознакомьтесь с правилами обращения.
- Неправильное обращение препятствует нормальной работе и ведет к снижению срока службы и отказам.
- Настоящая инструкция должна быть доведена до конечного пользователя. Инструкцию необходимо хранить в надежном месте до полного прекращения эксплуатации Преобразователя частоты (ПЧ).

Документы, перечисленные ниже, также имеют отношение к эксплуатации FRENIC-Mini. При необходимости, ознакомьтесь с ними в процессе изучения настоящей инструкции.

Руководство пользователя Frenic-Mini	(МЕН446)
Руководство пользователя сетевой карты RS485	(МЕН448)
Каталог	(МЕН441/МЕН451)
Руководство по эксплуатации	(МЕН449)
Руководство по установке карты RS485	(INR-SI47-0773)
Руководство по установке основания направляющей	(INR-SI47-0774)
Руководство по монтажному устройству	(INR-SI47-0775)
Руководство по дистанционной клавиатуре	(INR-SI47-0790)

Содержание настоящих материалов может быть изменено без предварительного уведомления. Следите за получением последних изданий.

### **Японское руководство по снижению уровня гармоник в домашней электрической бытовой технике и технике общего назначения.**

Преобразователи частоты (ПЧ) фирмы Fuji Electric, трехфазные, на 200 В, мощностью 3.7 (4.0) кВт или менее (ряд FRENIC-Mini) относятся к изделиям, указанным в "Японском руководстве по снижению уровня гармоник в домашней электрической бытовой технике и технике общего назначения" (принято в сентябре 1994 г. и пересмотрено в октябре 1999 г.), опубликованным Министерством торговли и промышленности (в настоящее время Министерство экономики, торговли и промышленности (МЭТП)). Японская ассоциация производителей электрооборудования (JEMA) определена в качестве руководящего органа по данному документу. Для соответствия данному стандарту к ПЧ необходимо подключить дроссель постоянного тока (DC). В настоящем руководстве на Ваш выбор предлагается один из дросселей. При установке своего собственного дросселя просим проконсультироваться с Fuji Electric.

### **Японское руководство по снижению уровня гармоник для потребителей высокого или особо высокого напряжения**

Подробности см. в Руководстве пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Приложение С.

## Меры предосторожности

Внимательно прочтите настоящее руководство прежде, чем приступить к установке, подключению, эксплуатации, обслуживанию или проверке. Убедитесь, что Вы в достаточной мере владеете сведениями о самом изделии, мерах безопасности и предосторожности для эксплуатации ПЧ. В данной инструкции сведения о мерах предосторожности делятся на две категории.

### △ ОСТОРОЖНО

Игнорирование информации, помеченной данным символом, может привести к опасным последствиям, возможно, к смертельному случаю или серьезному телесному повреждению.

### △ ВНИМАНИЕ

Игнорирование информации, помеченной данным символом, может привести к опасным последствиям, возможно, к телесным повреждениям легкой и средней тяжести и/или к серьезному материальному ущербу.

Меры безопасности являются в высшей степени важными и подлежат неукоснительному соблюдению.

## Область применения

### △ ОСТОРОЖНО

- ПЧ FRENIC-Mini предназначен для питания трехфазного асинхронного двигателя. Не применяйте ПЧ для питания однофазных двигателей или для каких-либо иных целей **Это может привести к возгоранию или аварии.**
- Не следует использовать FRENIC-Mini в системах жизнеобеспечения, или в других сферах, связанных непосредственно с безопасностью людей.
- Хотя производство FRENIC-Mini сопровождается строгим контролем качества, следует устанавливать средства безопасности там, где возможны серьезные аварии или материальные потери.

**Помните о возможности несчастного случая.**

## Установка

### △ ОСТОРОЖНО

- Устанавливайте ПЧ на основании из невоспламеняемого материала, например, металлическом основании.

**В противном случае возможно возгорание.**

- Не держите вблизи ПЧ воспламеняемые материалы. **Это может вызвать пожар.**

## △ОСТОРОЖНО

Во время транспортировки не подпирайте ПЧ со стороны крышки клеммной колодки. **Это может привести к падению ПЧ и телесным повреждениям.**

- Не допускайте попадания в ПЧ или накопления на радиаторе частиц ткани, бумаги, опилок, пыли, металлической стружки и других инородных материалов.

**Это может привести к пожару или несчастному случаю.**

- Не устанавливайте и не эксплуатируйте ПЧ с поврежденными или отсутствующими деталями.

**Это может привести к возгоранию, аварии или телесным повреждениям.**

- Не садитесь на упаковочную тару.

- При составлении упаковочной тары суммарная высота не должна превышать указанной

**Это может привести к телесным повреждениям.**

### Подключение

#### △ОСТОРОЖНО

При подключении ПЧ к сети питания следует ввести в линию питания рекомендованный защитный автомат (МССВ) или устройство защиты по остаточным токам (RCD)/ устройство защитного отключения (ELCB). (Это не касается моделей, в которых предусмотрены меры защиты от обрыва заземления). Указанные устройства следует использовать в пределах указанных для них величин тока.

- Пользуйтесь проводами указанных размеров.

**В противном случае возможно возгорание.**

- Не применяйте один многожильный кабель для подключения к ПЧ нескольких двигателей.

- Не подключайте подавитель выбросов к вторичной цепи ПЧ.

**Это может привести к возгоранию.**

- Убедитесь в надежном подключении шин заземления.

**В противном случае возможно поражение током или возгорание.**

- Подключение должны выполнять квалифицированные электрики.

- Следите, чтобы подключение проводилось при отключенном питании

- Заземляйте ПЧ согласно международным и местным правилам

**В противном случае возможно поражение током.**

- Подключайте ПЧ только после полной его установки.

**В противном случае возможно поражение током и телесные повреждения.**

Проверьте, чтобы число фаз и номинальное напряжение изделия соответствовало числу фаз и напряжению сети питания.

**В противном случае возможно возгорание или авария.**

- Не подключайте провода сетевого питания к выходным клеммам (U, V и W).

- Не подключайте тормозной резистор между клеммами P (+) и N (-), P1 и N (-), P (+) и P1, DB и N (-), P1 и DB.

**Это может привести к возгоранию или аварии.**

### ⚠ ВНИМАНИЕ

•Подключайте трехфазный двигатель к клеммам ПЧ U, V, и W, выравнивая при этом фазные провода относительно друг друга.

**Несоблюдение этого может привести к травмам.**

•ПЧ, двигатель и проводка являются источниками помех. Позаботьтесь о бесперебойной работе расположенных поблизости приборов и приемников. Для предупреждения сбоев двигателя следует применять меры контроля помех.

**В противном случае возможны аварии.**

### Эксплуатация

### ⚠ ОСТОРОЖНО

•Перед включением питания убедитесь, что крышка клеммной коробки стоит на месте. Не снимайте ее при подключенном питании.

**В противном случае возможно поражение током.**

•Не работайте с выключателями мокрыми руками.

**В противном случае возможно поражение током.**

•Если выбрана функция перезапуска, ПЧ может включиться автоматически и произвести пуск двигателя в соответствии с его состоянием после размыкания.

(Планируйте работу механизмов и оборудования с учетом безопасности при возможном перезапуске ПЧ)

•Если выбрана функция предупреждения сваливания, режим работы ПЧ по времени ускорения/ замедления может отличаться от заданного. Планируйте работу оборудования с учетом обеспечения безопасности в этом случае.

**Несоблюдение этого может привести к несчастному случаю.**

•Клавиша STOP действует, если только включена разрешающая ее функция (код F02). Следует предусмотреть отдельно аварийную остановку. Если приоритет функции клавиши STOP снят, а команды FWD или REW активированы, то остановка ПЧ с клавиатуры клавишей STOP невозможна.

•При сбросе состояния ошибки и включенном управляющем сигнале возникает внезапный пуск ПЧ. Убедитесь в заблаговременном отключении управляющего сигнала.

**Несоблюдение этого может привести к несчастному случаю.**

•Если установлен режим перезапуска при кратковременном пропадании питания (код F14=4 или 5), то, при восстановлении питания, ПЧ автоматически запустит двигатель. Планируйте работу механизмов и оборудования с учетом безопасности при возможном перезапуске ПЧ

•При неправильной установке функциональных кодов, или действиях, вызванных неверным пониманием инструкции по эксплуатации или руководства пользователя FRENIC-Mini, двигатель может работать на режимах, недопустимых по моменту и скорости.

**Это может привести к аварии и телесным повреждениям.**

•Не прикасайтесь к клеммам ПЧ при включенном питании, даже если он остановлен.

**В противном случае возможно поражение током.**

### ⚠ ВНИМАНИЕ

• Не пользуйтесь включением/выключением питания для пуска/остановки работы ПЧ.  
**Это может привести к аварии.**

• Не трогайте радиатор или тормозной резистор. Они могут быть очень горячими.  
**Это может вызвать ожог.**

• ПЧ легко переводится в высокоскоростной режим. Прежде, чем менять установки, проверьте технические данные двигателя.

• Функция торможения ПЧ не предусматривает механических средств удержания.  
**Следует соблюдать осторожность во избежание телесных повреждений.**

### Обслуживание, проверка, замена деталей.

### ⚠ ОСТОРОЖНО

• Выключите питание и подождите не менее 5 минут прежде, чем приступить к проверке. Убедитесь в отсутствии свечения СД-дисплея, и что напряжение цепи связи DC (клеммы P (+) и N (-)) меньше 25 В DC.

**В противном случае возможно поражение током.**

• Обслуживание, проверка и замена деталей выполняется только квалифицированным персоналом.

• Перед началом работ снимите часы, кольца и другие металлические предметы

• Пользуйтесь изолированным инструментом.

**В противном случае возможно поражение током и телесные повреждения.**

### Утилизация

### ⚠ ВНИМАНИЕ

• При утилизации с ПЧ следует обращаться как с промышленными отходами  
**В противном случае возможны травмы.**

### Другое

### ⚠ ОСТОРОЖНО

• Не пытайтесь вносить изменения в ПЧ

**Это может привести к поражению током и телесным повреждениям.**


### Общие меры предосторожности

В целях наглядного изображения деталей в иллюстрациях могут отсутствовать изображения крышек или табличек безопасности. Перед эксплуатацией их следует осмотреть на ПЧ, а также найти их описание в руководстве пользователя.

## Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию

ПЧ, имеющий маркировки CE или TÜV и установленный в соответствии с приведенными ниже указаниями, считается соответствующим Директиве ЕС по низковольтному оборудованию 73/23/ЕЕС.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

1. Клемма заземления  G должна быть всегда подключена на землю. Устройство защиты по остаточным токам (RCD) или устройство защитного отключения (ELCB)\* не должны быть единственными средствами защиты от поражения током. Следите, чтобы размер проводов заземления превышал размеры проводов питания  
\* Исключая модели, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления.
2. Защитный автомат (MCCB), устройство защиты по остаточным токам (RCD)/устройство защитного отключения (ELCB) или магнитный контактор (MC), если они применяются в ПЧ, должны соответствовать стандартам EN или IEC.
3. Если для защиты от поражения током в линиях и узлах прямого и промежуточного подключения к сети питания используются устройства защиты по остаточным токам (RCD)/устройство защитного отключения (ELCB), то **RCD/ELCB**, подключаемые со стороны трехфазной сети питания 200/400 В, должны быть типа **B**. В случае однофазной сети на 200 В они должны быть типа **A**.  
Если RCD/ELCB не используются, то для защиты оборудования, питаемого от общей сети, следует применять двойную или усиленную изоляцию; или же изолировать питающие линии с помощью развязывающих трансформаторов.
4. Загрязненность внешних условий эксплуатации ПЧ не должна превышать уровня 2 (согласно Pollution Degree). Если уровень загрязнения достигает 3 или 4, следует поместить ПЧ в кожух типа IP54 или более высокозащищенный.
5. При установке ПЧ, дросселей AC и DC, входного и выходного фильтров в кожух, степень защиты последнего должна быть не ниже IP2X (по возможности, верхняя поверхность кожуха должна иметь степень защищенности не ниже IP4X), чтобы предохранить человеческое тело от контакта с узлами, находящимися под напряжением.
6. Если ПЧ, не имеющий встроенного ЕМС фильтра, требуется привести в соответствие с директивой ЕМС, к нему необходимо подключить внешний ЕМС фильтр, настроив все оборудование так, чтобы оно удовлетворяло Директиве ЕМС
7. Нельзя подсоединять к клеммам заземления медные проводники. Используйте обжимные клеммы с оловянным или аналогичным покрытием.
8. При подключении трехфазных или однофазных ПЧ на 200 В к сети питания с категорией перенапряжения III, или при подключении трехфазных ПЧ на 400 В к сети с категориями перенапряжения II или III, необходима дополнительная изоляция цепи управления
9. Если ПЧ эксплуатируется на высоте свыше 2000 м, цепь управления должна быть защищена усиленной изоляцией. ПЧ не предназначены для работы на высоте свыше 3000 м.
10. В трехфазных ПЧ на 400 В нейтральный провод сетевого питания должен быть заземлен.



Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию (Продолжение)

⚠ ВНИМАНИЕ

11. Применяйте проводники согласно EN60204 Приложения С.

Напряжение питания	Мощность двигателя, кВт	Тип ПЧ	Номинальный ток (А) MCCB или RCD/ELCB *1		Рекомендуемый размер провода, мм <sup>2</sup>						
					*2		Выход ПЧ (U, V, W)	*2	*2	Цепь управления (30А, 30В, 30С)	
					Сетевые вводы [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2N]	Заземление [⊕G]					с дросселем DC
Три фазы, 200 В	0.1	FRN0.1C1 ■-2□	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5		
	0.2	FRN0.2C1 ■-2□									
	0.4	FRN0.4C1 ■-2□									
	0.75	FRN0.75C1 ■-2□	10	16						4	4
	1.5	FRN1.5C1 ■-2□**									
	2.2	FRN2.2C1 ■-2□**									
	3.7	FRN3.7C1 ■-2□**									
Три фазы, 400 В	0.4	FRN0.4C1 ■-4□	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5		
	0.75	FRN0.75C1 ■-4□									
	1.5	FRN1.5C1 ■-4□**									
	2.2	FRN2.2C1 ■-4□**	10	16						20	
	3.7	FRN3.7C1 ■-4□**									
	4.0	FRN4.0C1 ■-4□**									
Одна фаза, 200 В	0.1	FRN0.1C1 ■-7□	6	6	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5		
	0.2	FRN0.2C1 ■-7□									
	0.4	FRN0.4C1 ■-7□									
	0.75	FRN0.75C1 ■-7□	10	16						20	
	1.5	FRN1.5C1 ■-7□									
	2.2	FRN2.2C1 ■-7□									

MCCB: защитный автомат

RDC: устройство защиты по остаточным токам

ELCB: устройство защитного отключения

Прим. 1) Символы (■) означает буквы S или E в зависимости от наличия фильтра ЭМС.

2) Символы (□) означает буквы A, C, E или J в зависимости от версии исполнения.

3) Символы (\*\*) означают следующее:

21: модель со встроенным тормозным резистором; None: стандартная модель

\*1. Габариты и модель MCCB или RCD/ELCB (исключая модели, специально предназначенные для защиты от обрыва заземления) могут меняться в зависимости от мощности трансформатора питания. Подробности см. в соответствующей документации.

\*2. Рекомендуется выбирать сечение сетевого провода ПВХ (600 В, 70°C), исходя из окружающей температуры 40°C.

\*3. Сечение провода рассчитывается по входному току, при условии, что мощности питания и импеданс равны соответственно, 500 кВА и 5%.

### Соответствие стандартам UL и канадским стандартам (сертификация по cUL)

ПЧ, имеющий маркировки UL/cUL и установленный в соответствии с приведенными ниже указаниями, считается соответствующим стандартам UL и CSA (сертифицирован по cUL).

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

1. Защита двигателя от перегрузки с помощью полупроводниковой схемы (термоэлектронное реле защиты двигателя) предусмотрена во всех моделях. Для установки уровня защиты пользуйтесь функциональными кодами F10-F12.
2. В таблице приводятся номиналы сети, удовлетворяющие условиям питания ПЧ (по показателю короткого замыкания).
3. Применяйте только медные провода на 70°C
4. В цепях управления применяйте только провода класса 1 (Class 1).
5. Временная проводка выполняется только с помощью стандартизованных (UL и CSA) закрытых соединителей, размеры которых соответствуют диаметру применяемых проводов.

#### Показатель короткого замыкания

Означает, что данное устройство может применяться в сети питания, обеспечивающей напряжение не более А вольт и ток не более В (с.к.в.) ампер.

Напряжение питания	Модель ПЧ	Максимальное напряжение (~В) питания А	Ток питания, А
3 фазы, 200 В	FRN0.1C1■-2□	240	≤100000
	FRN0.2C1■-2□		
	FRN0.4C1■-2□		
	FRN0.75C1■-2□		
	FRN1.5C1■-2□**		
	FRN2.2C1■-2□**		
	FRN3.7C1■-2□**		
3 фазы, 400 В	FRN0.4C1■-4□	480	≤100000
	FRN0.75C1■-4□		
	FRN1.5C1■-4□**		
	FRN2.2C1■-4□**		
	FRN3.7C1■-4□**		
	FRN4.0C1■-4□**		
1 фаза, 200 В	FRN0.1C1■-7□	240	≤100000
	FRN0.2C1■-7□		
	FRN0.4C1■-7□		
	FRN0.75C1■-7□		
	FRN1.5C1■-7□		
	FRN2.2C1■-7□		
3 фазы, 100 В	FRN0.1C1■-6□	120	≤65000
	FRN0.2C1■-6□		
	FRN0.4C1■-6□		
	FRN0.75C1■-6□		

Примечание 1) Символы (■) означают буквы S или E в зависимости от наличия фильтра ЭМС.

2) Символы (□) означают буквы A, C, E или J в зависимости от версии исполнения.

3) Символы (\*\*) означают следующее:

21: модель со встроенным тормозным резистором; None: Стандартная модель

**Соответствие стандартам UL и канадским стандартам (сертификация по cUL). Продолжение.**

**⚠ ВНИМАНИЕ**

6. Вставьте стандартный (по UL) плавкий предохранитель между сетью питания и ПЧ согласно таблице.

Напряжение питания	ТИП ПЧ	Требуемый момент фунт · дюйм (Н · м)			Размер провода по AWG или ксмil (мм <sup>2</sup> )			Ток предохранителя (А) (Класса J)
		Сетевые клеммы	Цепь управления		Сетевые клеммы	Цепь управления		
			*1 TERM1	*2 TERM2-1 TERM2-2		*1 TERM1	*2 TERM2-1 TERM2-2	
Три фазы, 200 В	FRN0.1C1 ■-2□	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	3	
	FRN0.2C1 ■-2□						6	
	FRN0.4C1 ■-2□						10	
	FRN0.75C1 ■-2□						15	
	FRN1.5C1 ■-2□**	15.9 (1.8)	10	20				
	FRN2.2C1 ■-2□**			30				
	FRN3.7C1 ■-2□**			40				
Три фазы, 400 В	FRN0.4C1 ■-4□	15.9 (1.8)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	3	
	FRN0.75C1 ■-4□						6	
	FRN1.5C1 ■-4□**						10	
	FRN2.2C1 ■-4□**						15	
	FRN3.7C1 ■-4□**						20	
	FRN4.0C1 ■-4□**							
Одна фаза, 200 В	FRN0.1C1 ■-7□	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	6	
	FRN0.2C1 ■-7□						6	
	FRN0.4C1 ■-7□						10	
	FRN0.75C1 ■-7□						15	
	FRN1.5C1 ■-7□	15.9 (1.8)	10	30				
	FRN2.2C1 ■-7□			40				
Одна фаза 100 В	FRN0.1C1 ■-6□	10.6 (1.2)	3.5 (0.4)	1.8 (0.2)	14	20 (0.5)	6	
	FRN0.2C1 ■-6□						10	
	FRN0.4C1 ■-6□						15	
	FRN0.75C1 ■-6□						30	

Примечание 1) Символы (■) означают буквы S или E в зависимости от наличия фильтра ЭМС.

2) Символы (□) означают буквы A, C, E или J в зависимости от версии исполнения.

3) Символы (\*\*) означают следующее:

21: модель со встроенным тормозным резистором; None: Стандартная модель

\*1: Выводы контактов реле 30A, 30B и 30C.

\*2: Выводы контактов управления (исключая 30A, 30B и 30C).

## ■ Меры предосторожности при эксплуатации

Работа обычного двигателя	Питание обычного дви- гателя на 400 В	При подключении ПЧ к обычному 400-вольтовому двигателю очень длинными проводами, возможно повреждение изоляции двигателя. При необходимости используйте фильтр выходной цепи (OFL), предварительно проконсультировавшись с производителем двигателя. Для двигателей Fuji, благодаря усиленной изоляции, фильтр выходной цепи не требуется.
	Показатели момента и рост темпера- туры	Если обычный двигатель работает от ПЧ, то его температура выше, чем при питании от сети. В диапазоне малых скоростей, где эффект охлаждения невелик, следует снизить момент на валу двигателя. Если необходимо поддерживать постоянный момент при низких скоростях, следует применять двигатель Fuji, снабженный независимой вентиляцией.
	Вибрация	Если ПЧ входит в состав агрегата, возможно возникновение резонанса, на частотах свободных колебаний самого агрегата. Следует учитывать, что работа с двухполюсным двигателем на частоте 60 Гц и выше может привести к аномальным вибрациям. * Рекомендуется применение резиновых соединений или резиновых демпферов. * Для ухода из резонансной зоны используйте функцию ступенчатого изменения частоты.
	Шумы	При работе двигателя от ПЧ, уровень его шумов выше, чем при питании от обычной сети. Повышение несущей частоты ПЧ позволяет снизить уровень шумов. Работа на частоте 60 Гц и выше также ведет к повышению уровня шума.
Работа спе- циального двигателя	Высокоскоростные дви- гатели	Если для работы высокоскоростного двигателя установлена частота 120 Гц и выше, следует произвести пробный пуск комбинации "ПЧ -двигатель", и лишь после этого перейти в рабочий режим.
	Взрывозащи- щенные дви- гатели	При работе ПЧ на взрывозащищенный двигатель следует предварительно согласовать применение такой конфигурации.
	Погружные двигатели и насосы	Номинальный ток у таких двигателей выше, чем у обычных. Меняйте тип ПЧ, у которого номинальный выходной ток выше, чем у двигателя. Такие двигатели отличаются от обычных по тепловым параметрам. При установке функций электронной тепловой защиты задавайте малые значения тепловых постоянных времени двигателя.
	Тормозные двигатели	В двигателях с параллельным включением тормозов питание цепи торможения осуществляется от первичной цепи. При неправильном соединении цепи торможения с выходом ПЧ торможение не действует. Не применяйте ПЧ для питания двигателей с последовательным включением тормозов.

Работа специального двигателя	Редукторные двигатели	Если для передачи мощности применяется смазываемая коробка передач или преобразователь/редуктор скорости, то продолжительная работа на малых скоростях может привести к обеднению смазки. Избегайте таких режимов работы.
	Синхронные двигатели	Для таких двигателей требуются специальные меры. По этому поводу проконсультируйтесь с компанией Fuji
	Однофазные двигатели	Однофазные двигатели не подходят для управления скоростью с помощью ПЧ. Применяйте трехфазные двигатели. * Даже в случае однофазной сети питания следует пользоваться трехфазным двигателем, поскольку ПЧ обеспечивает трехфазный выход.
Окружающие условия	Место установки	Используйте ПЧ при внешней температуре от $-10$ до $+50^{\circ}\text{C}$ . Радиатор и тормозной резистор могут, при определенных условиях, сильно нагреваться, поэтому ПЧ следует устанавливать на невоспламеняемый материал (металл). Следите, чтобы внешние условия в месте установки соответствовали указанным в "Условиях эксплуатации", Гл. 2, Раздел 2.1.
Установка периферийного оборудованием	Установка MCCB и RCD/ELCB	Для защиты проводки установите в первичную цепь ПЧ рекомендованный защитный автомат (MCCB) или устройство защиты по остаточным токам (RCD)/ устройство защитного отключения (ELCB) (исключая модели, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления). Убедитесь, что мощность цепи размыкания соответствует рекомендованной величине.
	Установка MC во вторичную цепь	Если, для подключения к обычной сети или для других целей, во вторичной цепи ПЧ установлен магнитный контактор (MC), необходимо следить, чтобы перед манипуляциями с MC (Вкл/Выкл) двигатель был полностью остановлен. Не подключайте во вторичную цепь магнитный контактор совместно с подавителем выбросов тока.
	Установка MC в первичную цепь	Не переключайте магнитный контактор (MC) более одного раза в час, т.к. это может вызвать отказ ПЧ. При необходимости частых пусков и остановок пользуйтесь сигналами FWD/REV или клавишами RUN/STOP
	Защита двигателя	В ПЧ имеется функция электронной тепловой защиты, которая может защитить двигатель от перегрузки. Необходимо указать уровень срабатывания и тип двигателя (обычный или для работы с ПЧ). Для высокоскоростных и водоохлаждаемых двигателей следует задавать малые значения постоянной времени и уровней срабатывания. Если реле тепловой защиты подключено к двигателю длинными проводами, то возможна наводка высокочастотных токов через паразитную емкость. Это может вызвать размыкание теплового реле при токах, меньших установленного уровня. В этих случаях следует понизить несущую частоту или применить фильтр выходной цепи (OFL).

Комбинация с периферийным оборудованием	Исключение из схемы конденсатора коррекции коэффициента мощности	Не ставьте конденсатор коррекции коэффициента мощности в первичную цепь ПЧ. (Для повышения коэффициента мощности используйте дроссель DC). Не включайте корректирующий мощность конденсатор в выходную цепь ПЧ. Это может привести к отключению ПЧ по токовой перегрузке.
	Исключение из схемы подавителя выбросов	Не ставьте подавитель выбросов во вторичную цепь ПЧ
	Снижение помех	Для соответствия директивам ЭМС рекомендуется применение фильтра и экранированных проводов.
	Борьба с выбросами тока	Отключение по перенапряжению ненагруженного ПЧ (или работающего на низкую нагрузку), может быть вызвано выбросами тока вследствие включения/выключения фазосдвигающего конденсатора в системе питания. * Следует подключить к ПЧ дроссель DC.
Проводка	Тест мегомметром	Проверку сопротивления изоляции ПЧ следует выполнять мегомметром на 500 В, следуя инструкции "Измерение параметров изоляции" в Гл. 7, Раздел 7.4.
	Длина проводки цепи управления	При дистанционном управлении длина проводки между ПЧ и пультом управления не должна превышать 20 м; следует использовать витые экранированные провода.
	Длина проводки между ПЧ и двигателем	При большой длине проводки между ПЧ и двигателем возможны перегрев или отключение ПЧ вследствие перегрузки по току (из-за высокочастотных токов, проникающих через паразитную емкость) в фазных проводах. Следите, чтобы длина проводки не превышала 50 м. Если длина все же превышена, следует понизить несущую частоту или поставить фильтр выходной цепи (OFL).
	Сечение проводников	Выбирайте провода по величине тока, или из рекомендованного перечня по сечению.
	Тип проводки	Не применяйте многожильный кабель для подключения нескольких ПЧ и двигателей.
	Заземление	Следите за надежным подключением заземления к заземляющим клеммам.
Выбор мощности ПЧ	Работа с обычным двигателем	Выбирайте ПЧ по техническим характеристикам согласно номинальным параметрам применяемых двигателей. Если требуется высокий пусковой момент, быстрое ускорение или замедление, следует выбрать модель ПЧ (по мощности) на одну позицию больше стандартной.
	Работа со специальным двигателем	При выборе инвертора следует придерживаться следующих рекомендаций: Номинальный ток инвертора > номинального тока двигателя.
Транспортировка и хранение	Порядок действий и выбор мест при транспортировке и хранении ПЧ изложен в Главе 1, Разделе 1.3 "Транспортировка и хранение".	

## СТРУКТУРА НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

Инструкция включает главы 1-11.

### **Глава 1. ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ПРИСТУПАТЬ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЧ**

В главе содержатся правила приемки и мер предосторожности при транспортировке и хранении инвертора.

### **Глава 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ**

Глава содержит требования к окружающей среде, меры предосторожности при вводе ПЧ в эксплуатацию, инструкции по подключению ПЧ и двигателя.

### **Глава 3. ОПЕРАЦИИ С КЛАВИАТУРОЙ**

В главе описана методика управления ПЧ с помощью клавиатуры. В ПЧ имеется три режима управления (рабочий режим, программирование и сигнализации), позволяющие производить Пуск и Стоп двигателя, контролировать статус рабочего режима, устанавливать коды функций, отображать на дисплее текущую информацию, необходимую для профилактики, и отображать коды ошибок.

### **Глава 4. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ**

В данной главе приводится описание приготовлений, необходимых для тестового запуска двигателя, и методика эксплуатации.

### **Глава 5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ**

Здесь приводится список кодов функций. Списки кодов, используемых часто и от случая к случаю, приводятся отдельно.

### **Глава 6. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

В главе приводится порядок действий при сбоях в работе инвертора или при сигнализации состояния ошибки. Обращается внимание, что в первую очередь следует убедиться в наличии сигнала ошибки, а затем обратиться к списку кодов ошибок.

### **Глава 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА**

В главе описывается порядок осмотра, измерения и проверки изоляции, что необходимо для безопасной эксплуатации инвертора. Здесь же приводится информация о периодической замене деталей и гарантийных обязательствах.

### **Глава 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Здесь приводится перечень технических характеристик, в том числе выходные параметры, данные системы управления, внешние размеры и функции защиты.

### **Глава 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ**

В главе приводится список основного периферийного оборудования и опций для инверторов FRENIC-Mini.

### **Глава 10. ПРИМЕНЕНИЕ ДРОССЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (DCR)**

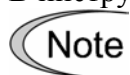
В главе приведено описание дросселей постоянного тока (DC), предназначенных для подавления гармоник.

### **Глава 11. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ**

Приводится перечень стандартов, с которыми совместимы модели Frenic-Mini.

## Значки

В инструкции используются следующие значки.



Указывает на сведения, игнорирование которых может привести к неэффективной работе ПЧ, и может привести к отключению инвертора.



Указывает на сведения, помогающие упростить настройку и отдельные операции.



Ссылка на более подробную информацию.



## Содержание

Введение.....	i
■ Меры предосторожности.....	ii
■ Меры предосторожности при эксплуатации.....	x
Структура настоящего документа.....	xiii
Глава 1. ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЧ.....	1-1
1.1. Приемка изделия.....	1-1
1.2. Внешний вид и клеммные колодки.....	1-2
1.3. Транспортировка.....	1-2
1.4. Условия хранения.....	1-3
1.4.1. Временное содержание.....	1-3
1.4.2. Долговременное хранение.....	1-3
Глава 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ.....	2-1
2.1. Условия эксплуатации.....	2-1
2.2. Установка ПЧ.....	2-1
2.3. Подключение.....	2-2
2.3.1. Снятие крышек клеммных колодок.....	2-2
2.3.2. Расположение клемм и размеры винтов.....	2-3
2.3.3. Рекомендуемые размеры проводов.....	2-4
2.3.4. Меры предосторожности при подключении.....	2-6
2.3.5 Подключение клемм цепи питания и заземления.....	2-7
2.3.6. Установка на место крышки клеммной колодки (КК) цепи питания.....	2-13
2.3.7. Коммутация клемм цепи управления.....	2-14
2.3.8. Переключение переключкой направления прием/передача (SINK/SOURCE).....	2-20
2.3.9. Установка сетевой карты RS485 (Опция).....	2-21
2.3.10. Установка на место крышки клеммной колодки цепи управления.....	2-21
2.3.11. Меры предосторожности в отношении токовых гармоник, помех и токов утечки.....	2-22
Глава 3. ОПЕРАЦИИ С КЛАВИАТУРОЙ.....	3-1
3.1 Клавиши, потенциометр и СД индикатор.....	3-1
3.2 Обзор режимов работы.....	3-2
3.2.1 Рабочий режим.....	3-2
3.2.2 Режим программирования.....	3-3
3.2.3 Аварийный режим.....	3-4
3.3. Управление в рабочем режиме.....	3-6
3.4. Настройка функциональных кодов - "Установка параметров" ("Data Setting").....	3-12
3.5. Проверка измененных функциональных кодов - "Проверка параметров" ("Data Checking").....	3-15
3.6. Контроль рабочего состояния - "Контроль работоспособности" ("Drive Monitoring").....	3-16
3.7. Проверка состояний Ввода/Вывода сигналов - "Проверка I/O" ("I/O Checking").....	3-20
3.8. Чтение профилактической информации - "Профилактические данные" ("Maintenance Information").....	3-23
Глава 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ.....	9-1
3.9. Чтение информации об ошибках— "Информация об ошибках" ("Alarm Information").....	3-25
Глава 4. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ.....	4-1
4.1. Тестовый пуск двигателя.....	4-1
4.1.1. Осмотр и приготовления к работе.....	4-1
4.1.2. Включение питания и проверка.....	4-1
4.1.3. Подготовка к пробному пуску двигателя - Установка параметров функциональных кодов.....	4-2
4.1.4. Пробный пуск.....	4-3
4.2. Рабочий режим.....	4-3
Глава 5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ.....	5-1
5.1. Таблицы функциональных кодов.....	5-1
5.2. Обзор функциональных кодов.....	5-13
Глава 6. ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	6-1
6.1. Перед поиском неисправностей.....	6-1
6.2. При отсутствии кода ошибки на дисплее.....	6-3
6.2.1. Ненормальная работа двигателя.....	6-3
6.2.2. неполадки в настройках Преобразователя Частоты.....	6-7
6.3. При появлении кода ошибки на СД дисплее.....	6-9
Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА.....	7-1
7.1. Ежедневные проверки.....	7-1
7.2. Периодические проверки.....	7-1
7.3. Измерения электрических величин в цепях питания.....	7-6
7.4. Измерение параметров изоляции.....	7-7
7.5 Перечень периодически заменяемых деталей.....	7-8
7.6. Сведения об изделии и гарантиях.....	7-8
Глава 8. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8-1
8.1. Стандартные модели.....	8-1
8.1.1. Трехфазные модели ПЧ на 200 В.....	8-1
8.1.2. Трехфазные модели ПЧ на 400 В.....	8-2
8.1.3. Однофазные модели ПЧ на 200 В.....	8-3
8.1.3. Однофазные модели ПЧ на 200 В.....	8-4
8.2. Поставка моделей ПЧ по отдельному заказу.....	8-5
8.2.1. Модели ПЧ со встроенным ЭМС фильтром.....	8-5
8.2.2. Модели ПЧ со встроенным тормозным резистором.....	8-5
8.3 Общие технические характеристики.....	8-6
8.4. Назначение и технические характеристики клемм.....	8-8
8.4.1. Назначение клемм.....	8-8
8.4.2. Рабочая схема соединений по входам внешних сигналов.....	8-8
8.5. Внешние размеры.....	8-10
8.5.1. Модели стандартные и поставляемые на заказ (со встроенным тормозным резистором).....	8-10
8.5.2. Модели ПЧ, поставляемые на заказ (со встроенным ЭМС фильтром).....	8-12
8.6. Функции защиты.....	8-14
Глава 10. ПРИМЕНЕНИЕ ДРОССЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА (DCR).....	10-1

Глава 11. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ..	11-1
11.1 Соответствие стандартам США (UL) и Канады (cUL certification).....	11-1
11.1.1. Общие комментарии.....	11-1
11.1.2. Об использовании FRENIC-Mini в системах, сертифицированных по UL и cUL.....	11-1
11.2. Совместимость с Европейскими стандартами.....	11-1
11.3. Совместимость со стандартами ЭМС.....	11-2
11.3.1. Общие положения.....	11-2
11.3.2. Рекомендации по установке.....	11-2
11.4. Контроль уровня гармонических составляющих в Европе.....	11-4
11.4.1. Общие замечания.....	11-4
11.4.2. Соответствие нормам гармонических составляющих.....	11-5
11.5. Соответствие европейской директиве по низковольтному оборудованию.....	11-5
11.5.1. Общие положения.....	11-5
11.5.2. Об использовании моделей ПЧ FRENIC-Mini в системе, подлежащей аттестации по Директиве на низковольтное оборудование в Европе.....	11-5

## Глава 1 ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЧ

### 1.1 Приемка изделия

Вскройте упаковку и проверьте:

- (1) Наличие преобразователя частоты (ПЧ) и настоящей инструкции.
  - (2) Отсутствие повреждений ПЧ при транспортировке – не должно быть погнутостей или отсутствующих деталей.
  - (3) Модель ПЧ соответствует заказанной. Проверьте название модели и технические характеристики на главном шильдике изделия
- (Изображения главного и дополнительных шильдиков показаны ниже, их расположение указано на следующей странице)

<b>FUJI</b> ELECTRIC	
TYPE	FRN1.5C1S-2E
SOURCE	3PH 200-240V 50/60Hz 9.5A
OUTPUT	3PH 3.0kVA 200-240V 1-400Hz 8.0A 150% 1min
SER.No.	311215R0001
Fuji Electric Co.,Ltd. <span style="float: right;">Made in Japan</span>	

(a) Главный шильдик

TYPE	FRN1.5C1S-2E
SER. No.	311215R0001

(b) Дополнительный шильдик

Рис 1.1 Шильдики

ТИП: Тип ПЧ

Шифр	Название серии	<b>FRN 1.5 C1S - 2 E 21</b>	Шифр	Встроенные опции
FRN	FRENIC		Пустой, 1	Нет
Шифр	Номинальная мощность двигателя		Шифр	Торможение
0.1	0.1 кВт		Пустой, 1	Без тормозного резистора (стандартный)
0.2	0.2 кВт		2	Встроенный тормозной резистор
0.4	0.4 кВт		Шифр	Версия/Язык инструкции
0.75	0.75 кВт		A	Азия/Английский
1.5	1.5 кВт		C	Китай/Китайский
2.2	2.2 кВт		E	Европа/Английский
3.7, 4.0	3.7 кВт, 4.0 кВт		J	Япония/Японский
Шифр	Область применения		Шифр	Напряжение питания
C	Портативный		2	3 фазы, 200 В
Шифр	Освоенная серия		4	3 фазы, 400 В
1	1		6	1 фаза, 100 В
			7	1 фаза, 200 В
			Шифр	Кожух
			S	Стандартный (IP20)
			E	Встроенный EMC фильтр (IP20)

Примечание: Если в приведенной выше кодировке в разделах "Встроенные опции" и "Торможение" указаны, соответственно, "Нет" и "Без тормозного резистора (стандартный)", то тип ПЧ указывается без последних двух цифр как стандартный.

SOURCE: (Питание)	Число входных фаз (3 фазы: 3PH, 1 фаза: 1PH), входное напряжение, входная частота, входной ток
OUTPUT (ВЫХОД):	Число фаз на выходе, номинальная выходная мощность, номинальное выходное напряжение, диапазон выходной частоты, номинальный выходной ток, максимальная перегрузка.
SER. No.: Сер. №	Номер изделия

**3 1 1 2 1 5 R 0 0 0 1**



Номер партии  
 Месяц выпуска  
 1 - 9: Январь - Сентябрь X, Y, or Z: Октябрь, Ноябрь или Декабрь  
 последняя цифра года

Если вы не уверены в надлежащей работе изделия, или у вас возникли вопросы, просим обратиться к вашему дилеру или в ближайший отраслевой офис компании Fuji.

## 1.2. Внешний вид ПЧ и клеммные колодки

### (1) Внешний вид

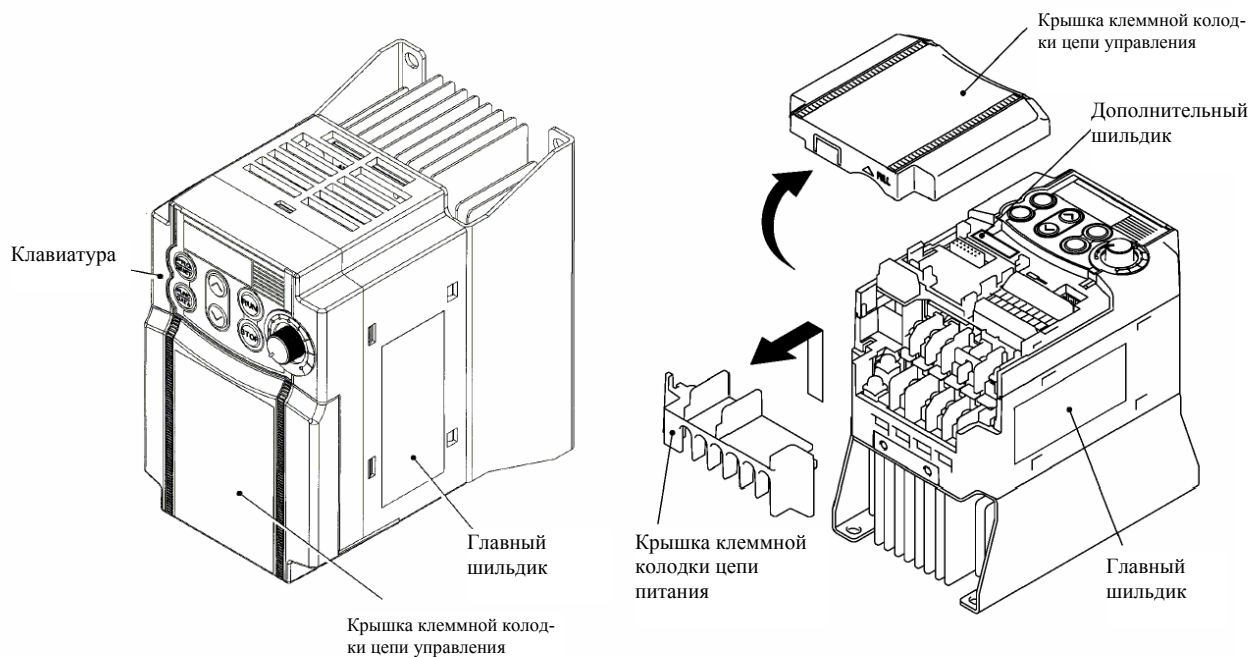
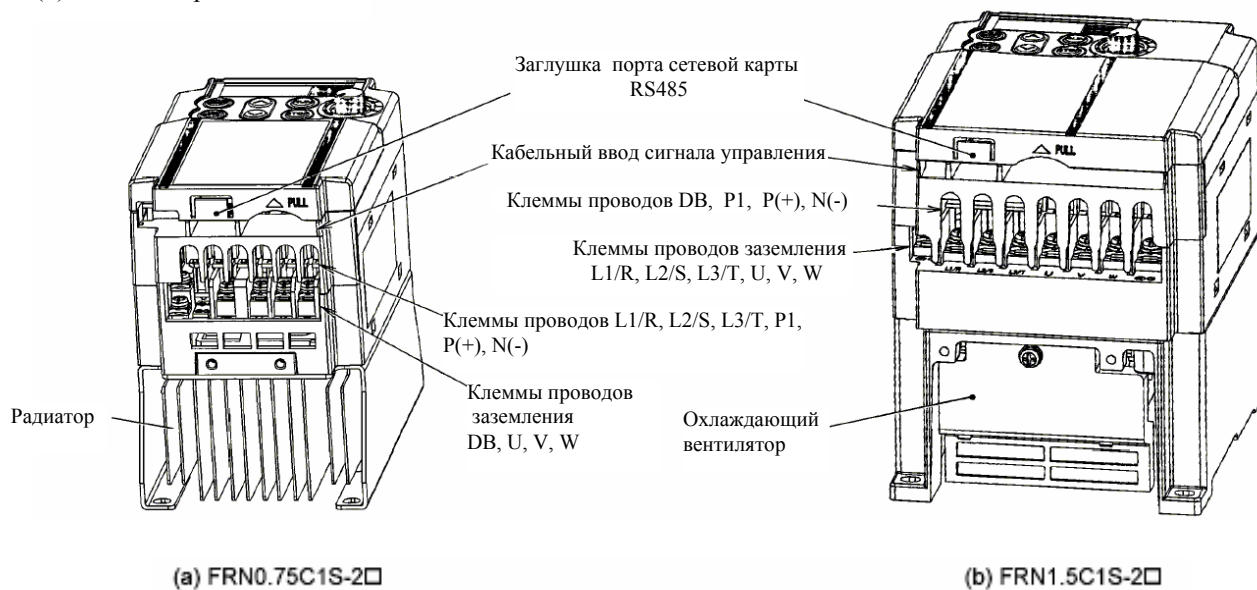


Рис. 1.2. Внешний вид FRENIC-Mini

### (2) Вид со стороны клемм



(\* Для подключения кабеля связи с RS485 снимите крышку клеммной колодки цепи управления и срежьте (ножницами, кусачками) заглушку.)

Примечание: Символ заменяет одну из букв шифра (A, C, E или J), определяющего версию модели.

Рис. 1.3. Вид снизу преобразователя частоты FRENIC-Mini

## 1.3. Транспортировка

При переносе ПЧ всегда поддерживайте его снизу (с передней и задней стороны) обеими руками.

Не держитесь только за крышку или отдельные детали, т.к. при этом можно уронить или сломать ПЧ.

Не прикладывайте чрезмерных усилий к крышке клеммной колодки; она сделана из пластика и может легко сломаться.

## 1.4 Условия хранения

### 1.4.1 Временное содержание

Содержите ПЧ в условиях, перечисленных в Табл. 1.1.

Табл. 1.1. Окружающие условия при хранении и транспортировке

Название	Условия	
Температура хранения * <sup>1</sup>	-25 - +70°C	Изделие не должно подвергаться перепадам температуры, приводящее к образованию конденсата или льда.
Относительная влажность	5 - 95% * <sup>2</sup>	
Окружающая среда	ПЧ не должен подвергаться воздействию пыли, прямого солнечного света, коррозии или горючих газов, капель воды или вибраций. Допускается небольшое осаждение соли (не более 0.01 мг/см <sup>2</sup> в год).	
Атмосферное давление	86 - 106 кПа (хранение)	
	70 - 106 кПа (транспортировка)	

\*<sup>1</sup> В течение относительно небольшого срока (при перевозке и т.п.).

\*<sup>2</sup> Даже если влажность находится в указанных пределах, следует избегать мест с резкими перепадами температуры, могущих привести к образованию конденсата.

Меры предосторожности при временном хранении

- (1) Не оставляйте ПЧ стоящим на голом полу.
- (2) Если внешние условия не удовлетворяют указанным, накройте ПЧ воздухонепроницаемой виниловой пленкой.
- (3) Если ПЧ хранится при высокой влажности, добавьте под воздухонепроницаемую упаковку (п. 2) осушающий агент (напр., силикагель).

### 1.4.2 Долговременное хранение

Порядок долговременного хранения ПЧ во многом определяется условиями места хранения. Общие правила хранения приводятся ниже.

- (1) Место хранения должно удовлетворять условиям временного хранения.  
Однако, при хранении свыше 3 месяцев, окружающая температура должна быть в пределах -10 – +30 °С, чтобы не ухудшились параметры электролитических конденсаторов.
- (2) ПЧ должен храниться в воздухонепроницаемой упаковке, предохраняющей его от влаги. Для поддержания влажности (около 70%) внутрь упаковки следует поместить осушающий агент.
- (3) Если ПЧ устанавливался в оборудование или проверочный стенд в месте с повышенной влажностью, его следует затем снять и поместить в помещение с надлежащими условиями.

Меры предосторожности при сроках хранения свыше 1 года

Если ПЧ долгое время не включался, характеристики электролитических конденсаторов могут ухудшиться. Необходимо включать ПЧ в сеть примерно один раз в год и держать во включенном состоянии 30-60 мин. При этом не следует подключать его к двигателю и запускать двигатель.

## Глава 2. Установка и подключение преобразователя частоты

### 2.1. Условия эксплуатации

Условия, пригодные для эксплуатации ПЧ, перечислены в Табл. 2.1.

Табл. 2.1 Окружающие условия

Наименование	Характеристика
Местоположение	Внутри помещения
Внешняя температура	-10 - +50°C, см. <b>Прим. 1</b>
Относительная влажность	5 - 95% (Без конденсата)
Состояние атмосферы	ПЧ не должен подвергаться воздействию пыли, прямого солнечного света, коррозии, горючих газов или капель воды ( <b>Прим. 2</b> ). Допускается небольшое осаждение соли (не более 0.01 мг/см <sup>2</sup> в год). Изделие не должно подвергаться перепадам температуры, приводящих к образованию конденсата.
Высота	1000 m макс. ( <b>Прим. 3</b> )
Атмосферное давление	86 - 106 кПа
Вибрация	3 мм (Макс. амплитуда) от 2 до 9 Гц 9.8 м/с <sup>2</sup> от 9 до 20 Гц 2 м/с <sup>2</sup> от 20 до 55 Гц 1 м/с <sup>2</sup> от 55 до 200 Гц

### 2. Установка ПЧ

#### (1) Основание

Рабочая температура радиатора может достигать 90°C, поэтому основание должно быть из термоустойчивого (для данной температуры) материала.

<b>⚠ ОСТОРОЖНО</b>
Устанавливайте ПЧ на подставку из металла или иного невоспламеняемого материала. <b>В противном случае возможно возгорание.</b>

#### (2) Зазоры

Следите за соблюдением минимальных зазоров, как показано на рис. 2.1. При установке ПЧ в шкаф проследите за надлежащей вентиляцией, поскольку температура вокруг ПЧ может возрастать.

Табл. 2.2 Поправочный коэффициент номинального тока в зависимости от высоты

Высота	Поправочный коэффициент
Не более 1000 м	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 установлено в ряд без зазора, а также в случае установки на ПЧ комплекта NAME1, окружающая температура должна быть в пределах -10 to +40°C.

**(Прим. 2)** Не устанавливайте ПЧ в помещении, где на него могут попасть остатки обтирочного материала или влажная пыль, могущие забить радиатор. Если ПЧ все же установлен в таком помещении, поместите его в общий шкаф вместе с оборудованием, или в другой пылезащитный шкаф.

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

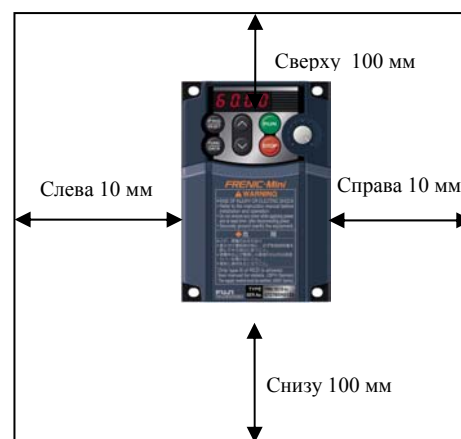


Рис. 2.1 Минимальные зазоры при установке ПЧ

### При монтаже двух и более преобразователей частоты

При установке двух и более ПЧ в один шкаф, рекомендуется горизонтальная компоновка. При температуре не более 40°C, ПЧ можно устанавливать бок-о-бок без зазора. Если необходима вертикальная компоновка, следует вставить между ПЧ разделительную пластину, изолирующую ПЧ от тепла, выделяемого нижестоящим ПЧ.

### 3) Рекомендации по установке

Установите ПЧ FRENIC-Mini на основание логотипом вперед и закрепите четырьмя болтами М4. Затяните болты.



Не устанавливайте ПЧ в перевернутом виде и не кладите на бок. Это снижает эффективность оттока тепла и может привести к срабатыванию теплозащиты и остановке ПЧ.

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

Следите, чтобы внутри ПЧ и на радиаторе не накапливались пух, бумажные волокна, опилки, пыль, металлическая стружка и другие инородные материалы. Это может вызвать пожар или несчастный случай.

### 2.3 Подключение

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

#### 2.3.1 Снятие крышки клеммной колодки (КК)

Вставьте палец в выемку (надпись "PULL") в днище крышки КК цепи управления и вытяните крышку на себя.

#### (2) Снятие крышки клеммной колодки (КК) цепи питания

Сожмите крышку КК цепи питания с обеих сторон большим и указательным пальцами и вытащите ее.

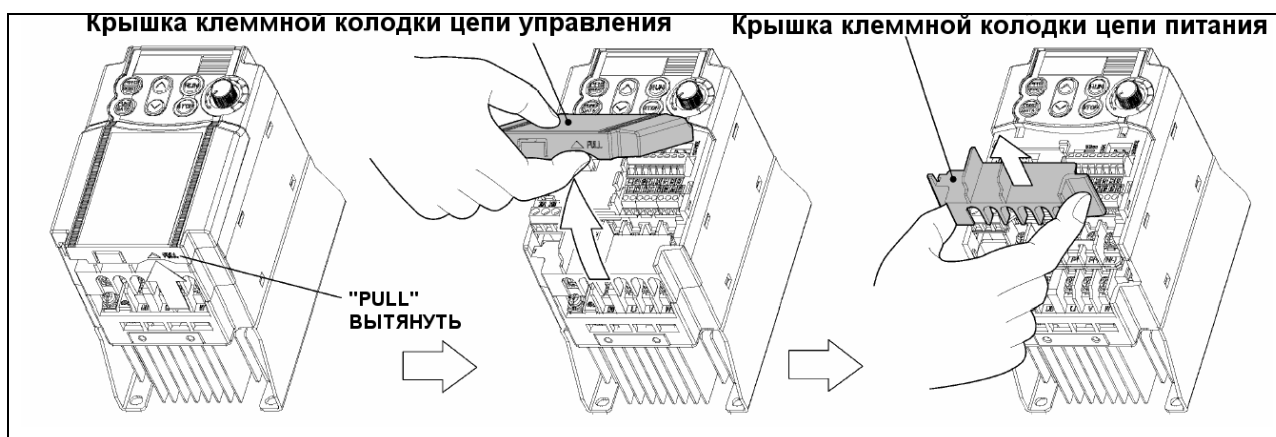



Рис 2.2. Снятие крышек клеммных колодок

### 2.3.2. Расположение клемм и размеры винтов.

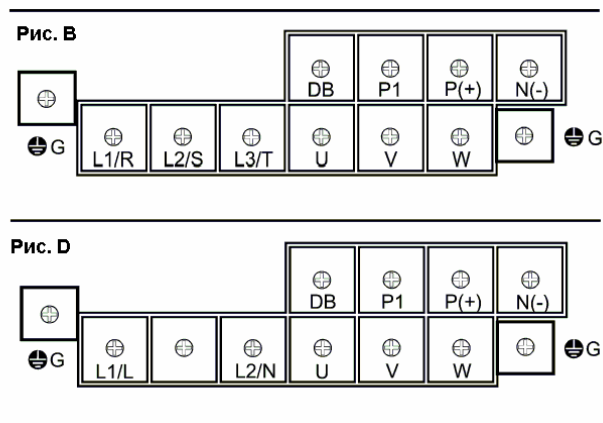
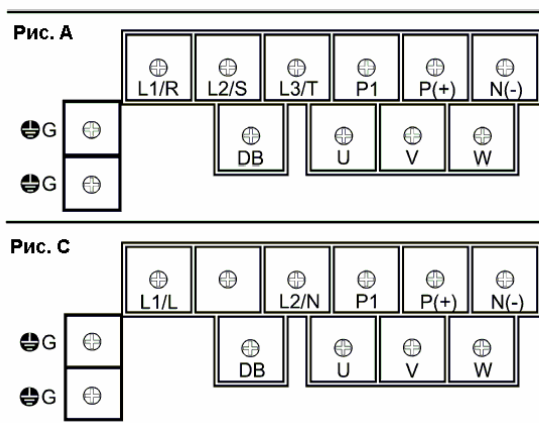
Внизу на рисунках показано расположение клемм цепей питания и управления для различных моделей ПЧ. Две клеммы, предназначенные для заземления и обозначенные символом  (рис. А-D), одинаковы со стороны питания (первичная цепь) и со стороны двигателя (вторичная цепь).

#### (1) Расположение клемм цепи питания.

Табл. 2.3. Клеммы цепи питания

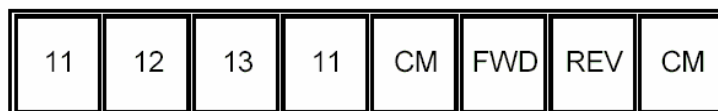
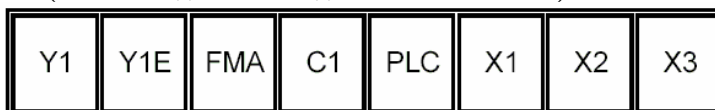
Напряжение питания	Номинал двигателя, кВт	Модель ПЧ	Размер винта	Затягивающий момент	Рисунок	
3 фазы, 200 В	0.1	FRN0.1C1■-2□	M3.5	1.2	Рис. А	
	0.2	FRN0.2C1■-2□				
	0.4	FRN0.4C1■-2□				
	0.75	FRN0.75C1■-2□				
	1.5	FRN1.5C1■-2□**				
	2.2	FRN2.2C1■-2□**				
3 фазы, 400 В	0.4	FRN0.4C1■-4□	M4	1.8	Рис. В	
	0.75	FRN0.75C1■-4□				
	1.5	FRN1.5C1■-4□**				
	2.2	FRN2.2C1■-4□**				
	3.7	FRN3.7C1■-4□**				
	4.0	FRN4.0C1■-4□**				
1 фаза, 200 В	0.1	FRN0.1C1■-7□	M3.5	1.2	Рис. С	
	0.2	FRN0.2C1■-7□				
	0.4	FRN0.4C1■-7□				
	1 фаза, 200 В	0.75	FRN0.75C1■-7□	M4	1.8	Рис. D
		1.5	FRN1.5C1■-7□			
		2.2	FRN2.2C1■-7□			
3 фазы, 100 В	0.1	FRN0.1C1■-6□	M3.5	1.2	Рис. С	
	0.2	FRN0.2C1■-6□				
	0.4	FRN0.4C1■-6□				
	0.75	FRN0.75C1■-6□				

- Примечание
- 1) Символы (■) означают буквы S или E в зависимости от наличия фильтра ЭМС.
  - 2) Символы (□) означают буквы A, C, E или J в зависимости от версии исполнения.
  - 3) Символы (\*\*) означают следующее:  
21: модель со встроенным тормозным резистором; None: Стандартная модель

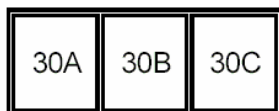




(2) Расположение клемм цепи управления (типичное для всех моделей FRENIC-Mini)

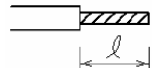
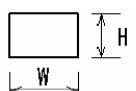


Винт M2. Усилие затяга: 0.2 Н·м



Винт M2.5. Усилие затяга: 0.4 Н·м

Табл. 2.4. Клеммы цепи управления

Клеммы	Отвертка	Размер проводника	Длина оголенной части 	Размеры отверстия в клемме под контактный штырь *
				
30A, 30B, 30C	Отвертка Phillips (JIS стандарт) Наконечник No.1	AWG22 - AWG18 (0.34 - 0.75 мм <sup>2</sup> )	6 - 8 мм	2.7 мм (W) x 1.8 мм (H)
Другие	Инструментальная отвертка Phillips (стандарт JICIS) Наконечник No.0	AWG24 - AWG18 (0.25 - 0.75 мм <sup>2</sup> )	5 - 7 мм	1.7 мм (W) x 1.6 мм (H)

\* Производитель контактных штырей: WAGO Company Ltd (Япония). См. Табл. 2.5.

Табл. 2.5 Рекомендуемые контактные штыри

Винт	Сечение проводника	Тип (216-□□□)			
		С изолированной обжимкой		Без изолированной обжимки	
		Короткий	Длинный	Короткий	Длинный
M2	AWG24 (0.25 мм <sup>2</sup> )	321	301	151	131
M2 или M2.5	AWG22 (0.34 мм <sup>2</sup> )	322	302	152	132
	AWG20 (0.50 мм <sup>2</sup> )	221	201	121	101
	AWG18 (0.75 мм <sup>2</sup> )	222	202	122	102

Длина оголенного провода под контактный штырь: 5.0 или 8.0 мм для короткого и длинного типа, соответственно

В качестве обжимного устройства рекомендуется: Variocrimp 4 (Part No.: 206-204).

### 2.3.3 Рекомендуемые сечения проводов

В табл. 2.6 приведены рекомендуемые сечения проводов. Размер провода цепи питания приведены для изолирующих покрытий HIV/IV одножильных проводов; после слэша указаны сечения для окружающей температуры 50°C.

Табл. 2.6. рекомендуемые сечения проводов

Напряжение питания	Мощность двигателя, кВт	Тип ПЧ	Рекомендуемый размер провода (мм <sup>2</sup> ) <sup>*1</sup>					Цепь управления
			Цепь питания					
			Клеммы цепи питания [L1/R, L2/S, L3/T] [L1/L, L2/N] Заземление [G]		Клеммы выхода ПЧ [U, V, W]	Клеммы DCR [P1, P (+)]	Клеммы тормозного резистора [P (+), DB]	
			с DCR	без DCR <sup>*2</sup>				
Три фазы, 200 В	0.1	FRN0.1C1■-2□	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	
	0.2	FRN0.2C1■-2□						
	0.4	FRN0.4C1■-2□						
	0.75	FRN0.75C1■-2□						
	1.5	FRN1.5C1■-2□**						
	2.2	FRN2.2C1■-2□**						
	3.7	FRN3.7C1■-2□**	2.0 / 5.5 (2.5)	2.0 / 3.5 (2.5)	2.0 / 3.5 (2.5)			
Три фазы, 400 В	0.4	FRN0.4C1■-4□	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	
	0.75	FRN0.75C1■-4□						
	1.5	FRN1.5C1■-4□**						
	2.2	FRN2.2C1■-4□**						
	3.7 4.0	FRN3.7C1■-4□** FRN4.0C1■-4□**						
Одна фаза, 200 В	0.1	FRN0.1C1■-7□	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	2.0 / 2.0 (2.5)	
	0.2	FRN0.2C1■-7□						
	0.4	FRN0.4C1■-7□						
	0.75	FRN0.75C1■-7□						
	1.5	FRN1.5C1■-7□						2.0 / 3.5 (4.0)
	2.2	FRN2.2C1■-7□						2.0 / 3.5 (4.0)
Одна фаза, 100 В	0.1	FRN0.1C1■-6□	2.0 / 2.0	2.0 / 2.0	2.0 / 2.0	*3	2.0 / 2.0	
	0.2	FRN0.2C1■-6□						
	0.4	FRN0.4C1■-6□						
	0.75	FRN0.75C1■-6□						2.0 / 3.5

DCR: дроссель DC

\*1 Пользуйтесь обжимными клеммами с изолированным покрытием или изолирующими трубками. Размеры приведены для проводов H1V/IV (Европейский аналог - ПВХ).

\*2 Размер провода рассчитан по типовой с.к.в. входного тока при мощности и импедансе цепи питания, соответственно 500 кВА (50 кВА для однофазных моделей на 100 В) и 5%.

\*3 Для однофазных моделей ПЧ на 100 В моделей используйте те же размеры проводов, что и цепи питания. Во все линии первичной цепи питания следует включать дроссель DC. Подробно см. Главу 10.

**Примечание** 1) Символы (■) означают буквы S или E в зависимости от наличия фильтра ЭМС.

2) Символы (□) означают буквы A, C, E или J в зависимости от версии исполнения.

3) Символы (\*\*) означают следующее:

21: модель со встроенным тормозным резистором; None: Стандартная модель

### 2.3.4 Меры предосторожности при подключении

Соблюдайте следующие правила подключения преобразователя частоты

- (1) Убедитесь, что параметры питания сети соответствуют тем, которые указаны на главном шильдике ПЧ.
- (2) Следите за правильным подключением сети к клеммам питания ПЧ: L1/R, L2/S и L3/T (трехфазный вход), и L1/L, L2/N (однофазный вход). При подключении питания к другим клеммам возможен выход из строя ПЧ при его включении.
- (3) Для предотвращения поражения током, возгорания и других несчастных случаев, а также для снижения помех, обязательно подключайте заземление.
- (4) Для надежного соединения применяйте обжимные клеммы с изолирующими кембриками.
- (5) Провода цепи энергопитания ПЧ (первичная цепь) и двигателя (вторичная цепь), и цепи управления должны быть разнесены на максимально возможное расстояние.

#### △ОСТОРОЖНО

При подключении ПЧ к сети включите в цепь питания рекомендованный защитный автомат (МССВ) или устройство защиты по остаточным токам (RCD)/ устройство защитного отключения (ELCB) (кроме моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления). Используйте устройства в пределах соответствующих токов.

Применяйте провода указанных габаритов.

**В противном случае возможно возгорание.**

Не подключайте ПЧ к нескольким двигателям одним многожильным кабелем .

Не включайте подавитель выбросов во вторичную цепь ПЧ.

**Это может привести к возгоранию.**

Убедитесь в правильном подключении заземления.

**В противном случае возможно возгорание или авария.**

Подключение ПЧ выполняется квалифицированным электриком.

Перед выполнением подключения убедитесь, что питание отключено.

Заземляйте ПЧ согласно местным и общим требованиям.

**В противном случае возможно поражение током.**

Подключение производится только после установки ПЧ.

**Несоблюдение этого может привести к поражению током и к травмам.**

Убедитесь, что напряжение и число фаз сети, соответствуют числу фаз и номинальному напряжению ПЧ.

**Несоблюдение этого может вызвать возгорание и несчастный случай.**

Не подключайте сеть питания к выходным клеммам (U, V и W).

Не подключайте тормозной резистор между клеммами P (+) и N (-), P1 и N (-), P (+) и P1, DB и N (-), или P1 и DB.

**Несоблюдение этого может вызвать возгорание и несчастный случай.**

### 2.3.5. Подключение клемм цепи питания и заземления.

Выполняйте подключение в соответствии с указанным ниже порядком. На рис. 2.3 показан порядок подключения периферийного оборудования.

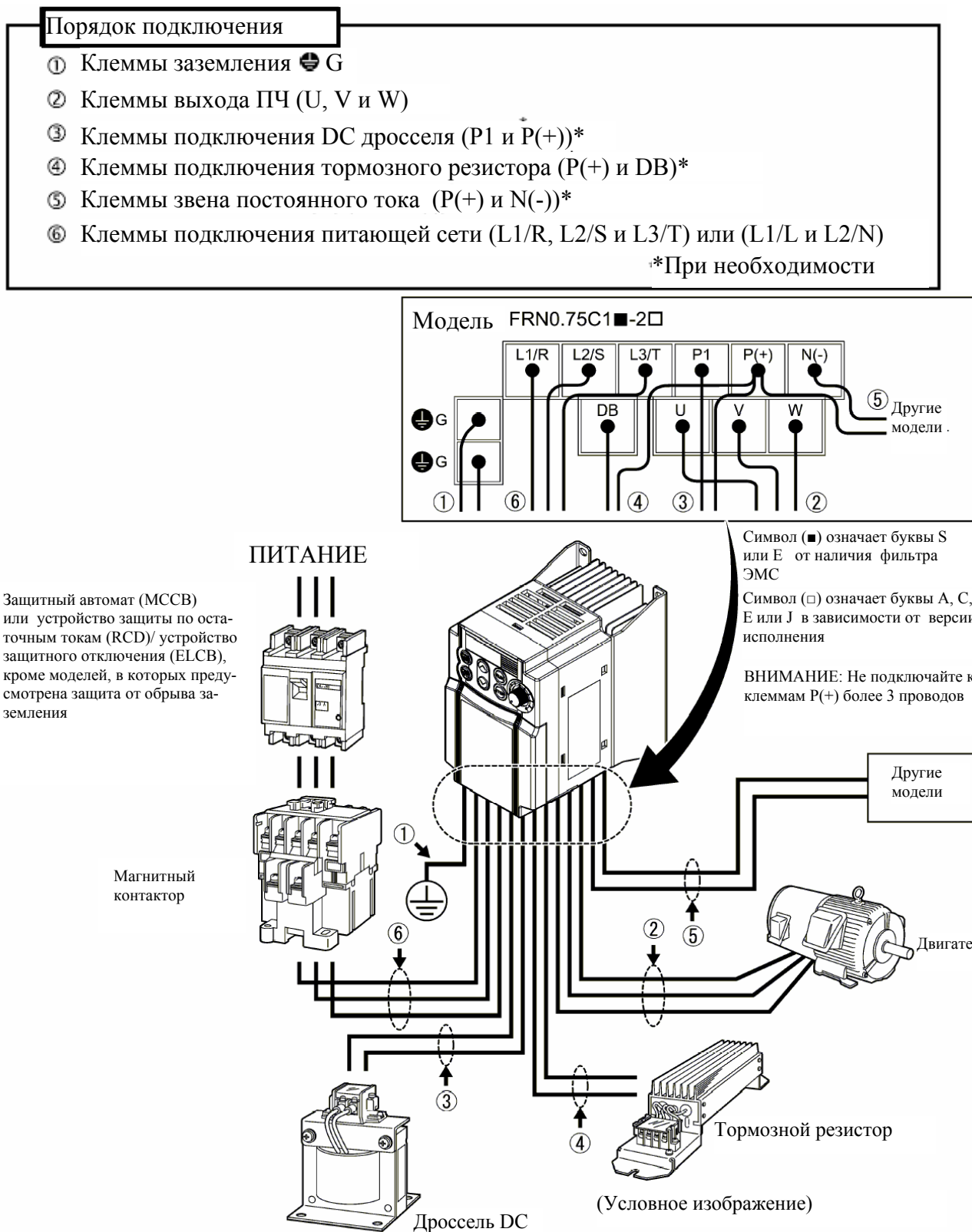


Рис. 2.3. Порядок подключения периферийного оборудования

Ниже в качестве примера приводится порядок подключения модели FRN0.75C1S-2□ . Подключение других моделей производится в соответствии с расположением их клемм. (См. стр. 2-3.)

## ① Клеммы заземления $\oplus G$

В целях безопасности и снижения помех обязательно заземлите обе клеммы заземления. Техническим стандартом на электрооборудование (Electric Facility Technical Standard) оговорено, что, во избежание поражения током, пожара и других несчастных случаев, все металлоконструкции электрооборудования должны быть заземлены.

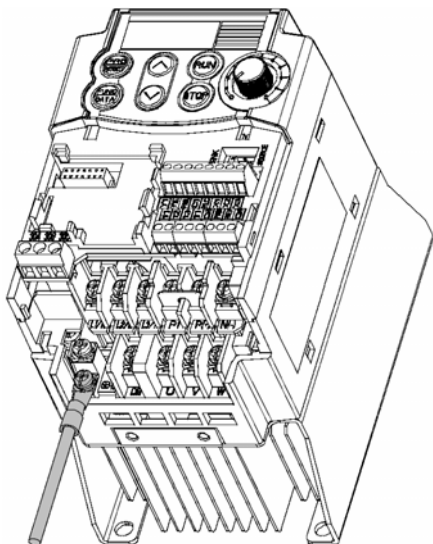


Рис. 2.4 Подключение клемм заземления

Клеммы заземления подключаются в таком порядке:

- 1) Заземляющие клеммы моделей ПЧ на 200 или 400 В подключаются к шинам заземления, выполненным по классам D или C (Технический стандарт на электрооборудование), соответственно.
- 2) Провода заземления должны иметь большее сечение и соответствовать по величине сопротивления данным Табл. 2.7. Длина проводов должна быть минимально возможной.

Табл. 2.7. Характеристики заземления согласно Техническому стандарту на электрооборудование

Напряжение питания	Класс заземления	Сопротивление заземления
200 В	Класс D	Не более 100 Ом
400 В	Класс C	Не более 10 Ом



Указанные выше требования имеют силу в Японии. На местах, заземление следует выполнять в соответствии с международными и местными правилами.

## ② Клеммы выхода ПЧ: U, V, и W

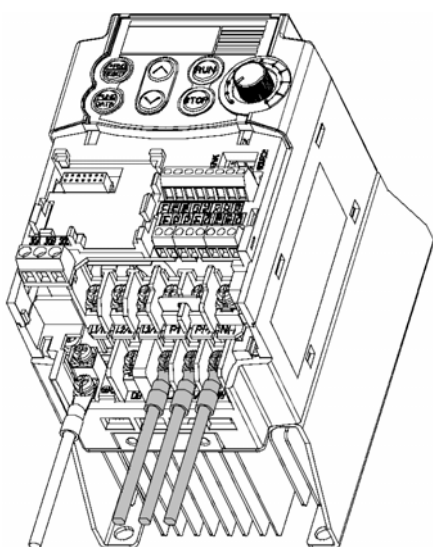
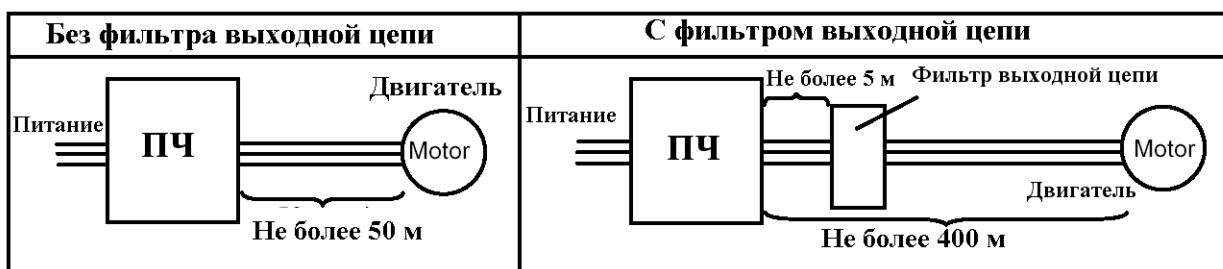


Рис. 2.5. Подключение выходных клемм ПЧ

- 1) Подключите выводы трехфазного двигателя к клеммам U, V, и W, выравнивая при этом провода.
- 2) Длина проводки между ПЧ и двигателем не должна превышать 50 м. Если длина все же больше 50 м, следует подключить фильтр выходной цепи (опция).



Не пользуйтесь одним многожильным кабелем для соединения нескольких ПЧ и двигателей.



**Note**

- Не подключайте емкостную нагрузку или подавитель выбросов к выходным клеммам ПЧ.
- При большой длине проводов велика паразитная емкость между ними, что приводит к появлению токов утечки. Это вызывает срабатывание токовой защиты, увеличение токов утечки, нарушает правильную индикацию данных. В тяжелых случаях может привести к повреждению ПЧ
- Если необходимо подключить к ПЧ несколько двигателей, то каждый из них должен иметь индивидуальную проводку.

**Note**

**Работа с двигателем 400 В**

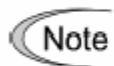
Если, с целью защиты двигателя, между ПЧ и двигателем включено тепловое реле, оно может давать сбой даже при длине менее 50 м. В этом случае нужно подключить фильтр выходной цепи (опция), или понизить несущую частоту (функциональный код F26: Тон двигателя (Настройка тона)).

Если двигатель работает от ПЧ, работающего по принципу ШИМ, возможно появление выбросов напряжения и наложение их на выход ПЧ, т.е. на клеммы двигателя. В частности, при большой длине проводки выбросы могут привести к пробое изоляции двигателя. В этом случае возможны следующие контрмеры:

- Применять двигатель с усиленной изоляцией. (Все модели двигателей Fuji имеют усиленную изоляцию);
- Подключить фильтр выходной цепи (опция) к выходным клеммам ПЧ;
- Уменьшить длину проводки между ПЧ и двигателем до минимума (не более 10-20 м).

### 3 Клеммы дросселя DC (P1 и P(+)).

- 1) Снимите перемычку с клемм P1 и P(+).
- 2) Подключите дроссель DC (опция) к клеммам P1 и P(+).



Note

- Длина проводов – не более 10 м.
- Если необходимо подключить к ПЧ дроссель DC и тормозной резистор, закрепите вместе концы от DC дросселя и тормозного резистора на клемме P(+). (См. пункт 4 на сл. стр.)
- Не снимайте перемычку, если не планируете установку DC дросселя.

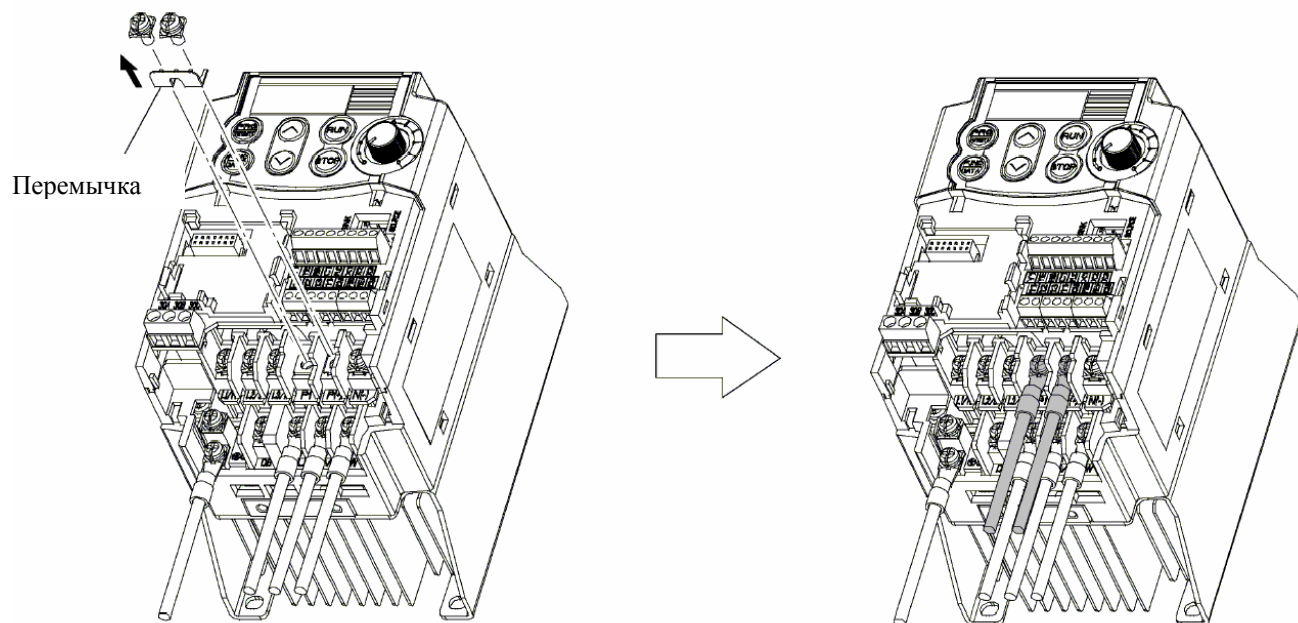


Рис. 2.6. Подключение дросселя DC

#### ④ Клеммы тормозного резистора, P(+) и DB

1) Подключите клеммы P и DB тормозного резистора к клеммам P(+) и DB на сетевой клеммной колодке. (Для встроенного тормозного резистора см. сл. стр.).

2) При подключении внешнего тормозного резистора поместите его по отношению к ПЧ таким образом, чтобы длина проводки не превышала 5 м, скрутите оба провода или протяните их параллельно.

**Note** Не подключайте тормозной резистор к ПЧ, мощность которого 0.1 или 0.2 кВт. (Эти модели не предусмотрены для работы с тормозным резистором).

### △ОСТОРОЖНО

Запрещается подключать тормозной резистор к клеммам P(+) и N(-), P1 и N(-), P(+) и P1, DB и N(-), или P1 и DB.

Это может привести к пожару.

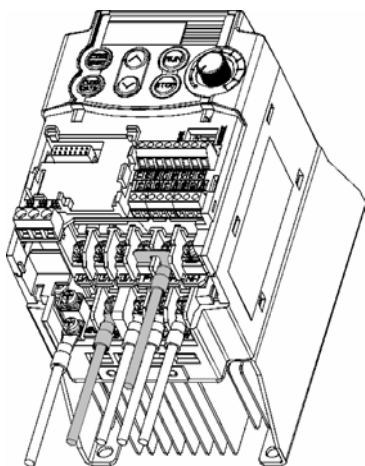


Рис. 2.7 Подключение тормозного резистора (дроссель DC не подключается)

#### Тормозной резистор подключается без дросселя DC

- 1) Снимите перемычку вместе с винтами с клемм P1 и P(+).
- 2) Наложите провод с клеммы P тормозного резистора, а затем перемычку на клемму P(+), и закрепите все одним из винтов, освободившимся в операциях, перечисленных в п. 1.
- 3) Затяните винт на клемме P1
- 4) Соедините проводом клеммы DB тормозного резистора и ПЧ.

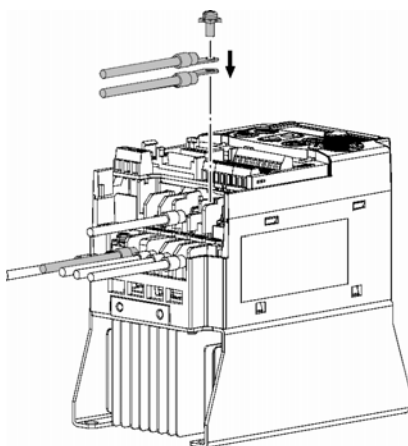


Рис. 2.8 Подключение тормозного резистора при одновременном подключении DC дросселя.

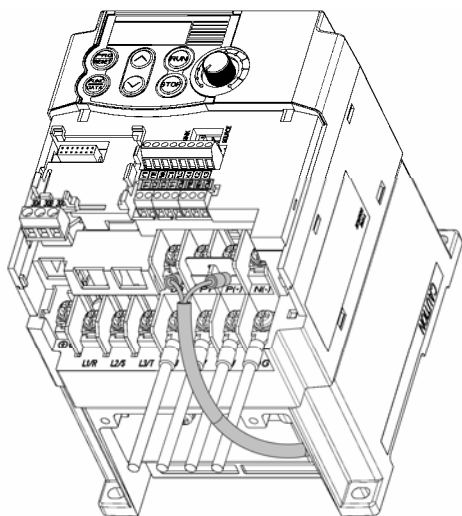
#### Подключение DC дросселя одновременно с подключением тормозного резистора

- 1) Удалите винт с клеммы P(+).
- 2) Наложите провода DC дросселя и тормозного резистора (P) (рисунок слева) и закрепите их винтом на клемме P(+) ПЧ.
- 3) Соедините проводом клеммы DB тормозного резистора и ПЧ.
- 4) В данном случае перемычка не используется.



### Модель со встроенным тормозным резистором

Заводское подключение встроенного тормозного резистора - между клеммами P(+) и DB (см. рис. ниже).



Порядок подключения дросселя DC (вместе со встроенным тормозным резистором) см. на предыдущей странице.



Если по какой-то причине оба провода встроенного тормозного резистора были отсоединены, их можно подсоединить к клеммам P(+) и DB в любом порядке

Встроенный резистор имеется только в трехфазных моделях ПЧ на 200 и 400 В, мощностью не менее 1.5 кВт.

Рис. 2.9 Подключение встроенного тормозного резистора

(Пример относится к модели FRN1.5C1S-2□21 со встроенным тормозным резистором)

Прим.: Символ (□) означает буквы А, С, Е или J, определяющие версию исполнения.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Ни в коем случае не подключайте тормозной резистор к клеммам P(+) и N(-), P1 и N(-), P(+) и P1, DB и N(-), или P1 и DB.  
**Это может привести к пожару.**



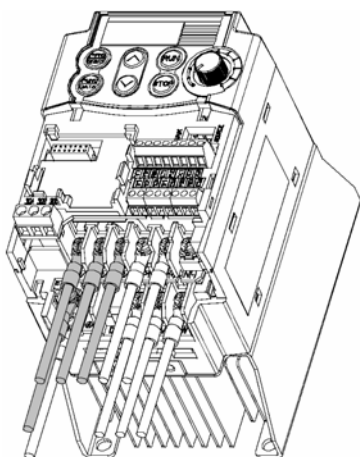
#### **Клеммы цепи DC, P (+) и N (-)**

Предназначены для системы связи по шине постоянного тока. Данные клеммы соединяются с аналогичными клеммами P(+) и N(-) других ПЧ.



При необходимости использования данных клемм проконсультируйтесь с компанией Fuji.

**5** Клеммы цепи питания, L1/R, L2/S и L3/T (для трехфазной сети питания) или L1/L и L2/N (для однофазной сети питания)



- 1) В целях безопасности, перед коммутацией клемм цепи питания проверьте, что защитный автомат (МССВ) или магнитный контактор (МС) выключены
- 2) Подключите общий провод входных клемм цепи питания (L1/R, L2/S и L3/T, или L1/L и L2/N) к клемме заземления (  $\ominus$  G).
- 3) При необходимости подключите провода сетевого питания (L1/R, L2/S и L3/T, или L1/L и L2/N) к входным клеммам ПЧ через защитный автомат МССВ или устройство защиты по остаточным токам (RCD)/устройство защитного отключения (ELCB)\*, или через МС. Если необходимости в этом нет, то следует лишь выстроить параллельно друг другу фазные провода, идущие от сети к входным клеммам питания.

\* За исключением моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления.

Рис. 2.10. Подключение входных клемм цепи питания



Рекомендуется подключить ручной контактор на включение/выключение. Это позволит отключить ПЧ от сети в аварийной ситуации (например, когда активированы защитные функции), поможет предупредить последствия аварии.

### 2.3.6 Установка на место крышки клеммной колодки (КК) цепи питания

- 1) Расположите провода, идущие от сетевых клемм, параллельно друг другу (рис. 2.11).
- 2) Удерживая крышку КК с обеих сторон большим и указательным пальцами, направьте и вставьте ее на место. Вытяните провода через вырезы в крышке КК цепи питания.



Вставляя крышку, не натягивайте провода. Натяжение проводов, передаваясь на винты клемм питания, может ослабить их.

**Крышка клеммной коробки цепи питания**

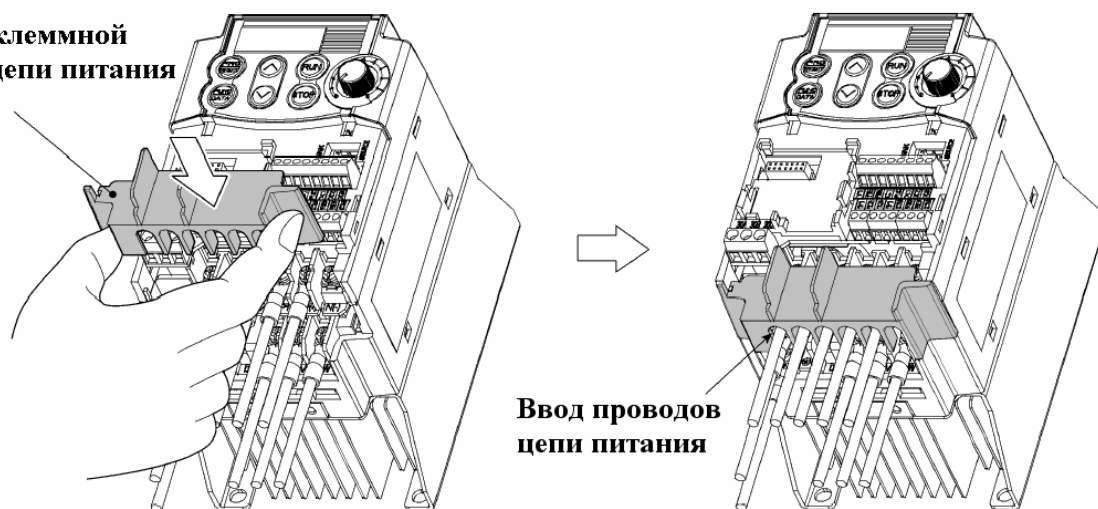


Рис. 2.11. Установка на место крышки КК цепи питания.

### 2.3.7 Коммутация клемм цепи управления

#### ⚠ ОСТОРОЖНО

Как правило, провода цепи управления не имеют усиленной изоляции. Поэтому при контакте этих проводов с клеммами высокого напряжения цепи питания возможен пробой оболочки проводов. В результате возможно попадание напряжения из цепи питания в цепь управления. Это чрезвычайно ОПАСНО. Следите, чтобы проводка цепи управления находилась на достаточном удалении от цепи питания.

**В противном случае возможно поражение током.**

#### ⚠ ВНИМАНИЕ

ПЧ двигатель и проводка являются источниками помех.

Следует принять надлежащие меры по предупреждению воздействия помех на расположенные поблизости датчики и иные приборы, во избежание неполадок в их работе.

**Это может привести к аварии.**

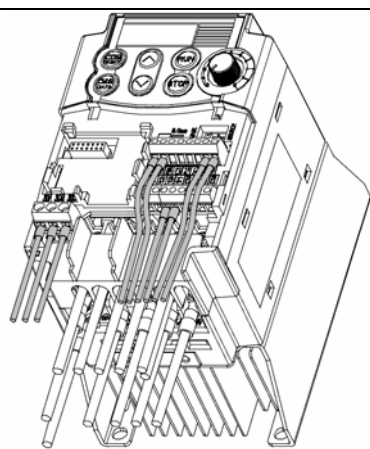


Рис. 2.12 Вид проводки цепи управления

В табл. 2.8 приведен список символов, названий и функций клемм цепи управления. Способы коммутации клемм цепи управления различаются в зависимости от настройки инвертора путем назначения функциональных кодов.

Общий порядок заключается в установке на место крышки КК цепи питания и последующем подключении проводов к клеммам цепи управления. Чтобы снизить влияние помех, эти провода следует прокладывать аккуратно (см. примечания на след. страницах).

Табл. 2.8. Обозначения, названия и назначение клемм цепи управления

Назначение	Обозначение	Название	Назначение
Аналоговый вход	[13]	Питание потенциометра	Питание (+10 В DC) на потенциометр (1-5 кОм) регулировки частоты. Допустимый выходной ток: 10 мА
	[12]	Вход по напряжению	(1) Установка частоты по внешнему аналоговому напряжению. 0 - +10 В (DC)/0 – 100% (Нормальный режим управления) +10 – 0 В (DC)/0 – 100% (Инверсный режим управления) (2) Используется для подачи сигналов ПИД: основного или сигнала обратной связи. (3) Используется для подачи дополнительных установок при выполнении основных команд регулирования частоты <ul style="list-style-type: none"> <li>Входной импеданс: 22 кОм</li> <li>Максимально допустимое входное напряжение +15 В DC. Входное напряжение ограничивается ПЧ на уровне 10 В.</li> </ul>
	[C1]	Вход по току	(1) Частота устанавливается по внешнему аналоговому токовому сигналу. +4 - +20 мА (DC)/0 – 100% (Нормальный режим управления). +20 - +4 мА (DC)/0 – 100% (Инверсный режим управления). (2) Используется для подачи сигналов ПИД: опорного или сигнала обратной связи. (3) Используется при подключении ПТК термистора для защиты двигателя. (4) Используется для подачи дополнительных установок при выполнении основных команд регулирования частоты. <ul style="list-style-type: none"> <li>Входной импеданс: 250 Ом</li> <li>Максимально допустимый входной ток +30 мА. Входной ток ограничивается ПЧ на уровне 20 мА DC.</li> </ul>
	[11]	Общий аналоговый	Общая клемма для входных и выходных аналоговых сигналов. Данная клемма электрически изолирована от клемм [СМ] и [Y1E].





-Аналоговые сигналы малы по величине, вследствие чего они подвержены влиянию помех. Прокладывайте проводку на минимальную длину (в пределах 20 м), используйте экранированные провода. Обязательно заземляйте экраны проводов; при особенно высоком уровне помех может оказаться эффективным их подключение к клемме [11]. Для усиления эффекта экранирования заземляйте экран на одном конце (рис. 2.13).

-Для коммутации слабых сигналов используйте реле со спаренными контактами, если таковое имеется в схеме. Не подсоединяйте контакты реле к клемме [11].

-Если ПЧ подключен к внешнему датчику аналогового сигнала, возможно появление сбоев вследствие электрических помех со стороны ПЧ. В таких случаях рекомендуется подключить к выходу датчика ферритовый сердечник (например, тороидальный), или подсоединить между сигнальными проводниками конденсатор, подавляющий высокие частоты (рис. 2.14).

-Продолжительная подача на клемму [С1] напряжения свыше 7.5 В может привести к повреждению внутренней цепи управления.

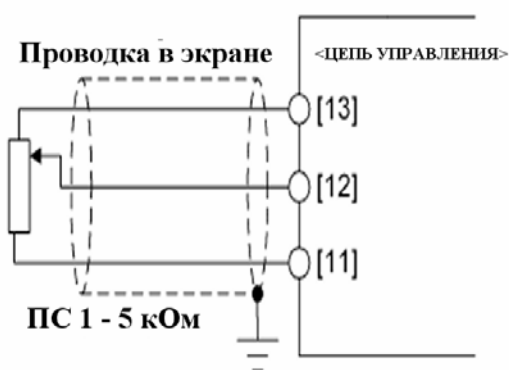


Рис. 2.13. Подключение экранированной проводки

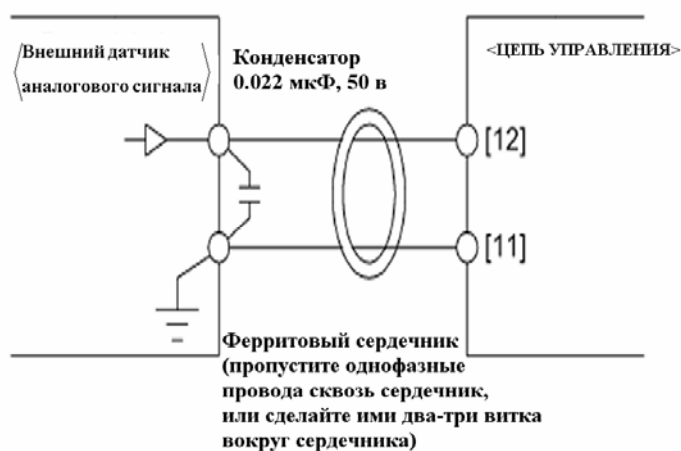


Рис. 2.14. Вариант схемы устранения помех

Табл. 2.8. (продолжение)

Назначение	Обозначение	Название	Назначение	
Цифровой вход	[X1]	Цифровой вход 1	<p>(1) Различные команды-сигналы – на самовыбег, сигнализация аварии внешнего оборудования, многоступенчатый режим задания частоты – могут быть поданы на клеммы [X1]-[X3], [FWD] и [REV] путем установки параметров функциональных кодов E01-E03, E98 и E99. Более подробно см. Глава 5, Раздел 5.2 "Сводка функциональных кодов".</p> <p>(2) Переключение режимов Исток/Сток производится с помощью внутренних переключателей.</p> <p>(3) Переключение состояний Вкл/Выкл между входами [X1]-[X3], [FWD] или [REV]), и [PLC] производится логическими уровнями (0/1). В случае прямой логики состоянию включения (Вкл) входа между [X1] и [PLC] соответствует логический уровень "1"; этому же состоянию в инверсной логике будет соответствовать уровень "0".</p> <p>(4) Инверсная логика не может быть использована при подаче сигналов на [FWD] и [REV].</p> <p>Характеристики цифровых входов</p>	
	[X2]	Цифровой вход 2		
	[X3]	Цифровой вход 3		
	[FWD]	Команда вперед		
	[REV]	Команда назад		
	[PLC]	Питание ПЛК		Подключение внешнего питания к ПЛК (Номинальное напряжение: +24 В, Максимальный выходной ток: 50 мА).
	[CM]	Общий контакт цифровых входов		Общий контакт цифровых входных сигналов. Данная клемма электрически изолирована от клемм [11] и [Y1E].

Название		Минимум	Максимум
Управляющее напряжение (Сток)	Сигнал <b>Вкл</b>	0 В	2 В
	Сигнал <b>Выкл</b>	22 В	27 В
Управляющее напряжение (Исток)	Сигнал <b>Вкл</b>	22 В	27 В
	Сигнал <b>Выкл</b>	0 В	2 В
Управляющий ток на состояние <b>Вкл</b> (входной напряжение 0 В)		2,5 мА	5 мА
Допустимый ток утечки в состоянии <b>Выкл</b>		-	0,5 мА



Если переключатель установлен в положение "SINK" (СТОК)

Клеммы цифровых входов [X1]-[X3], а также [FWD] и [REV] подключаются или отключаются через открытый коллектор транзистора, если подать напряжение (+) на клемму (PLC) питания внешнего устройства, в данном случае программируемого контроллера. Для этого переключатель следует поставить в положение "SINK" ("Сток").

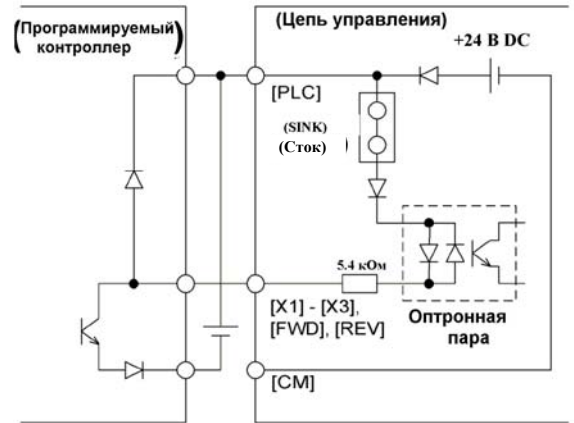


Рис. 2.15. Подключение внешнего питания



**Если переключатель установлен в положение "SOURCE" (Исток)**

Подключение реле к ПЧ

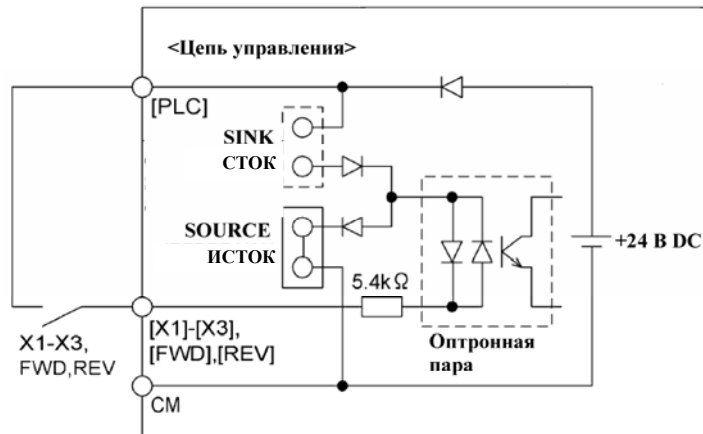


Рис. 2.16 (а). Подключение реле

Подключение программируемого контроллера

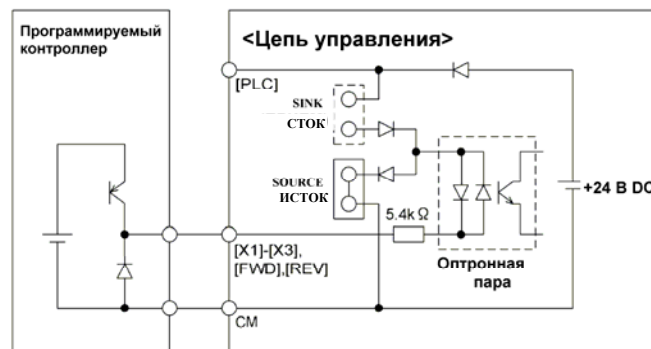


Рис. 2.16 (b). Подключение программируемого контроллера



Для переключений входов [X1] – [X3], [FWD] и [REV] с помощью контактов реле используйте надежные контакты без изъянов.

Рекомендуемые типы реле: сигнальные реле Fuji NH54PW.

Табл. 2.8 (продолжение)

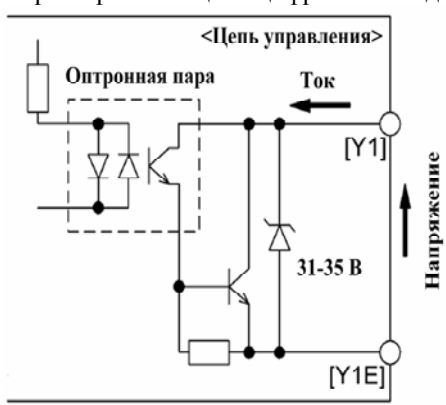
Назначение	Обозначение	Название	Функция														
Аналоговый выход	[FMA]	Аналоговый контрольный	Выход управляющего сигнала постоянного тока (0 - +10 В DC). Управляющая функция сигнала задается по коду F31 и может быть относиться к следующим параметрам: -Выходная частота (до компенсации скольжения) -Выходная частота (после компенсации скольжения)														
			<table border="1"> <tr> <td>-Выходной ток -Входная мощность -Напряжения звена постоянного тока *Входной импеданс внешнего устройства: 5 кОм (Мак.)</td> <td>-Выходное напряжение -Значение сигнала ОС ПИД -Аналоговый выход контрольного напряжения (+)</td> </tr> </table>	-Выходной ток -Входная мощность -Напряжения звена постоянного тока *Входной импеданс внешнего устройства: 5 кОм (Мак.)	-Выходное напряжение -Значение сигнала ОС ПИД -Аналоговый выход контрольного напряжения (+)												
-Выходной ток -Входная мощность -Напряжения звена постоянного тока *Входной импеданс внешнего устройства: 5 кОм (Мак.)	-Выходное напряжение -Значение сигнала ОС ПИД -Аналоговый выход контрольного напряжения (+)																
	[11]	Аналоговый общий	Общая клемма для входных и выходных аналоговых сигналов Данная клемма электрически изолирована от клемм [CM] и [Y1E]														
Транзисторный выход	[Y1]	Транзисторный выход	<p>(1) Различные сигналы (запуск ПЧ, частота/скорость, выход на режим, предупреждающее оповещение о перегрузке) могут быть выведены на клемму [Y1] по коду E20. Подробнее см. Глава 5, Раздел 5.2 "Сводка функциональных кодов".</p> <p>(2) Переключение состояний <b>Вкл/Выкл</b> между клеммами [Y1] и [Y1E] осуществляется логическими уровнями (1/0). Если в нормальной логической схеме состояние <b>Вкл</b> устанавливается при уровне "1", то в инверсной логике уровень "1" дает состояние <b>Выкл</b>.</p>														
			<p>Характеристики цепи цифрового входа</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Название</th> <th>Уровень</th> <th>Макс.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Управляющее напряжение</td> <td>Уровень <b>Вкл</b></td> <td>2 В</td> </tr> <tr> <td>Уровень <b>Выкл</b></td> <td>27 В</td> </tr> <tr> <td>Макс. Ток нагрузки в состоянии <b>Вкл</b></td> <td></td> <td>50 мА</td> </tr> <tr> <td>Ток утечки в состоянии <b>Выкл</b></td> <td></td> <td>0.1 мА</td> </tr> </tbody> </table>	Название	Уровень	Макс.	Управляющее напряжение	Уровень <b>Вкл</b>	2 В	Уровень <b>Выкл</b>	27 В	Макс. Ток нагрузки в состоянии <b>Вкл</b>		50 мА	Ток утечки в состоянии <b>Выкл</b>		0.1 мА
			Название	Уровень	Макс.												
			Управляющее напряжение	Уровень <b>Вкл</b>	2 В												
Уровень <b>Выкл</b>	27 В																
Макс. Ток нагрузки в состоянии <b>Вкл</b>		50 мА															
Ток утечки в состоянии <b>Выкл</b>		0.1 мА															
<p><b>Note</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Следите за полярностью внешнего источника питания</li> <li>-При подключении сигнального реле в первую очередь подключите гасящий диод к выводам катушки реле.</li> </ul>																	
	[PLC] (P24)	Питание выходного каскада	Источник +24 В DC должен быть подключен к нагрузке цепи транзисторного выхода. Чтобы задействовать источник, нужно соединить накоротко клеммы [Y1E] и [CM].														
	[Y1E]	Транзисторный общий	Общая клемма для сигналов транзисторного выхода Данная клемма электрически изолирована от клемм [CM] и [11].														



Табл. 2.8 (Продолжение)

Назначение	Обозначение	Название	Функция
Выход контакта реле	[30A], [30B], [30C]	Выход реле аварийной сигнализации (при любой ошибке)	(1) Срабатывание контактов при активации защитной функции на остановку двигателя. Параметры контактов: 250 В (АС), 0.3 А, $\cos\varphi=0.3$ +48 В (DC), 0.5 А (2) Для вывода сигналов через транзисторный выход можно применить ту же команду, что и для клеммы [Y1]. (3) В результате переключения управляющей логики с нормальной на инверсную реализуются два контактных выхода: "Клеммы [30A] и [30C] замкнуты в состоянии <b>Вкл</b> выхода" или "клеммы [30B] и [30C] нормально замкнуты в состоянии <b>Вкл</b> выхода"
Связь по сети	Порт RS485*	Ввод/Вывод сигналов RS485	(1) Связь ПЧ с компьютером или ПЛК через порт RS485. (2) Связь ПЧ с дистанционной клавиатурой. Питание клавиатуры осуществляется от ПЧ через удлинительный кабель.

\*Данные клеммы могут быть задействованы в стандартной модели ПЧ, снабженной сетевой картой RS485 (опция).

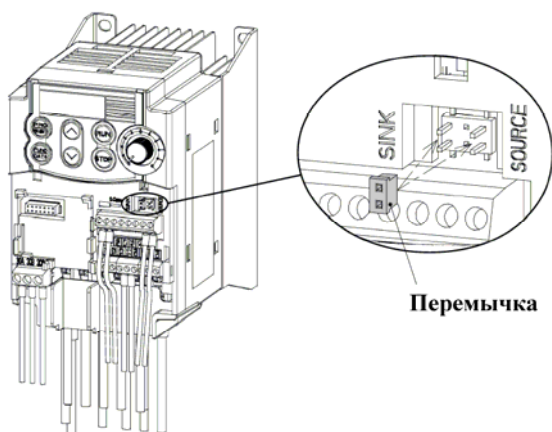


-Прокладывайте проводку клемм управления как можно дальше от проводки клемм питания. В противном случае возможны неполадки из-за сетевых помех.  
-Закрепляйте провода управления внутри ПЧ, не допуская их контакта с деталями, находящимися под высоким напряжением (например, с клеммной колодкой цепи питания)

### 2.3.8. Переключение перемычкой направления Сток/Исток (SINK/SOURCE)

#### ⚠ ОСТОРОЖНО

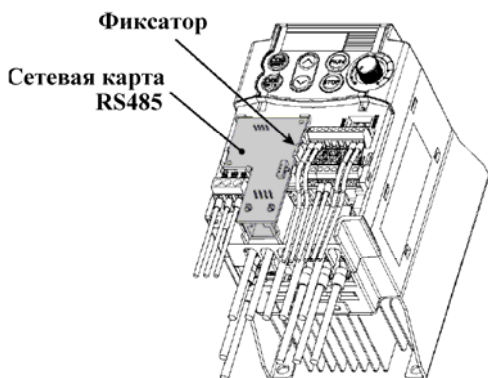
Перед сменой положения перемычки выключите питание и подождите не менее 5 минут, затем проверьте мультиметром напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) – оно не должно превышать +25 В DC. Пренебрежение данным правилом может привести к электрическому удару остаточным зарядом на конденсаторе шины постоянного тока.



Для переключения перемычки между положениями Сток/Исток цифровых входов используйте плоскогубцы с длинными наконечниками (рис. 2.17).  
Заводская установка перемычки: "SOURCE" (Исток) для европейских моделей (за исключением 3-фазных моделей на 200 В) и "SINK" (Сток) для азиатских и японских моделей.

Рис. 2.17. Переключений перемычкой состояний Сток/Исток (SINK/SOURCE).

### 2.3.9. Установка сетевой карты RS485 (Опция)



Сетевая карта RS485 устанавливается при открытой крышке клеммной колодки. Совместите карту с фиксатором на ПЧ и вставьте в разъем, расположенный над клеммами [30А], [30В] и [30С].

Рис. 2.18. Установка сетевой карты RS485 (Опция).

### ⚠ ОСТОРОЖНО

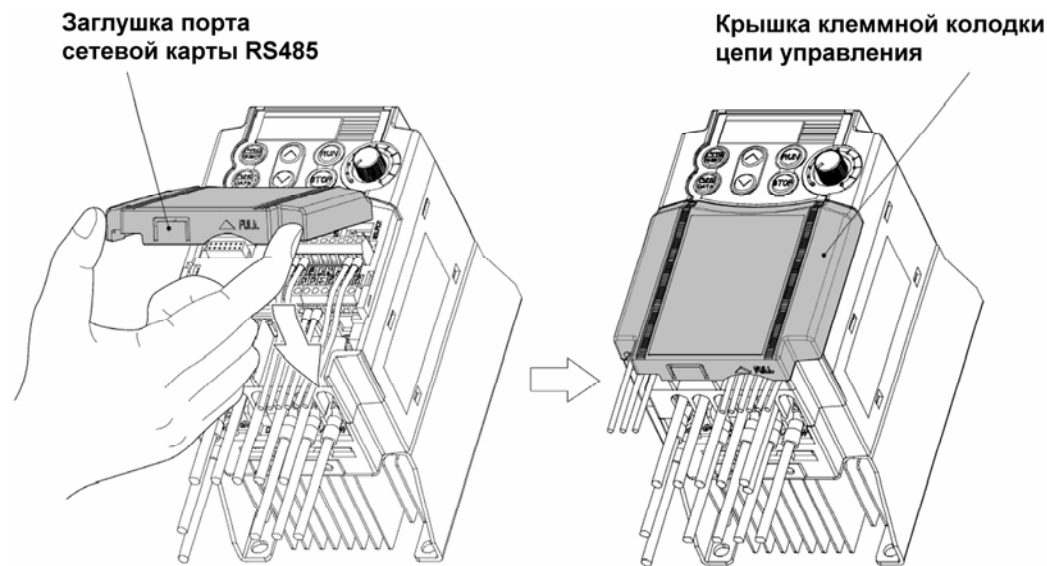
После установки сетевой карты RS485 не снимайте крышку клеммной колодки при включенном питании, так как над картой RS485 расположены высоковольтные узлы.

**Это может привести к электрическому удару.**

### 2.3.10. Установка на место крышки клеммной колодки цепи управления

По завершении коммутации цепи контроля вставьте фиксаторы, находящиеся у верхнего и нижнего края крышки, в отверстия на лицевой панели ПЧ и закройте крышку.

Внимание: Следите, чтобы сигнальные провода не оказались зажатыми между крышкой и корпусом ПЧ.



(\* Для подключения сетевой карты RS485 снимите крышку клеммной колодки цепи контроля и срежьте кусачками заглушку на карте RS485.

Рис. 2.19. Установка на место крышки клеммной колодки цепи управления.

### 2.3.11. Меры предосторожности в отношении гармоник, помех и токов утечки.

#### (1) Гармоники

Входной ток ПЧ имеет гармоники, которые могут влиять на другие нагрузки, в том числе емкостные, подключенные к тому же источнику, что и ПЧ. При возникновении проблем с гармониками рекомендуется подключить к ПЧ дроссель DC. В случае емкостной нагрузки может оказаться необходимым подключение также и дросселя AC.

#### (2) Помехи

Если помехи, генерируемые ПЧ, влияют на другое оборудование, или помехи со стороны периферийного оборудования приводят к сбоям ПЧ, необходимо прибегнуть к следующим мерам.

1) В случае, когда помехи со стороны ПЧ попадают на другое оборудование через провода питания или заземления:

-Изолируйте заземленные металлические конструкции ПЧ от аналогичных конструкций другого оборудования.

-Включите помехоподавляющий фильтр в энергоподводящую проводку ПЧ.

-Изолируйте цепи питания ПЧ и другого оборудования с помощью развязывающего трансформатора.

2) Если шумы индуктивного характера или излучение влияют на другое оборудование через провода питания или заземления:

-Изолируйте проводку цепи питания от проводки цепи управления и от другого оборудования.

-Поместите проводку питания в металлическую трубку и заземлите трубку на стороне ПЧ.

-Установите ПЧ на металлическую плиту и заземлите ее.

-Включите помехоподавляющий фильтр в цепь проводки питания.

3) Меры, направленные против помех со стороны периферийного оборудования:

-В цепи управления используйте витые провода или витые провода в экране. В последнем случае подсоединяйте экраны к общим клеммам цепи управления.

-Параллельно катушке (соленоиду) магнитного контактора подключайте подавитель выбросов.

#### (3) Токи утечки

Гармоники, генерируемые транзисторными (IGBT) импульсами переключения (Вкл/Выкл), попадают в цепи утечки через паразитные емкости ПЧ и двигателя. В случае возникновения перечисленных ниже проблем, следует прибегать к соответствующим способам их устранения.

Табл. 2.9. Меры против токов утечки

Проблема	Способ устранения
Устройство защитного отключения*, подсоединенное к цепи питания, отключает ПЧ от сети. *Кроме моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления	1) Понизить несущую частоту. 2) Укоротить длину проводки между ПЧ и двигателем. 3) Заменить устройство защитного отключения на модель с более высоким током срабатывания. 4) Применить устройство защитного отключения, обладающее функциями подавления гармоник (модели Fuji: SG и EG).
Срабатывание внешнего реле тепловой защиты	1) Уменьшить несущую частоту 2) Увеличить тепловую постоянную времени 3) Использовать встроенное реле теплозащиты

## Глава 3. Операции с клавиатурой

### 3.1. Клавиши, потенциометр и СД индикатор

Клавиатура включает четырехразрядный СД индикатор, потенциометр, и шесть клавиш. Клавиатура позволяет запускать и останавливать двигатель, управлять и контролировать рабочим режимом и переключаться в режим меню. В режиме меню можно задать параметры кодов функций, контролировать статус входных/выходных сигналов и сообщений об ошибках.







Табл. 3.1. Сводка функций клавиатуры

Дисплей, потенциометр и клавиши	Функция
	<p>Четырехразрядный 7-сегментный СД индикатор. В зависимости от режима* работы отображает следующее:</p> <p>В рабочем режиме: Параметры работы (т.е. выходная частота, мощность ток и напряжение)</p> <p>В режиме программирования: Меню, коды функций и их параметры</p> <p>В режиме сигнализации: Коды ошибок, идентифицирующие причину ошибки, при условии, что активирована функция защиты.</p>
	Потенциометр (Пот) используется для ручной установки частоты, а также вспомогательных команд: Частота 1, Частота 2, ПИД.
	Клавиша ПУСК. Служит для пуска двигателя.
	Клавиша СТОП. Служит для остановки двигателя.
	Клавиша БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ. Выбор установленных данных, изменение параметров функций, отображаемых на СД дисплее.
	<p>Клавиша Программирование/Сброс служит для переключения режимов ПЧ.</p> <p>В рабочем режим: Нажатие клавиши переводит ПЧ в режим программирования</p> <p>В режиме программирования: Нажатие клавиши переводит ПЧ в рабочий режим.</p> <p>В режиме сигнализации: Нажатие клавиши после устранения причины ошибки переводит ПЧ в рабочий режим.</p>
	<p>С помощью данной клавиши выполняются следующие действия:</p> <p>В рабочем режиме: При нажатии клавиши меняется отображаемая информация (выходная частота (Гц), мощность (P), ток (A) или напряжение (B)).</p> <p>В режиме программирования: При нажатии клавиши высвечивается код функции и активируется режим ввода параметров кодов с помощью клавиш  , или ПОТ.</p> <p>В режиме сигнализации: При нажатии клавиши выводится информация по коду ошибки, высвечиваемой на дисплее.</p>

\*FRENIC-MINI имеет три режима работы: рабочий режим, режим программирования и режим сигнализации. См. Раздел 3.2. Обзор режимов работы.

## Одновременное нажатие клавиш

Одновременное нажатие клавиш обозначается знаком (+). В ПЧ FRENIC-MINI поддерживаются следующие комбинации одновременного нажатия.

(Выражение  +  означает нажатие клавиши  при нажатой клавише .

Режим	Одновременно нажатые клавиши	Назначение
Рабочий режим	 + 	Переход в толчковый режим и выходом из него
Режим программирования	 + 	Изменение параметров кодов специальных функций. (См. коды F00 и H03 в Главе 5 "Функциональные коды")
Режим сигнализации	 + 	Переключение в режим программирования без обнуления состояния ошибки.

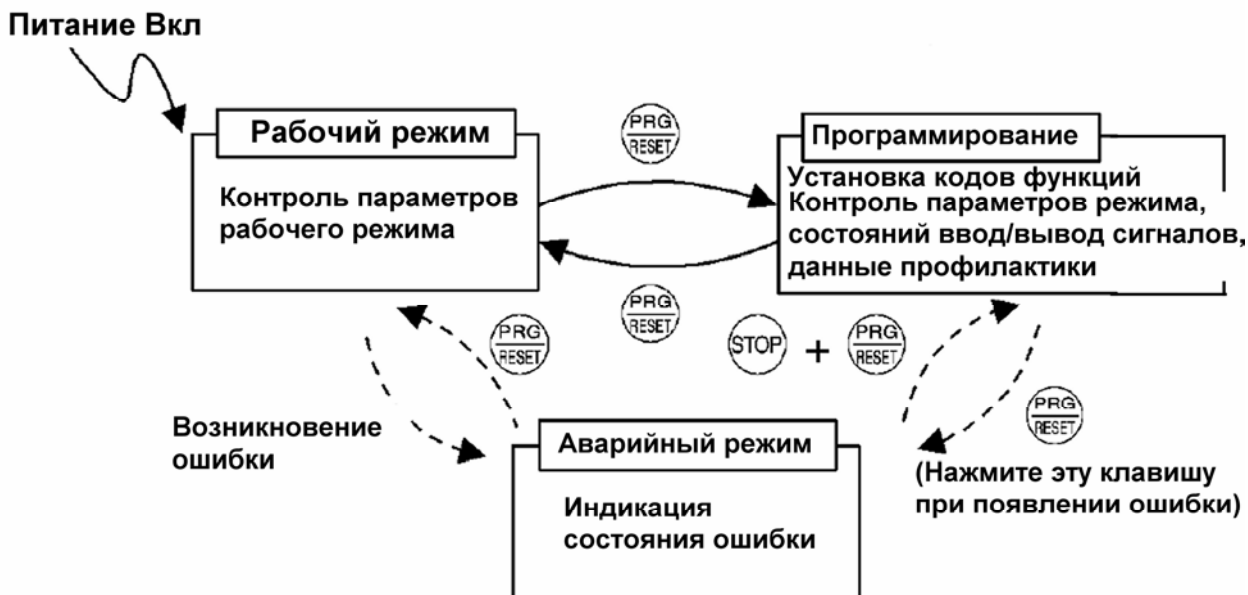
## 3.2 Обзор режимов работы.

Преобразователь Частоты FRENIC-Mini обеспечивает следующие три режима работы.

- Рабочий режим: Данный режим позволяет вводить команды пуск/стоп во время работы. Можно также контролировать параметры режима в реальном времени.
- Режим программирования: Позволяет задавать параметры кодов функций и проверять различные данные по состоянию и профилактике ПЧ.
- Аварийный режим: При ошибке ПЧ автоматически переходит в аварийный режим, код ошибки\* и другая информация могут быть выведены на дисплей.

\*Код ошибки: Указывает на причину ошибки, вызвавшей срабатывание функции защиты. Подробно см. Глава 8, Раздел 8.6 "Функции защиты".


Рис. 3.1 иллюстрирует изменчивость статуса ПЧ при переходе из одного режима работы в другой.



### 3.2.1. Рабочий режим

При включении ПЧ автоматически переходит в рабочий режим, в котором можно производить:

- (1) Пуск/Стоп двигателя
- (2) Установку частоты и других параметров
- (3) Контролировать параметры режима (выходная частота, выходной ток и др.)
- (4) Ступенчатое (толчковое) движение двигателя

 Подробности см. Раздел 3.3, "Управление в рабочем режиме".

### 3.2.2. Режим программирования

В режиме программирования обеспечиваются установка и проверка параметров кодов функций, контроль профилактической информации и проверка состояния входа/выхода. Выбор функций легко осуществляется с помощью различных меню, список которых приводится в табл. 3.2. Крайняя левая цифра каждой символической строки указывает номер соответствующего меню, а остальные три цифры указывают на содержание меню.

Если ПЧ переводится в режим программирования повторно, на дисплее отображается содержание предыдущего меню.

№ Меню	Меню	Показания СД дисплея	Основные функции	Ссылка
1	Установка Параметров	1.F__	F – коды (Основные функции)	При выборе любого функционального кода его параметры могут быть выведены на индикацию и изменены.
		1.E__	E – коды (Функции внешнего терминала)	
		1.C__	C – коды (Функции управления частотой)	
		1.P__	P – коды (Параметры двигателя)	
		1.H__	H – коды (Функции высокого уровня)	
		1.J__	J – коды (Прикладные функции)	
		1.y__	y – коды (Сетевые функции)	
Раздел 3.4				
2	"Проверка параметров"	2.gEP	Показывает только те коды, параметры которых отличаются от заводской настройки. Коды можно оставить без изменения или изменить.	Раздел 3.5
3	"Контроль работы"	3.oPE	Показывает текущую информацию, требуемую для профилактики или испытательного пуска.	Раздел 3.6
4	"Проверка состояние Вход/Выход"	4.i_o	Показывает параметры внешнего интерфейса	Раздел 3.7
5	"Профилактическая информация"	5.CHE	Показывает профилактические данные, включая время наработки	Раздел 3.8
6	"Данные об ошибках"	6.AL	Данные о последних четырех ошибках. Можно извлечь информацию о текущем состоянии на момент сигнализации об ошибке.	Раздел 3.9
7	"Копирование параметров"	7.CPy	Позволяет считывать, записывать, а также проверять параметры кодов функций. *	-

\*Пользование данной функцией возможно только с дистанционной клавиатуры (опция).




## Управление отображением меню

Система вывода меню имеет функцию ограничения (определяемую кодом E52), которая ограничивает отображаемые меню в целях упрощения управляющих действий. Согласно заводской установке (по умолчанию) выводится только Меню №1 "Установка параметров", при котором не обеспечивается переключение в другие виды меню.

Код E52 – Клавиатура (Выбор режима)

Параметры кода функции	Отображаемые меню
0: Режим установки параметров кода функции	Меню №1 "Установка параметров" (По умолчанию)
1: Режим проверки параметров кода функции	Меню №2 "Проверка параметров"
2: Режим полного меню	Меню №№ 1-6 (7*)

\*Меню №7 отображается только в случае, когда задействована дистанционная клавиатура (опция).

В режиме полного меню последовательно-циклический переход между различными меню осуществляется нажатием клавиш  и . Желаемое меню фиксируется клавишей . После полного цикла вновь

отображается первое меню.



### 3.2.3. Аварийный режим

При активации защитной функции генерируется сигнал ошибки, и ПЧ автоматически переводится в аварийный режим, а на дисплее появляется код ошибки. Переход состояний в аварийном режиме показан на рис. 3.2.


#### Выход из режима сигнализации и переход ПЧ в рабочий режим.

Устраните причину ошибки и нажмите клавишу  - ПЧ перейдет в рабочий режим. Если требуется только выйти из режима сигнализации, достаточно нажать клавишу  при появлении кода ошибки.

#### Отображение хронологии ошибки.

Кроме текущего кода ошибки имеется возможность отобразить последние три кода ошибок. Предшествующие состояния ошибок выводятся последовательным нажатием клавиши  или , когда на дисплее отображается текущее состояние ошибки.


#### Отображение параметров работы при возникновении ошибки

При появлении ошибки есть возможность проверить параметры работы ПЧ (выходная частота, выходной ток и т.д.) нажатием клавиши  при отображаемом коде ошибки. Идентифицирующий номер и параметры


текущей информации выводятся поочередно.

Кроме того, можно выводить различные виды режимной информации, нажимая клавиши  или .

Подробная информация соответствует меню №6 "Информация об ошибках" в режиме программирования. См. Табл. 3.14 в Разделе 3.9 "Чтение информации об ошибках".

Нажатие клавиши  при отображении параметров работы возвращает дисплей к индикации кодов ошибок.

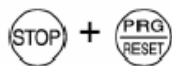
 Note

При отображении параметров работы, после устранения причины ошибки, нажмите дважды клавишу , что позволит перевести ПЧ к отображению кода ошибки и затем выйти из

состояния ошибки. Будьте осторожны с командой Пуск. Если на этой стадии ввести команду Пуск, двигатель начнет вращение.

#### Переход в режим программирования.

В дальнейшем можно перевести ПЧ в режим программирования, нажав одновременно клавиши



(при отображении на дисплее ошибки), после чего проверить и установить нужный код

функции.

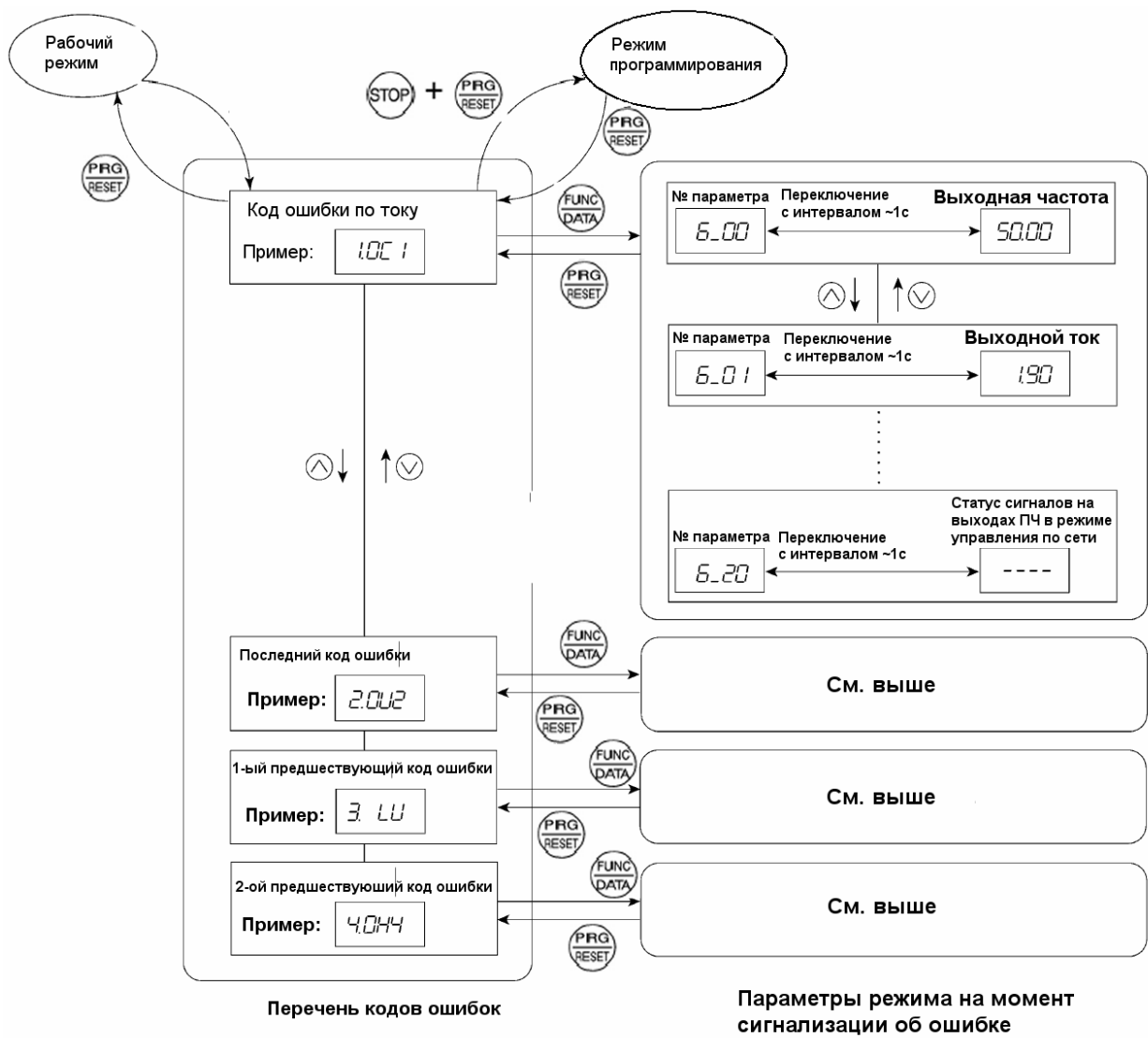




Рис. 3.2. Переход состояний в аварийном режиме






### 3.3. Управление в рабочем режиме


При включении, ПЧ автоматически переходит в рабочий режим, в котором можно производить следующие операции:

#### (1) Пуск/Стоп двигателя

По умолчанию (заводская установка) при нажатии клавиши  двигатель вращается в прямом направлении, а при нажатии клавиши  замедляется до полной остановки.

Клавиша  действует только в рабочем режиме. Изменив параметр кода F02, двигатель будет вращаться в обратном направлении, при нажатии клавиши . Можно также изменять направление вращения путем подачи соответствующих сигналов на дискретные входы, и управлять двигателем клавишами .




- **Взаимосвязь между функциональным кодом F02 (Пуск/Стоп и Направление вращения) и клавишей **

Значение параметра кода F02	Направление вращения двигателя при нажатии 	
2	Прямое	
3	Обратное	

**Примечание:** двигатели, совместимые с требованиями МЭК, имеют направление вращения, противоположное по отношению к указанным здесь двигателям.

Установка параметров "1" и "0" для кода F02 описана в Главе 5.



#### (2) Установка частоты и другое





С помощью потенциометра и клавиш  можно установить выходную частоту вращения, задание для ПИД - регулятора. С помощью кода E48 для установки задания выходной частоты, можно использовать как само значение частоты, так и другие параметры: скорость вращения вала, линейную скорость и постоянную времени подачи.

#### Установка частоты с помощью встроенного потенциометра (заводская установка по умолчанию)



Для этого нужно задать параметр кода F01 равным "4" (активация встроенного потенциометра, заводская установка) и выбрать команду Частота 1 для кодов E01-E03 (Hz2/Hz1=OFF). Потенциометр будет активирован для установки выходной частоты.

## Установка выходной частоты клавишами и .






Если установить код F01 на "0" (Управление с клавиатуры) и выбрать команду Частота 1, то клавишами  и  можно установить выходную частоту в рабочем режиме. В других режимах данные клавиши не действуют.

При нажатии клавиш  или  начинает мерцать наиболее младший разряд заданной частоты. Повторное нажатие клавиш  или  изменяет значение заданной частоты. Параметры новой установки будут занесены в память. Если впоследствии ПЧ будет перестроен на другую частоту, можно будет затем снова вернуться к настройке, введенной с клавиатуры.

Кроме того, при выключении ПЧ автоматически сохраняет установки в долговременной памяти. При следующем включении ПЧ будут задействованы установки по умолчанию.



Если установить код F01 на "0", но без выбора команды Частота 1 (например, выбрать команды Частота 2, управление по сети или многоступенчатая частота), то клавиши  и  уже нельзя будет использовать для установки частоты. Нажатие данных клавиш будет сопровождаться лишь индикацией уже имеющихся частотных настроек.



- При настройке частоты и других параметров клавишами  и  начинает мерцать младший разряд дисплея. Продолжите установку, и мерцание (курсор) перейдет к следующему (по старшинству) разряду.
- При установке частоты клавишами  и  и других параметров, нажав одну из упомянутых клавиш, после начала мерцания младшего разряда сделайте паузу (не менее 1 с) и нажмите клавишу . Мерцание перейдет к следующему (по старшинству) разряду. Таким образом, можно легко перейти к более старшим разрядам (Движение курсора).

Для настройки заданной частоты по другим отображаемым величинам следует задать параметр (4, 5 или 6) кода E48, "Расширенная индикация (Выбор показателя скорости)" (см. Таблицу ниже).

Параметры кода E48 "Расширенная индикация (Выбор показателя скорости)"	Индикация заданной частоты	Преобразование отображаемых величин
0: Выходная частота (до компенсации скольжения)	Задание частоты	
1: Выходная частота (после компенсации скольжения)	Задание частоты	
2: Заданная частота	Задание частоты	
4: Скорость вала нагрузки	Задание скорости нагрузки	Заданная частота×E50
5: Линейная скорость	Задание линейной скорости	Заданная частота×E50
6: Скорость подачи	Задание скорости подачи	$\frac{E50}{\text{Заданная частота} \times E39}$

Если установить код C30 на "0" ("Управление с клавиатуры") и выбрать команду Частота 2, то клавиши  и  опять могут быть задействованы для настройки заданной частоты.

## Установки в режиме ПИД-регулирования

ПИД-регулятор активизируется по функциональному коду J01, параметры 1 или 2.

В режиме ПИД-регулятора установки с помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  отличаются от тех, которые реализуются в режиме обычного управления частотой; они зависят от текущих настроек дисплея. Если СД дисплей настроен на контроль скорости (E43=0), то доступными будут команды ручной установки (заданной частоты) клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$ ; при другой настройке дисплея клавиши позволяют управлять ПИД-регулятором.



Более подробно по ПИД-регулятору см. Руководство пользователя FRENIC-Mini, Глава 4, Раздел 4.8, "Источник команд управления частотой ПИД-регулятора" ("PID Frequency Command Generator").

### Установка команд ПИД-регулирования с помощью встроенного потенциометра

- (1) Установите в коде E60 параметр "3: команда 1 ПИД-регулятора."
- (2) Установите в коде J02 параметр "1: команда 1 ПИД-регулятор."

### Установка команд ПИД-регулирования с помощью клавиш $\uparrow$ и $\downarrow$

- (1) Установите в коде J02 параметр "0: Управление с клавиатуры."
- (2) Измените настройку СД дисплея на любую, отличную от контроля скорости (E43=0) в рабочем режиме.  
Данная установка возможна только в рабочем режиме.

При нажатии клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  на дисплее высвечиваются команды ПИД-регулирования; это сопровождается мерцанием последнего разряда дисплея. Повторное нажатие клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  приводит к изменению команд ПИД-регулирования. После изменения команда ПИД автоматически сохраняется. Даже если ПЧ переводится на другой способ ввода ПИД-команд, то при последующем возвращении к вводу с клавиатуры сохраненные настройки будут восстановлены.

При выключении питания ПЧ настройки автоматически сохраняются в долговременной памяти. При последующем включении ПЧ настройки будут восстановлены.

Даже в режиме многоступенчатого задания частоты команды ПИД-регулирования ((SS4)=ON) можно устанавливать с помощью клавиатуры.

При значении параметра кода J02, отличном от "0", нажатие клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  приводит к текущему отображению выбранной команды ПИД; настройка в данном случае невозможна.

При отображении команд ПИД-регулирования мигает следующая за младшим разрядом точка (десятичный разделитель), что позволяет отличить данный режим от обычной настройки частоты.







**Мигание**

### Настройка заданной частоты клавишами $\uparrow$ и $\downarrow$ в условиях ПИД-регулирования

Для настройки заданной частоты клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$  в режиме ПИД-регулирования необходимо выполнить следующее:

- Установить для кода F01 параметр "0: Управление с клавиатуры".
  - Выбрать ручную установку команды Частота 1 (Установка частоты по сети: Отключена, Многочастотный режим: Отключен).
  - Перевести СД дисплей на контроль скорости в рабочем режиме.
- Порядок настройки такой же, как и при обычной настройке частоты.

Нажатие клавиш  или  в условиях, отличных от описанных выше, может сопровождаться следующим:

Установка частоты 1 (F01)	Установка частоты по сети	Многоступенчатый режим частоты	ПИД регулирование: отменено	Управление выводом на дисплей клавишами  или 
0	Не задействована	Не задействован	ПИД: Задействован	Настройка частоты с клавиатуры
Настройки, отличные от описанных выше			Отменен	
			ПИД: Задействован	Выход ПИД (как конечная настройка частоты)
			Отменен	Текущая настройка команды управления скоростью (настройка частоты)

### (3) Контроль параметров рабочего режима

В рабочем режиме можно контролировать следующие семь параметров (см. ниже). Сразу после включения ПЧ отображается контрольный параметр, определяемый кодом E43. Переключение контрольных параметров


осуществляется нажатием клавиши .

Табл. 3.3 Контролируемые параметры

Контролируемый параметр	Пример отображения на дисплее	Физический смысл отображаемой величины
Отображение скорости (Гц, об/мин, м/мин, мин)	50.00	См. Табл. 3.4
Выходной ток (А)	1.90A	Выходной ток. A: сокращенное обозначение для А (ампер)
Входная мощность (кВт)	0.40P	Потребляемая мощность. P: сокращенное обозначение для кВт
Выходное напряжение (В)	200U	Выходное напряжение на двигателе. U: сокращенное обозначение для V (напряжение)
Команда ПИД-регулирования (Прим. 1)	10.00. (Прим. 2)	(Значение сигнала ПИД-регулирования или значение сигнала ОС ПИД)×(отображаемый коэффициент ПИД А – В)+В
Команда ОС ПИД (Прим. 1)	9.00. (Прим. 3)	
Таймер (с) (Прим. 1)	6 (Прим. 4)	Остаточное значение таймера

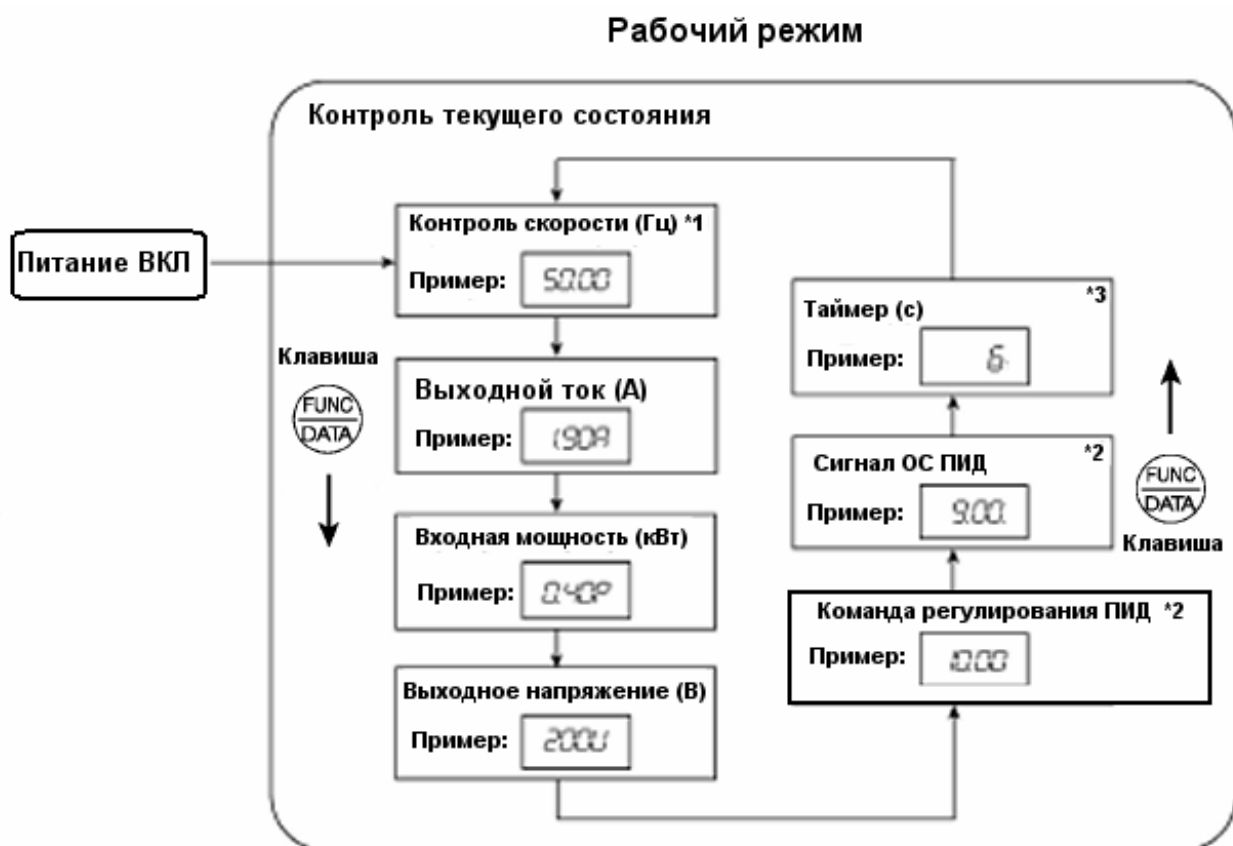
(Прим.1) Команды ПИД-регулирования и значение сигнала ОС ПИД выводятся на дисплей только в режиме ПИД-регулирования с использованием команд обработки (J01=1 или 2). Параметры таймера (при операциях с таймером) выводятся только при активированном таймере (C21=1).

(Прим. 2) Точка при младшем разряде должна мигать.

(Прим. 3) Точка при младшем разряде должна светиться непрерывно.

(Прим. 4) Отображается положительная целая часть.

Порядок выбора контролируемых параметров приведен на рис. 3.3.



\*1 Контроль скорости включает отображение выходной частоты (Гц), заданной частоты (Гц), скорости вращения вала (об/мин), линейной скорости (м/мин) и постоянную времени подачи, в зависимости от задания значения кода E48.

\*2 Данная информация выводится только в режиме ПИД-регулирования. (См. Раздел 3.3).

\*3 Данная информация появляется только при активированном таймере (код C21). (См. Главу 5).

Рис. 3.3. Пример выбора контролируемых параметров

В Табл. 3.4 приведен перечень параметров, отображаемых в режиме контроля скорости; их можно выбрать по коду E48 (См. Главу 5).

Табл. 3.4. Параметры, отображаемые в режиме контроля скорости.



Контролируемый параметр	Параметр кода E48	Физический смысл отображаемой величины
Выходная частота (до компенсации скольжения), (Гц), (Заводская установка по умолчанию)	0	Скорость до компенсации скольжения
Выходная частота (после компенсации скольжения), (Гц)	1	Фактическое значение частоты на выходе
Заданная частота, (Гц)	2	Конечная заданная частота
Скорость вращения вала нагрузки, (об/мин)	4	Отображаемая величина=Выходная частота (Гц)×E50
Линейная скорость, (м/мин)	5	Отображаемая величина=Выходная частота (Гц)×E50
Постоянная времени подачи, (мин)	6	Отображаемая величина = $\frac{E50}{\text{Выходная частота} \times E39}$

#### (4) Толчковый режим двигателя

Для перевода двигателя в толчковый режим необходимо следующее:

① Привести ПЧ в состояние готовности к толчковому режиму (На дисплее должна появиться надпись **JoG**).

1) Переключиться в рабочий режим. (См. стр. 3-2).



2) Нажать одновременно клавиши  + 

На дисплее появится на короткое время (~1 с) значение толковой частоты, после чего восстановится показание **JoG**.


 Tip


■ Толчковый режим определяется толковой частотой (C20) и временем ускорения/замедления (H54). Эти параметры относятся исключительно к толчковому режиму; их следует устанавливать индивидуально.

■ Переключение между состоянием готовности к толчковому движению и обычным рабочим режимом может быть выполнено с помощью внешнего сигнала (JOG).



■ Переключение (клавишами  + ) между состоянием готовности к толчковому движению и обычным рабочим режимом возможно только в случае, когда ПЧ не находится в рабочем режиме.

② Пустить двигатель в толчковом режиме

1) Двигатель будет работать в толчковом режиме только при нажатой клавише  ПЧ, причем,

как только клавиша  будет отжата, ПЧ замедлит и остановит двигатель.

2) Выход из состояния толчкового режима:

Одновременно нажать клавиши  + .

### 3.4. Настройка функциональных кодов – "Установка параметров" ("Data Setting")

В режиме программирования Меню №1 ("Установка параметров") можно изменять значение параметров кодов функций в соответствии с алгоритмом работы.

Для установки функциональных кодов в Меню №1 необходимо значение кода E52 задать равным "0" (Установка параметров функциональных кодов) или "2" (Режим полного меню).

В таблице (см. ниже) приводится список функциональных кодов, доступных в ПЧ FRENIC-Mini. Функциональные коды отображаются на СД дисплее, как показано ниже.

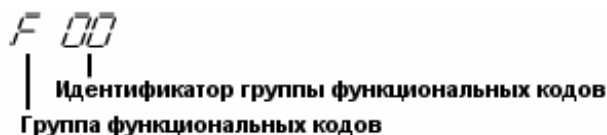


Табл. 3.5. Список функциональных кодов FRENIC-Mini

Группа функциональных кодов	Код функции	Функция	Назначение
F-коды Основные функции	F00-F51	Основные функции	Для основных операций с работой двигателя.
E-коды (Функции внешнего терминала)	E01-E99	Функции терминала	Настройка функций клемм цепи управления. Настройки функций, связанных с режимами индикации.
C-коды (Функции управления частотой)	C01-C52	Функции управления частотой	Установка функций управления частотой и связанных с ними функций.
P-коды (Параметры двигателя)	P02-P99	Параметры двигателя	Для установки специальных параметров, таких как мощность двигателя и др.
H-коды (Функции высокого уровня)	H03-H98	Функции высокого уровня	Для формирования более сложных функций, методов регулирования и т.п.
J-коды (Прикладные функции)	J01-J06	Прикладные функции	Для настройки ПИД-регулирования
Y-коды (Сетевые функции)	Y01-Y99	Сетевые функции	Для настройки связи по сети.

Подробнее о кодах функций см. Главу 5, "Функциональные коды"

#### **Функциональные коды, требующие при установке одновременного нажатия клавиш**

Одновременное нажатие клавиш или требуется при изменении параметров кодов F00 (Защита данных), H03 (Инициализация данных) и H97 (Обнуление информации об ошибках). Это сделано в целях предохранения данных от уничтожения при случайном нажатии клавиши.

#### **Изменение, подтверждение и сохранение параметров функциональных кодов при работающем двигателе.**

Некоторые параметры функциональных кодов можно менять во время работы двигателя, другие изменению не подлежат. Кроме того, среди функциональных кодов с изменяемыми параметрами есть такие, которые допускают немедленное подтверждение, а также такие, для которых это не предусмотрено. Подробнее см. колонку "Изменение в рабочем режиме" в Главе 5, Раздел 5.1 "Таблицы функциональных кодов".

На рис. 3.4 показаны переходы состояний для Меню №1 "Установка параметров", а на рис. 3.5 – порядок изменения параметров функциональных кодов.

**Режим программирования**

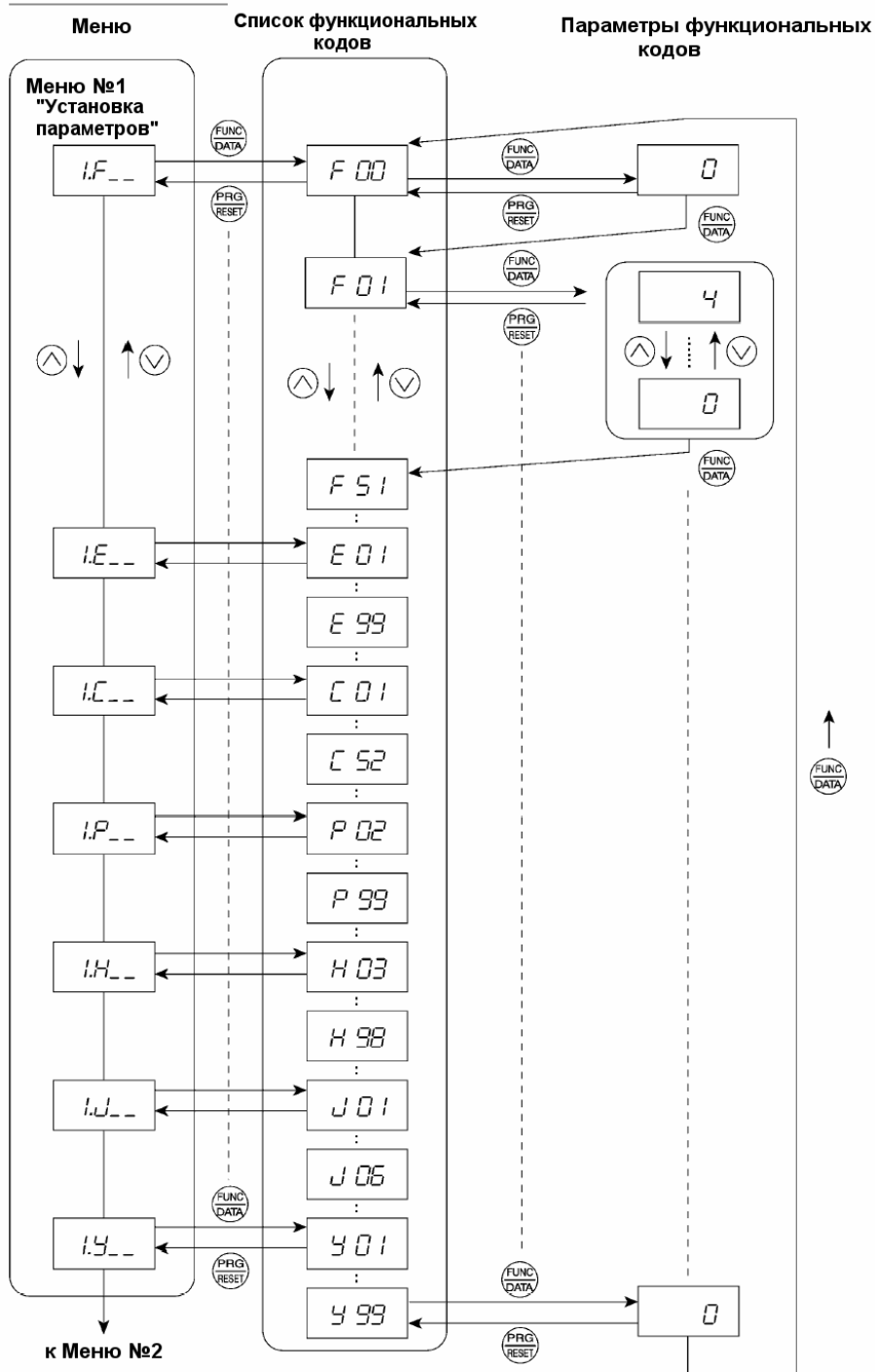


Рис. 3.4. Переход состояний при настройке параметров функциональных кодов.



## Основные операции с клавиатурой.

В данном разделе приводится описание основных операций с клавиатурой; приводится пример, иллюстрирующий порядок изменения параметров функциональных кодов (табл. 3.5).

В примере описан порядок изменения параметра для кода F01 от значения "Настройка встроенным потенциометром, (F01=4)", установленного по умолчанию на заводе, до значения "Настройка клавишами (F01=0)".

(1) При появлении меню выбрать клавишами  $\uparrow$  и  $\downarrow$  нужную группу функциональных кодов. (В данном случае 1.F\_\_).

(2) Нажатием клавиши  $\text{FUNC DATA}$  задать нужный код функции из группы, выбранной в (1). (В данном случае должен появиться код F00).

Даже если на дисплее отображается функциональный код конкретной группы функций, возможен переход к другой группе функций с помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$ .

(3) Установите желаемый код с помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$ , и нажмите клавишу  $\text{FUNC DATA}$ . (В данном случае избранный код функции F01).

Появится параметр данного кода функции. (В данном случае появится параметр 4 кода F01).

(4) Измените параметр функционального кода с помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$ . (В данном случае нажмите четыре раза клавишу  $\downarrow$  для изменения параметра от 4 до 0).

(5) Нажмите клавишу  $\text{FUNC DATA}$  для подтверждения параметра функционального кода.

На дисплее появится SAUE, и параметр будет занесен в долговременную память. Дисплей вновь вернется к списку функциональных кодов, а затем перейдет к следующему функциональному коду. (В данном случае к F02).

Для отмены выбранного параметра нужно до нажатия  $\text{FUNC DATA}$  нажать клавишу  $\text{PRG RESET}$ . Параметр будет возвращен к его предыдущему значению, дисплей вернется к списку функциональных кодов, при этом на индикацию будет выведен первоначальный функциональный код.

(6) Нажмите клавишу  $\text{PRG RESET}$  для возврата в меню из списка функциональных кодов.

**Tip**

Перемещение курсора: курсор можно двигать при изменении функционального кода, если удержи-

вать нажатой клавишу  $\text{PRG RESET}$  не менее 1 с аналогично тому, как это делалось в случае настройки частоты. См. Раздел 3.3 (2) "Настройка заданной частоты и другое".

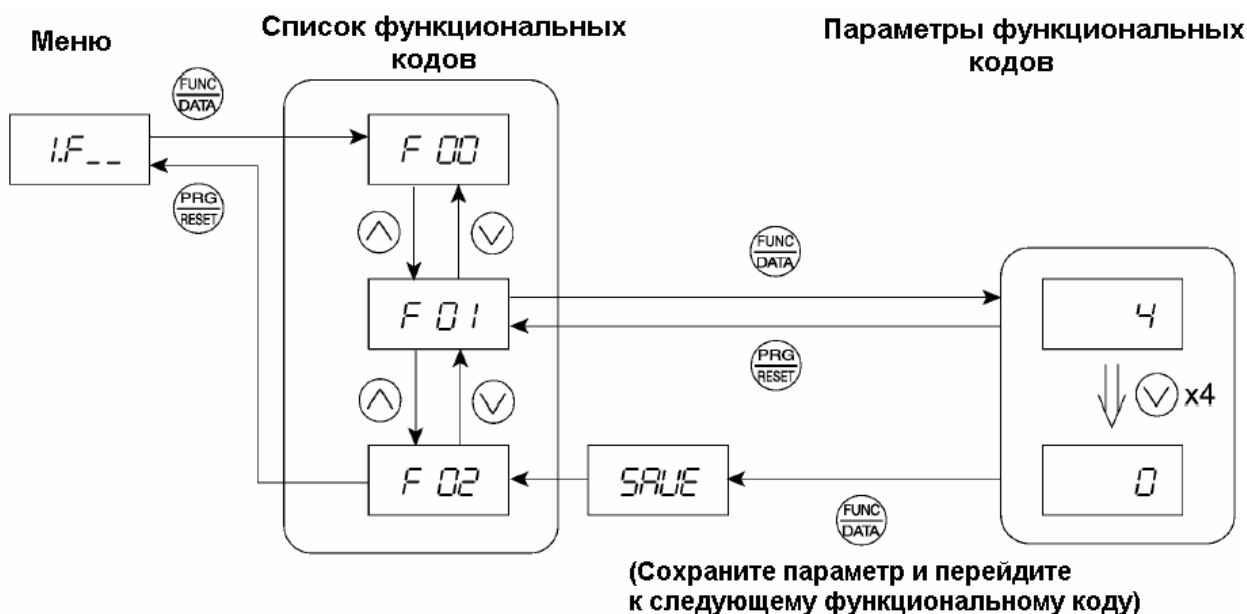
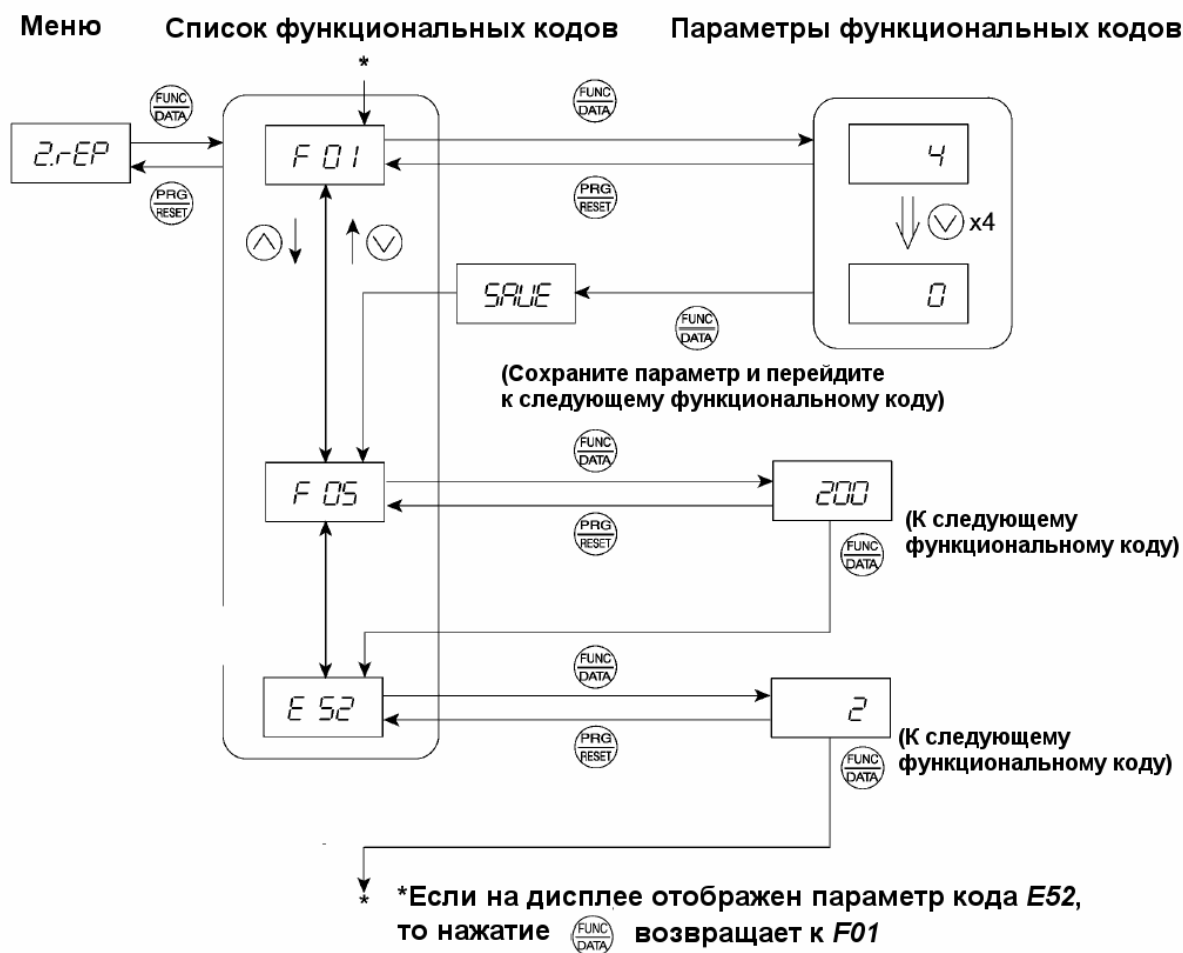


Рис. 3.5. Порядок изменения параметра функционального кода.

### 3.5. Проверка измененных функциональных кодов - "Проверка параметров" ("Data Checking")

Режим программирования Меню №2 "Проверка данных" позволяет проверить измененные функциональные коды. На СД дисплее отображаются только те данные, которые в ходе изменений стали отличными от установленных по умолчанию на заводе. Можно проверить параметры функциональных кодов и при необходимости снова изменить их. Схема переходов состояний в Меню "Проверка данных" показана на рис. 3.6. Для проверки функциональных кодов из Меню №2 "Проверка данных" необходимо установить для кода E52 параметр "1" (Режим проверки параметров функциональных кодов) или "2" (Режим полного меню).



#### Основные операции с клавиатурой

Основные операции с клавиатурой те же, что и для Меню №2 "Установка данных".

### 3.6. Контроль рабочего состояния - - "Контроль работоспособности" ("Drive Monitoring").

Меню №3 "Контроль работоспособности" используется для проверки рабочего состояния в ходе профилактических работ и тестовых пусков. Пункты меню, отображаемые на дисплее, перечислены в табл. 3.6. Диаграмма переходов состояний для Меню "Контроль работоспособности" приведена на рис. 3.7. При невозможности переключиться из одного меню в другое, установите параметр "2" для кода E52 (режим полного меню).

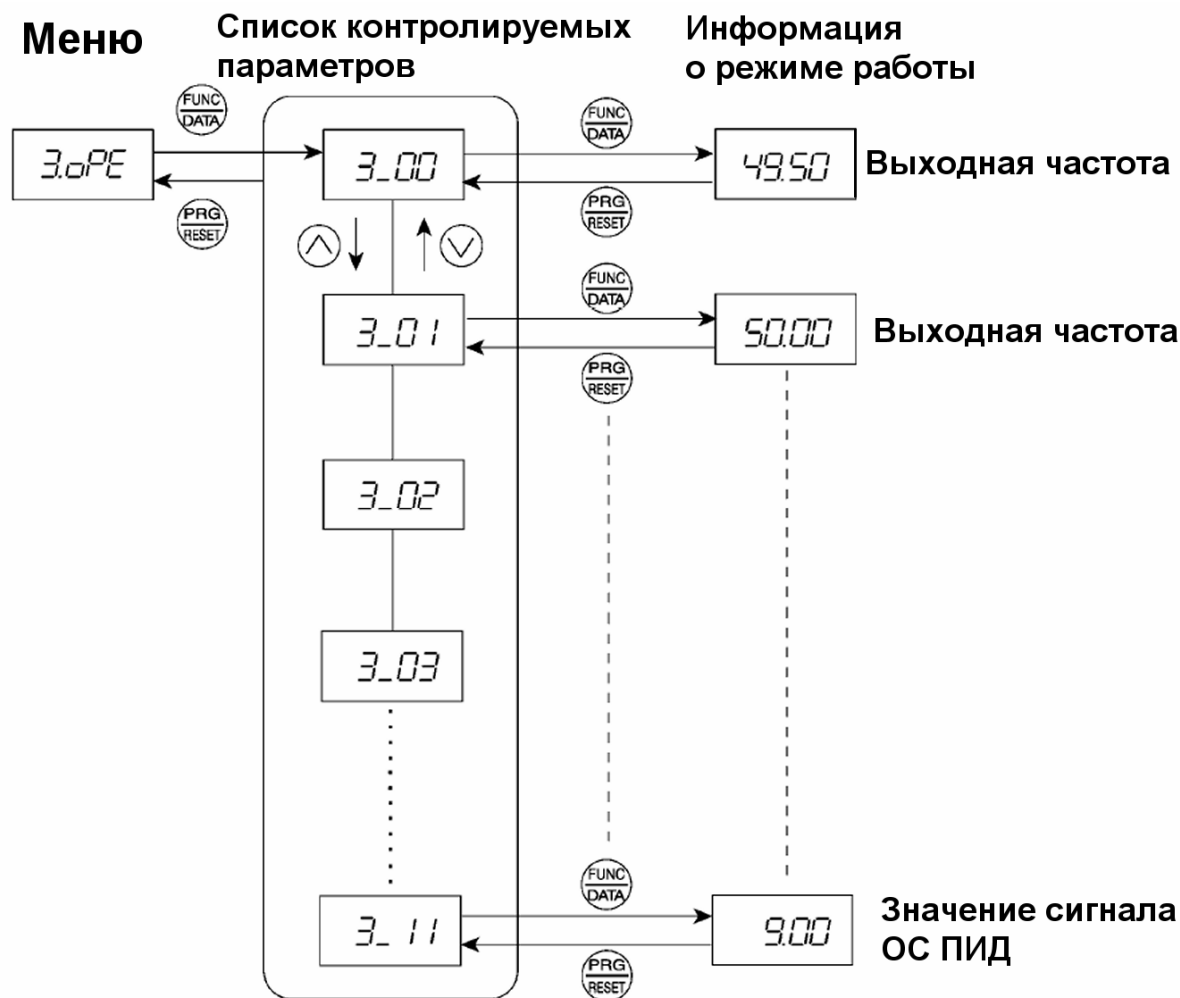


Рис. 3.7. Переход состояний в Меню "Проверка работоспособности"

#### Основные операции с клавиатурой

(1) При появлении меню на дисплее, нажимайте клавиши  $\wedge$  и  $\vee$  до выбора меню "Проверка работоспособности" (3.0PE).

(2) Нажимайте клавишу  $\text{FUNC DATA}$  до появления желаемого кода в списке контролируемых параметров (напр. 3\_00).

(3) Клавишами  $\wedge$  и  $\vee$  выберите желаемый контролируемый параметр, после чего нажмите  $\text{PRG RESET}$ .

(4) Для возврата в список контролируемых параметров нажмите  $\text{FUNC DATA}$ . Для возврата в меню нажмите  $\text{PRG RESET}$  еще раз.

Табл. 3.6. Пункты меню "Проверка работоспособности"

Показание СД дисплея	Пункт меню	Единица измерения	Описание
3_00	Выходная частота	Гц	Выходная частота без компенсации скольжения
3_01	Выходная частота	Гц	Выходная частота с компенсацией скольжения
3_02	Выходной ток	А	Выходной ток
3_03	Выходное напряжение	В	Выходное напряжение
3_05	Заданная частота	Гц	Заданная частота
3_06	Направление вращения	б/р	Направление вращения, задаваемое двигателю в данный момент
3_7	Параметры режима	б/р	Параметры режима в шестнадцатеричном формате. См. <b>"Отображение параметров режима"</b> на след. стр.
3_09	Скорость вращения вала нагрузки (линейная скорость)	об/мин (м/мин)	Скорость вращения вала нагрузки измеряется в об/мин, линейная скорость – в м/мин. Отображаемое значение=(Выходная частота (Гц) до компенсации скольжения) × (код E50). Показание / / означает значение 10000 и выше. При появлении / / следует уменьшить параметр функционального кода E52, чтобы привести показания в соответствие с вышеприведенным соотношением.
3_10	Значение задания ПИД-регулятора	б/р	Данная команда отображается при использовании параметров функциональных кодов E40 и E41 (коэффициенты индикации ПИД: А и В, соответственно). Отображаемое значение=(Задание ПИД) × (А-В)+В. Если ПИД-регулирование не активировано, то отображается "----".
3_11	Значение сигнала ОС ПИД	б/р	Данная команда отображается при использовании параметров функциональных кодов E40 и E41 (коэффициенты индикации ПИД: А и В, соответственно). Отображаемое значение=(Значение сигнала ОС ПИД) × (А-В)+В. Если ПИД-регулирование не активировано, то отображается "----".


## Отображение рабочего состояния

Для отображения параметров режима в шестнадцатеричном формате каждому состоянию присваивается значение одного из двоичных разрядов, от 0 до 15 (табл. 3.7). В табл. 3.8 приведены соответствия между состоянием и показанием дисплея. Преобразование четырехразрядного двоичного кода в шестнадцатеричный дается в табл. 3.9.

Табл. 3.7. Побитовое соответствие состояний рабочего режима.

Бит	Обозначение	Логическое значение	Бит	Обозначение	Логическое значение
15	BUSY	"1" при записи параметра функционального кода	7	VL	"1" в режиме ограничения напряжения
14	WR	"0" всегда	6	TL	"0" всегда
13		"0" всегда	5	NUV	"1", если напряжение звена постоянного тока превышает уровень недонапряжения.
12	RL	"1" при активированной сети (когда команды на запуск и установку частоты подаются по сети)	4	BRK	"0" всегда
11	ALM	"1" при появлении ошибки	3	INT	"1" в режиме остановки ПЧ
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. Отображение рабочих состояний.

Разряд дисплея		LED4				LED3				LED2				LED1			
		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	0	1
	Шестнадцатеричный код на дисплее																

**Соответствие между шестнадцатеричным и двоичным кодом.**

16-разрядный двоичный код выражается четырьмя разрядами в шестнадцатеричном формате. В табл. 3.9 приведены соответствия указанных кодировок; шестнадцатеричный формат показан в том виде, в котором он индицируется на дисплее.

Табл. 3.9. Преобразование двоичного кода в шестнадцатеричный

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

### 3.7. Проверка состояний входных/выходных сигналов – "Проверка I/O" ("I/O Checking").

Из Меню №4 "Проверка I/O" ("I/O Checking") можно вывести на дисплей данные о состоянии внешних сигналов, не прибегая к измерительным приборам. На дисплей выводится состояние цифровых и аналоговых внешних сигналов. Возможности Меню иллюстрирует табл. 3.10. Переходы состояний в режиме "Проверка I/O" показаны на рис. 3.8.

Если меню не переключается, установите параметр кода E52 равным "2" (Полное меню).

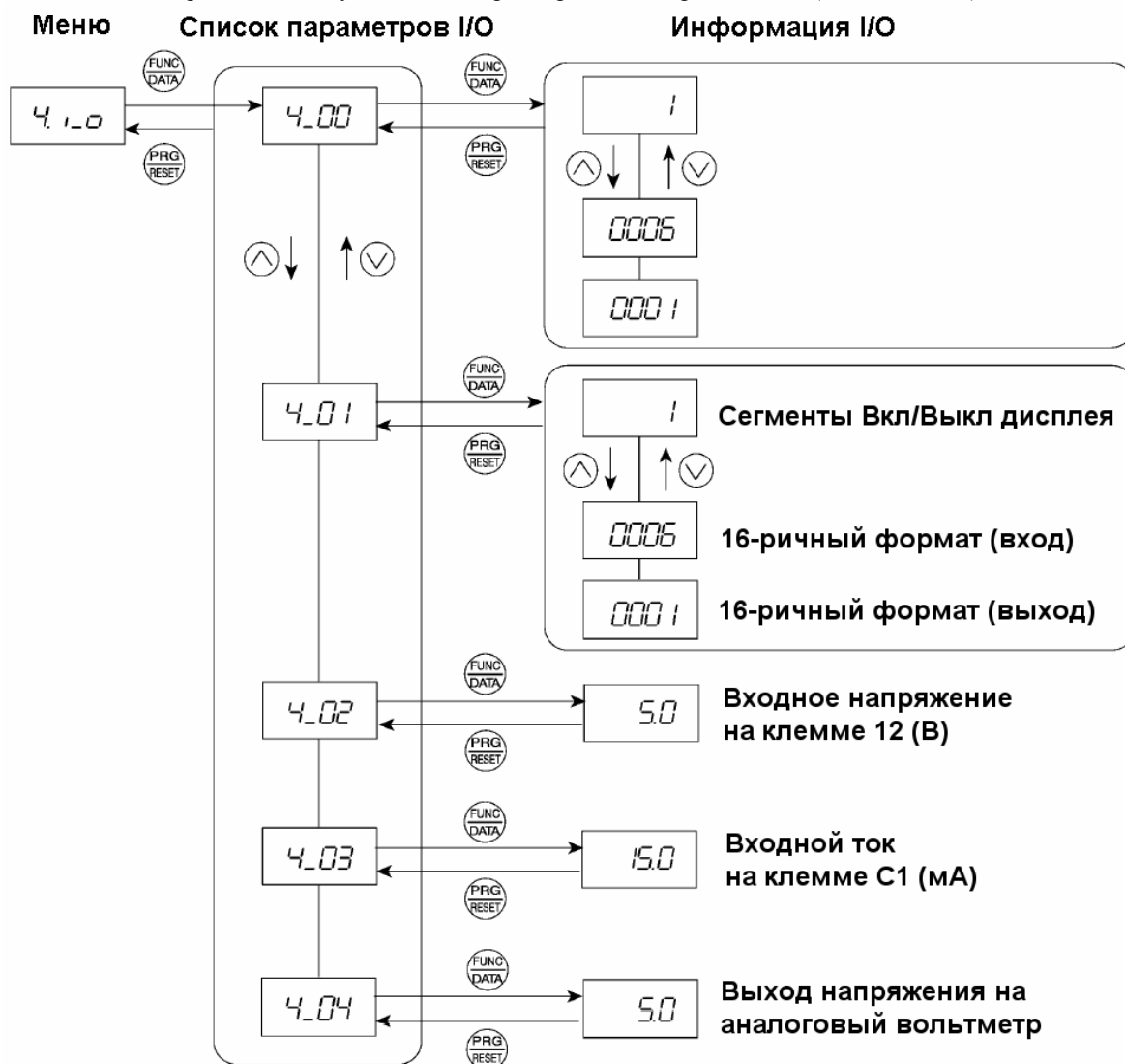


Рис. 3.8. Схема перехода состояний в меню "Проверка I/O"

#### Основные операции с клавиатурой

- (1) При появлении Меню нажимайте клавиши **UP** и **DOWN** для выбора пункта "Проверка I/O" (`4_1_0`).
- (2) Нажмите клавишу **FUNC DATA** для вывода на дисплей кодов из списка "Проверка I/O" (`4_00`).
- (3) Пользуясь клавишами **UP** и **DOWN**, выберете желаемый пункт Меню I/O, после чего нажмите **FUNC DATA**.
- (4) Нажмите **PRG RESET** для возврата в к список кодов Меню I/O. Для возврата в Меню нажмите **PRG RESET** еще раз.

Табл. 3.10. Пункты меню "Проверка состояний Ввода/вывода".

Показания СД дисплея	Смысл показаний	Описание
4_00	ГО сигналы на клеммах цепи управления	Показывает состояние Вкл/Выкл цифровых входных/выходных клемм. Подробнее см. ниже " <u>Индикация состояния сигналов управления на клеммах входа/выхода</u> ".
4_01	ГО сигналы на клеммах цепи управления при сетевой связи	Показывает состояние Вкл/Выкл цифровых входных/выходных клемм, управляемых через сетевую карту RS485. Подробнее см. ниже " <u>Индикация состояния управляющих сигналов на клеммах входа/выхода</u> ".
4_02	Входное напряжение на клемме [12]	Показывает входное напряжение (В) на клемме [12].
4_03	Входной ток на клемме [C1]	Показывает входной ток (А) на клемме [C1].
4_04	Вывод напряжения на аналоговом измерителе [FMA]	Показывает выходное напряжение (В) на клемме [FMA].

### Индикация состояния управляющих сигналов на клеммах входа/выхода

Информация о состоянии управляющих сигналов на клеммах входа/выхода отображается включением/выключением сегмента дисплея или шестнадцатеричным кодом.

- Отображение состояния сигналов I/O включением/выключением сегмента дисплея

Из табл. 3.11 (внизу) видно, что сегменты разряда LED1 "а" – "е" светятся, если цифровые входные клеммы ([FWD], [REV], [X1], [X2] и [X3]) замкнуты на клемму [PLC], и не светятся, если упомянутые клеммы разомкнуты. Сегмент "а" на LED3 светится если выходной транзистор открыт, клеммы [Y1] и [Y1E], и не светится, если транзисторный выход закрыт. Разряд LED4 отображает состояние клемм [30A], [30B] и [30C]. Сегмент "а" на LED4 светится при замкнутой (Вкл) цепи между клеммами [30C] и [30A], и не светится, если данная цепь разомкнута.



- Если все входные клеммы находятся в состоянии Выкл (разомкнуты), должен мигать сегмент "g" во всех четырех LED.
- Подробнее см. Глава 5, "Функциональные коды".

Табл. 3.11. Соответствие состояний сегментов дисплея и внешних сигналов.

Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30 ABC	Y1-Y1E	-	FWD-PLC
b	-	-	-	REV-PLC
c	-	-	-	X1-PLC
d	-	-	-	X2-PLC
e	-	-	-	X3-PLC
f	-	-	(XF)*	-
g	-	-	(XR)*	-
dp	-	-	(RST)*	-

-: взаимосвязь с состоянием клемм цепи управления отсутствует

\* (XF), (XR) и (RST) предназначены для сетевой связи. Подробнее см. "Индикация состояния входов/выходов в режиме управления по сети".



## ■ Отображение состояния сигналов I/O в шестнадцатеричном формате

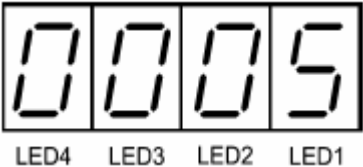
Каждой клемме I/O присвоен двоичный разряд (от 15 до 0, табл. 3.12.) Не присвоенный бит интерпретируется как "0". Выделенный битовый диапазон отображается на дисплее в виде 4-х разрядного шестнадцатеричного кода (от "0" до "F").

У ПЧ FRENIC-Mini цифровым входам [FWD] и [REV] присвоены, соответственно, биты 0 и 1. Клеммам [X1]-[X3] присвоены биты, соответственно, 2-4. Для каждого входа значение "1" бита соответствует замыканию данного входа на клемму [PLC], и наоборот, значение "0" соответствует разомкнутому состоянию входа и клеммы [PLC]. Так, если [FWD] и [X1] включены, а все другие клеммы отключены, то показания дисплея (от LED4 до LED1) будут 0005.

Бит 0 присвоен выходной клемме [Y1]; значение бита равно "1", если выходной транзистор открыт, клеммы [Y1] [Y1E], и равно "0", если транзистор закрыт. Состояние контактов электромеханического реле (клеммы [30A], [30B] и [30C]) описывается битом 8. Его значение "1" соответствует замкнутым выходным клеммам [30A] и [30C], а значение "0" – замкнутым клеммам [30B] и [30C]. Так, если выход [Y1] находится в состоянии Вкл, а [30A] и [30C] замкнуты между собой, то показания дисплея будут (от LED4 до LED1) 0101.

Ниже приводится таблица соответствий шестнадцатеричного дисплея и состояния клемм, которым присвоены биты от 15 до 0, а также вид 7-сегментного светодиодного дисплея.

Табл. 3.12. Сегментная индикация статуса I/O сигналов в шестнадцатеричном формате.

LED №		LED4				LED3				LED2				LED1			
Бит		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Вход		(RST)*	(XR)*	(XF)*	–	–	–	–	–	–	–	X3	X2	X1	REV	FWD	
Выход		–	–	–	–	–	–	–	30ABC	–	–	–	–	–	–	–	Y1
Пример	Двоичный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Шестнадцатеричный на СД																

-: соответствующее соединение отсутствует

\*(XF), (XR) и (RST) предназначены для сетевой связи. См. "**Индикация управляющих входов/выходов в условиях сетевого управления**".

### **Индикация состояния входов/выходов в режиме управления по сети.**

При управлении через локальную сеть информация о входных сигналах отображается двумя способами: включением/отключением сегмента СД и с использованием шестнадцатеричной кодировки сигналов, управляемых через интерфейс связи RS485. Методика представления аналогична отображению состояния входов/выходов управляющих сигналов, однако, имеются и некоторые отличия: добавлены входные клеммы (XF), (XR) и (RST). В условиях сетевого управления для отображения состояния I/O сигналов поддерживается только нормальная логика (т.е., **ВКЛ** соответствует активному состоянию).



Подробнее о сигналах управления через сетевую карту RS485 см. Руководство пользователя сетевой карты RS485 (МЕН448).

### 3.8. Чтение профилактической информации – "Профилактические данные" ("Maintenance Information")

Меню № 5 "Профилактические данные" (Режим программирования) содержит информацию, необходимую для технического обслуживания ПЧ. В табл. 3.13 перечислены пункты профилактической информации, а на рис. 3.9 показаны переходы состояний в меню профилактических данных.

Если меню не переключается, установите параметр "2" для кода E52 (Полное меню).

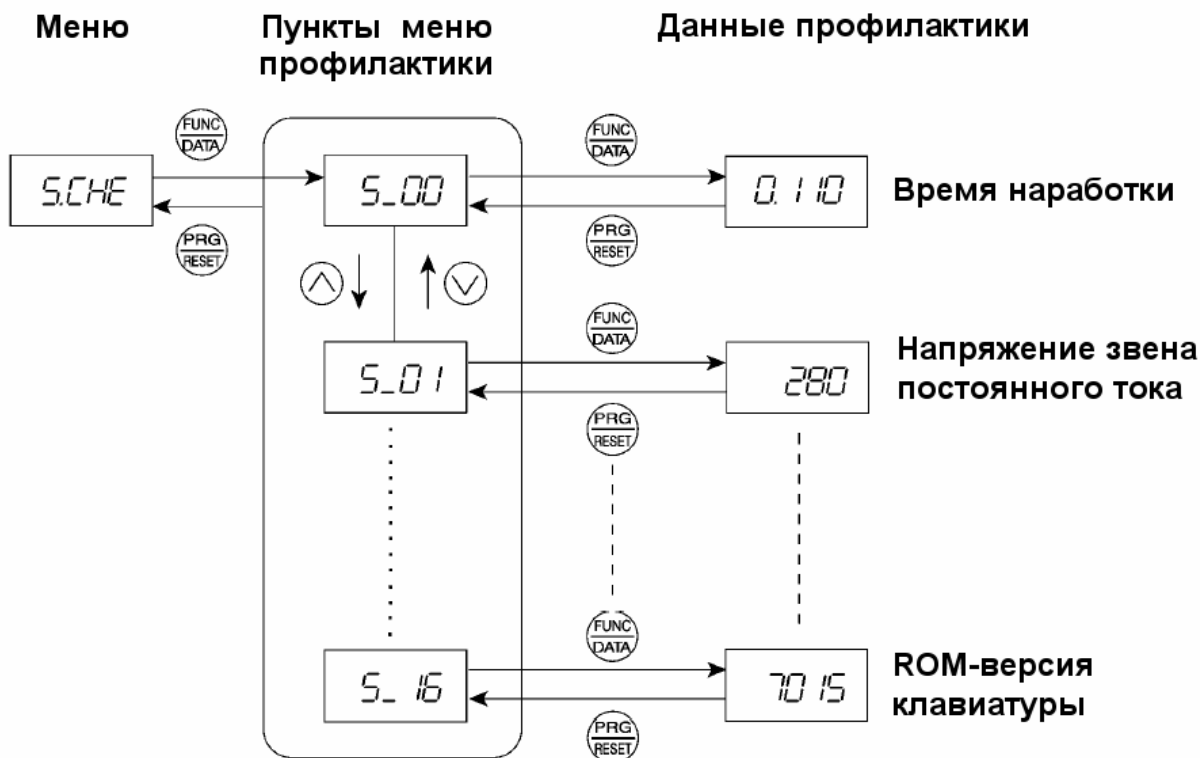


Рис.3.9. Переходы состояний в Меню "Профилактические данные"

#### Основные операции с клавиатурой

- (1) При появлении меню на дисплее, нажимайте клавиши  $\wedge$  и  $\vee$  до выбора меню "Профилактические данные" (5.CHE).
- (2) Нажимайте клавишу  $\text{FUNC DATA}$  до появления списка кодов меню профилактики (Пример: 5\_00)
- (3) Нажимайте клавиши  $\wedge$  и  $\vee$  до выбора желаемого пункта меню профилактики, после чего нажмите клавишу  $\text{FUNC DATA}$ .  
При этом появится параметр соответствующего пункта меню профилактики.
- (4) Для возврата в список пунктов меню профилактики нажмите  $\text{PRG RESET}$ . Для возврата в меню нажмите  $\text{PRG RESET}$  еще раз.

Табл. 3.13. Отображаемые профилактические данные

Показания дисплея	Смысл показаний	Описание
5_00	Суммарное время наработки	Суммарное время подключения ПЧ к сети питания. Ед. измерения: тысяча часов Если время наработки менее 10 000 часов (показания в пределах 0.001-9999) показания можно считать непосредственно в часах. Если время наработки превышает (или равно) 10000 часов (показания в пределах 10.00-65.53), то единицей показаний становится 10 часов. Показания свыше 65 535 не индицируются; дисплей сбрасывается в ноль, и счет начинается сначала.
5_01	Напряжение звена постоянного тока	Напряжение звена постоянного тока ПЧ. Ед. измерения: В.
5_03	Максимальная температура радиатора	Максимальная в течение каждого часа температура радиатора Ед. измерения: °С
5_04	Макс. эффективное значение тока	Показывает максимальное эффективное значение тока в пределах каждого часа
5_05	Емкость конденсатора звена постоянного тока	Показывает емкость конденсатора звена DC в процентах от полной емкости, которая была на момент отгрузки. Подробнее см. Глава 7, "Техническое обслуживание и проверка"
5_06	Суммарное время наработки электролитического конденсаторов печатной платы	Суммарное время наработки конденсаторов на печатной плате. Метод индикации тот же, что и в п. "суммарное время наработки", за исключением случая, когда показания превышают 65 535 часов: счет при этом останавливается и на дисплее остается показание 65.35.
5_07	Суммарное время наработки охлаждающего вентилятора	Суммарное время наработки охлаждающего вентилятора. При действующем управлении (Вкл/Выкл) вентилятора (код H06) время простоя вентилятора не учитывается. Метод индикации тот же, что и в п. "суммарное время наработки", за исключением случая, когда показания превышают 65 535 часов: счет при этом останавливается и на дисплее остается показание 65.35.
5_08	Число запусков	Вычисляется и отображается число запусков двигателя (число раз, когда на ПЧ подавали команду «Пуск»). Показание 1.000 соответствует 1000 раз. Показания в пределах 0.001-9.999 увеличиваются на 0.001 при каждом пуске, а если они в пределах 10.00-65.53, то на каждые 10 пусков прирост показаний составляет 0.01. Если общее число пусков превышает 65 535, дисплей обнуляется и счет начинается с начала.
5_11	Количество ошибок RS485	Общее число ошибок сетевой карты RS485 с момента включения питания. По достижении числа ошибок 9999 счетчик возвращается в "0".
5_12	Ошибка при управлении через RS485	Выводит шестнадцатиричный код последней ошибки RS485. Содержание ошибок см. Руководство пользователя RS485 (МЕН448).
5_14	ROM-версия ПЧ	Показывает ROM- версию ПЧ в 4-разрядном формате.
5_16	ROM-версия клавиатуры	Показывает ROM- версию клавиатуры (только дистанционной) в 4-разрядном формате.

### 3.9. Чтение информации об ошибках—"Информация об ошибках" ("Alarm Information")

Меню № 6 "Информация об ошибках" (Режим программирования) показывает коды последних 4-х ошибок. Кроме того, есть возможность вывести информацию о состоянии ПЧ на момент возникновения ошибки. На рис. 3.10 показаны переходы состояний в меню информации об ошибках, а в табл. 3.14 раскрывается смысл сообщений об ошибках. Если меню не переключается, установите параметр "2" для кода E52 (Полное меню).

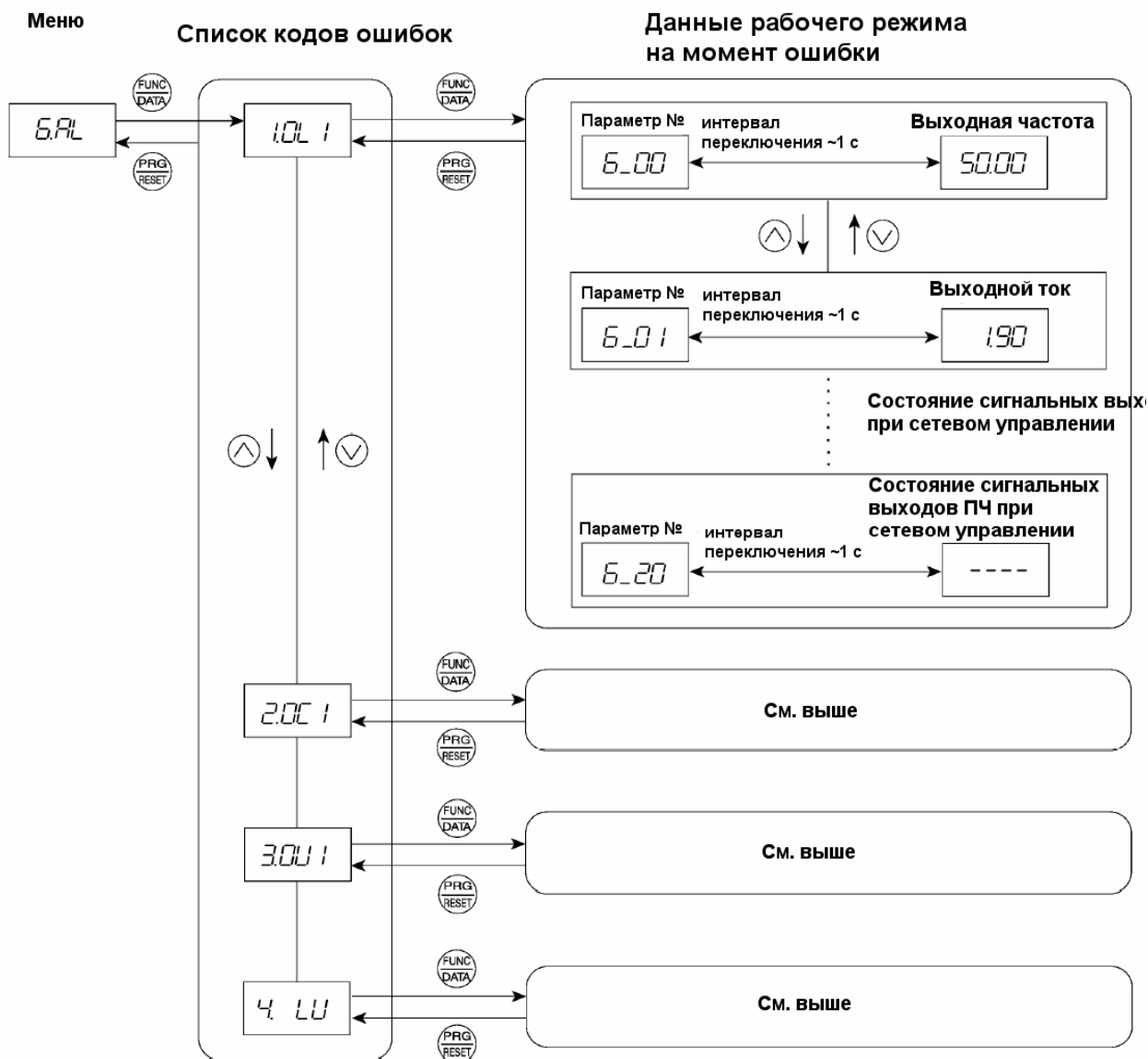


Рис. 3.10. Переходы состояний в Меню "Информация об ошибках"

#### Основные операции с клавиатурой

- (1) При появлении меню на дисплее, нажимайте клавиши  $\uparrow$  и  $\downarrow$  до выбора меню до появления пункта "Информация об ошибках" (6.AL).
- (2) Нажмите клавишу  $\text{FUNC/DATA}$  для появления списка ошибок (Пример: 1.OL1).
- (3) При каждом нажатии  $\uparrow$  и  $\downarrow$  будут появляться четыре последних сообщения об ошибках в порядке, обратном их возникновению, как 1, 2, 3, 4.
- (4) При появлении кода ошибки нажмите  $\text{FUNC/DATA}$ , после чего появятся по очереди (через 1 с) идентификатор соответствующей ошибки (Пример: 6\_00) и параметр (Пример: Выходная частота). С помощью клавиш  $\uparrow$  и  $\downarrow$  можно выводить на индикацию идентификатор (Пример: 6\_00) и параметр (Пример: Выходная частота) для произвольно выбранного сигнального оповещения.
- (5) Для возврата в список пунктов меню профилактики нажмите  $\text{PRG/RESET}$ . Для возврата в меню нажмите  $\text{PRG/RESET}$  еще раз.

Табл. 3.14. Информация об ошибках

Показания дисплея (Пункт меню)	Смысл показаний	Описание
6_00	Выходная частота	Выходная частота без компенсации скольжения
6_01	Выходной ток	Выходной ток
6_02	Выходное напряжение	Выходное напряжение
6_04	Заданная частота	Заданная частота
6_05	Направление вращения	Текущее направление вращения, заданное ПЧ F: нормальное, R: реверсивное, "----": стоп
6_06	Рабочее состояние	Состояние рабочего режима в шестнадцатиричном коде. См. <b>Отображение рабочего состояния</b> в Разделе 3.6 "Контроль рабочего состояния".
6_07	Суммарное время наработки	Суммарное время подключения ПЧ к сети питания. Ед. измерения: тысяча часов Если время наработки менее 10000 часов (показания в пределах 0.001-9999) показания можно считать непосредственно в часах. Если время наработки превышает (или равно) 10000 часов (показания в пределах 10.00-65.53), то единицей показаний становится 10 часов. Показания свыше 65 535 не индицируются; дисплей сбрасывается в ноль, и счет начинается сначала.
6_08	Число запусков	Вычисляется и отображается число запусков двигателя (число раз, когда ПЧ выдает команду Пуск). Показание 1.000 соответствует 1000 раз. Показания в пределах 0.001-9.999 увеличиваются на 0.001 при каждом пуске, а если они в пределах 10.00-65.53, то на каждые 10 пусков прирост показаний составляет 0.01. Если общее число пусков превышает 65 535, дисплей обнуляется и счет начинается с начала.
6_09	Напряжение звена постоянного тока	Напряжение звена постоянного тока ПЧ. Ед. измерения: В.
6_11	Максимальная температура радиатора	Максимальная в течение каждого часа температура радиатора Ед. измерения: °С
6_12	Состояние I/O сигналов на клеммах (отображается включением/выключением сегментов дисплея)	Состояние Вкл/Выкл цифровых входов/выходов. Подробности в " <b>Индикация состояния клемм ввода/вывода управляющих сигналов</b> " в Разделе 3.7 "Проверка состояний ввода/вывода сигналов."
6_13	Состояние клемм входных сигналов (16-ричный формат)	
6_14	Состояние сигналов на выходных клеммах (16-ричный формат)	
6_15	Число повторяющихся событий	Число повторяющихся оповещений одного и того же содержания
6_16	Перекрывающиеся события 1	Одновременное появление кодов ошибки (1). (При отсутствии ошибки дисплей показывает "----")
6_17	Перекрывающиеся события 2	Одновременное появление кодов ошибки (2). (При отсутствии ошибки дисплей показывает "----")

Табл. 3.14. Продолжение

Показания дисплея (Пункт меню)	Смысл показаний	Описание
6_18	Состояние I/O сигналов в режиме управления по сети (включением/выключением сегментов дисплея)	Показывает состояние цифровых входов/выходов в условиях сетевого управления. Подробнее см. " <u>Индикация управляющих входов/выходов в условиях сетевого управления</u> " в Разделе 3.7 "Проверка состояний Ввода/Вывода сигналов".
6_19	Состояние I/O сигналов в режиме управления по сети (в 16-ричном формате)	
6_20	Состояние I/O сигналов в условиях сетевого управления (в 16-ричном формате)	



Если одна и та же ошибка появляется несколько раз подряд, сохраняется только первое сообщение; при появлении остальных сообщений информация не обновляется.

## Глава 4. Запуск двигателя.

### 4.1. Тестовый пуск двигателя

#### 4.1.1. Осмотр и приготовления к работе

Перед началом работ проверьте следующее.

(1) Убедитесь в правильности электрических соединений.

Обратите особое внимание, не подключены ли провода сетевого питания к выходным клеммам ПЧ U, V и W, а также на правильное подключение заземляющего провода к контакту заземления.

#### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Не подключайте провода сетевого питания к выходам ПЧ U, V и W. Это может привести к поломке ПЧ в момент подачи питания.
- Не забудьте подключить заземляющий провод ПЧ и двигателя к электроду заземления G.

**Несоблюдение этого может привести к электрическому удару.**

(2) Проверьте: клеммы на предмет замыканий, наличие открытых деталей под напряжением, нет ли обрыва заземления.

(3) Проверьте, нет ли отсутствующих клемм, разъемов или винтов.

(4) Убедитесь, что двигатель находится на достаточном удалении от остальных механизмов.

(5) Выключите переключатель, чтобы ПЧ не запустился при ошибочном включении питания

(6) Убедитесь в принятии мер безопасности против самопроизвольного разгона системы; принятые меры должны гарантировать безопасность людям, случайно оказавшимся вблизи системы.

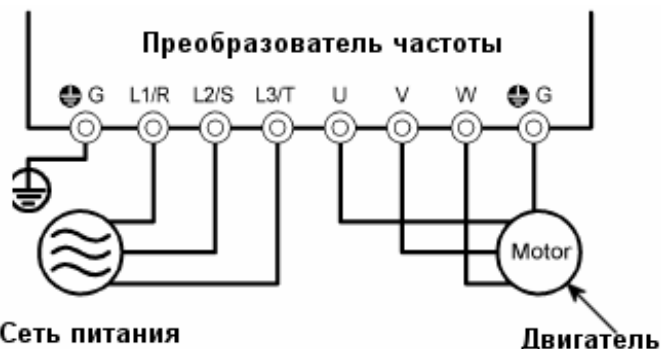


Рис. 4.1. Подключение трехфазного сетевого питания к клеммам ПЧ.

#### 4.1.2. Включение питания и проверка

#### ⚠ ОСТОРОЖНО

- Не забудьте перед включением питания поставить на место крышку клеммной колодки
- Не снимайте крышку при включенном питании
- Не работайте с переключателями мокрыми руками

**Несоблюдение этого может привести к электрическому удару.**

Включите питания и проверьте следующее. Это относится к случаю, когда используются заводские (по умолчанию) параметры функциональных кодов.

(1) Убедитесь, что дисплей показывает мигающее значение "0.00", означающее, что заданная частота равна 0 Гц (рис. 4.2).

Если показания дисплея отличаются от "0.00", следует вращать потенциометр до установки значения "0.00" заданной частоты.

(2) Проверьте, вращается ли встроенный охлаждающий вентилятор (для моделей мощностью не менее 1.5 кВт)



Рис.4.2. Показание СД дисплея после включения питания.

#### 4.1.3. Подготовка к пробному пуску двигателя—Установка параметров функциональных кодов.

Перед пуском двигателя установите параметры функциональных кодов (Табл. 4.1) для двигателя и для всей системы согласно ее конфигурации. Выбор номинальных характеристик двигателя производится согласно шильдику на двигателе. Характеристики системы определяются после консультации с ее разработчиком.


 Подробности в части изменения параметров функциональных кодов см. Глава 3, Раздел 3.4 "Настройка функциональных кодов". Если мощности двигателя и ПЧ различаются, см. Глава 5, код функции H03.

Табл. 4.1. Установка параметров функциональных кодов перед пробным пуском двигателя.

Код функции	Наименование	Параметр кода функции	Заводская настройка
<i>F 04</i>	Базовая частота	Номинальные параметры двигателя (на шильдике двигателя)	60.0 (50.0) Гц (Прим.)
<i>F 05</i>	Номинальное напряжение (на базовой частоте)		0 (В) (Выходное напряжение ограничивается напряжением питания)
<i>P 02</i>	Характеристика двигателя (Номинальная мощность)		Номинальная мощность двигателя, в зависимости от мощности инвертора
<i>P 03</i>	Характеристика двигателя (Номинальный ток)		Номинальный ток двигателя
<i>P 99</i>	Выбор двигателя		0: характеристика двигателя 0 (стандартный двигатель Fuji, 8-серии)
<i>F 03</i>	Максимальная частота		Проектные данные системы.
<i>F 07</i>	Время ускорения 1*	*Для пробного пуска двигателя данные величины следует увеличить, чтобы они превысили проектные данные системы, поскольку, если заданное время окажется коротким, то ПЧ не сможет начать запуск двигателя.	6.00 (с)
<i>F 08</i>	Время замедления 1*		6.00 (с)

(Прим.) Значения в скобках ( ) означают настройки по умолчанию для Европейских моделей, за исключением трехфазных моделей на 200 В.



#### 4.1.4. Пробный пуск

### ⚠ ОСТОРОЖНО



При неверной установке функционального кода или при недостаточном понимании положений настоящей инструкции и Руководства пользователя FRENIC-Mini (MEH446), двигатель может работать с моментом или скоростью, величины которых не допустимы для данного изделия.  
Возможны авария или травма.

Ознакомьтесь с содержанием предыдущих Разделов 4.1.1-4.1.3 " Осмотр и приготовления к работе" – " Подготовка к пробному пуску двигателя ", и только после этого приступайте к пробному пуску.

### ⚠ ВНИМАНИЕ

В случае обнаружения каких-либо отклонений в ПЧ или двигателе, немедленно прекратите работу и определите причину, пользуясь содержанием Главы 6, "Поиск неисправностей".

-----Порядок пробного пуска-----

- (1) Включите питание и убедитесь, что СД-дисплей мигает, показывая при этом частоту 0.00 Гц.
- (2) Вращая встроенный потенциометр по часовой стрелке, задайте небольшое значение частоты около 5 Гц. (Убедитесь, что показания дисплея мигают).
- (3) Для пуска двигателя вперед нажмите клавишу . (Убедитесь, что дисплей показывает заданную частоту).
- (4) Для остановки двигателя нажмите клавишу .

<Проверьте следующее>

- Направление вращения соответствует заданному
- Вращение плавное, без гудения и сильных вибраций
- Ускорение и замедление совершаются плавно

При отсутствии отклонений поверните потенциометр по часовой стрелке, увеличив заданную частоту. Повторите проверку в порядке, описанном выше.

#### 4.2. Рабочий режим

После того, как проверка в соответствии с порядком, указанным выше, прошла успешно, можно приступать к нормальной работе.

## Глава 5. Функциональные коды

### 5.1. Таблицы функциональных кодов







Функциональные коды предназначены для настройки ПЧ FRENIC-Mini в соответствии с задачами пользователя.

Каждый функциональный код представляет собой строку из трех символов. Первый символ – буква, которая идентифицирует кодовую группу, следующие два символа – цифры, идентифицирующие индивидуальный код внутри данной группы. Функциональные коды классифицируются в семь групп: **Основные функции (F-коды)**, **Расширенные функции клемм (E-коды)**, **Функции управления частотой (С-коды)**, **Параметры двигателя (Р-коды)**, **Функции высокого уровня (Н-коды)**, **Прикладные функции (J-коды)** и **Сетевые функции (у-коды)**. Для придания специального свойства необходимо присвоить значение параметру функционального кода.

Нижеследующее описание дополняет данные, приведенные в таблицах функциональных кодов на стр. 5-3 и последующих страницах.

#### ■ Изменение, подтверждение и сохранение функциональных кодов при работающем двигателе

Функциональные коды отображаются в следующем виде, который зависит от того, можно ли их менять во время работы двигателя или нет.

Обозначение	Изменение в рабочем режиме	Подтверждение и сохранение параметров функциональных кодов
Y*	Возможно	При изменении параметра кода, помеченного символом Y*, это изменение немедленно вступает в силу, однако, оно не заносится в память ПЧ. Для сохранения изменения следует нажать клавишу  . Если, не нажав клавиши  , нажать  , то изменение будет аннулировано, и ПЧ будет работать под управлением предыдущей настройки.
Y	Возможно	Параметры кодов Y можно менять клавишами  и  независимо от того, запущен двигатель, или нет. Нажатие клавиши  активизирует изменение и заносит его в память ПЧ.
N	Невозможно	–

#### ■ Копирование данных

Подключение к ПЧ дистанционной клавиатуры (опция) через сетевую карту RS485 (опция) позволяет копировать данные из памяти ПЧ в память клавиатуры (см. Меню № 7, "Копирование данных" в режиме программирования). Пользуясь этим, можно легко скопировать данные из ПЧ-источника в несколько ПЧ-приемников.

Если технические характеристики ПЧ-источника и ПЧ-приемника различаются, некоторые параметры кодов не будут копироваться из соображений защиты системы питания. В этом случае не копируемые данные следует установить индивидуально, если это необходимо. Степень возможности копирования данных классифицируется следующими символами, приведенными в таблице (колонка "Копирование данных"), которая будет приведена ниже:

Y: копируется безусловно.

Y1: не копируется при различающихся мощностях ПЧ-источника и ПЧ-приемника.

Y2: не копируется при различающихся номиналах входного напряжения ПЧ-источника и ПЧ-приемника.

N: не копируется

При необходимости занести в память не копируемый параметр его следует установить вручную.



Подробнее см. Техническую инструкцию дистанционной клавиатуры (INR-SI47-0790).

### **■ Применение инверсной логики для программируемых I/O клемм.**

Для задания функционального кода, определяющего свойства данных клемм, может быть применена инверсная логика задающих сигналов, подаваемых на цифровые входы/выходы. В инверсной логике состояния Вкл/Выкл входных или выходных сигналов (логические уровни 1 (активен)/(не активен)) оказываются инвертированными. Если в нормальной логике состояние Вкл реализуется при нормально замкнутых клеммах, то в инверсной логике этому же состоянию отвечает нормально разомкнутая цепь.

Для того чтобы задать для управления клеммами I/O сигналов инверсную логику, к соответствующему параметру функционального кода следует суммировать число 1000 и, набрав результат, нажать клавишу





Пример: команда на самовыбег (ВХ: параметр=7) подается через один из цифровых входов [X1]-[X3], которые назначены по любому из функциональных кодов E01-E03. Тогда, если (ВХ) оказывается в состоянии Вкл, двигатель переходит на самовыбег. Если же команда на самовыбег подается в инверсной логике (ВХ: параметр=1007), то она исполняется двигателем в случае, если (ВХ) находится в состоянии Выкл.

### **■ Ограничения на индикацию данных СД дисплеем.**

Дисплей отображает только четыре цифры. Если информация, вводимая для функционального кода корректна, а количество цифр превышает 4, то цифры, набранные после четвертой, не индицируются. Несмотря на это, они будут введены и надлежащим образом обработаны.

В следующих таблицах перечислены функциональные коды для ПЧ FRENIC-Mini

**F-коды: Основные функции**

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
F00	Защита данных	0: Защита данных не включена (Следует изменить параметр кода) 1: Защита данных включена (Параметр кода оставить прежним)	–	–	Y	N	0	5-13
F01	Уст. частоты 1	0: Активация клавиш  и  встроенной клавиатуры 1: Вход напряжения: клемма [12] 2: Ток вход: клемма [C1]. 3: Вход напряжения и тока на клеммы [12] и [C1]. 4: Активирован встроенный потенциометр (POT)	–	–	N	Y	4	5-13
F02	Пуск/Стоп, направление вращения	0: Активация клавиш  и  на встроенной клавиатуре для запуска и остановки двигателя. (Для обеспечения прямого или реверсного вращения команды (FWD) и (REV) должны быть включены) 1: Команда пуска двигателя внешними сигналами на клеммы (FWD) или (REV). 2: Активация клавиш  и  на встроенной клавиатуре для запуска и остановки двигателя только в прямом направлении 3: Активация клавиш  и  на встроенной клавиатуре для запуска и остановки двигателя в обратном направлении	–	–	N	Y	2	5-14
F03	Максимальная частота	25.0 – 400.0	0.1	Гц	N	Y	60.0 50.0 <sup>*1</sup>	5-15
F04	Базовая частота	25.0 – 400.0	0.1	Гц	N	Y	60.0 50.0 <sup>*1</sup>	5-15
F05	Номинальное напряжение (на базовой частоте)	0: Выходное напряжение отслеживает входное напряжение 80 – 240: Стабилизация выходного напряжения AVR (Прим. 1) 160 – 500: Стабилизация выходного напряжения AVR (Прим. 2)	1	В	N	Y2	0	5-15
F07	Время ускорения 1	0– 3600 Прим.: при значении 0.00, время ускорения определяется величиной внешней нагрузки	0.01	с	Y	Y	6.00	–
F08	Время замедления 1	0– 3600 Прим.: при значении 0.00 двигатель замедляется по инерции (на выбеге)	0.01	с	Y	Y	6.00	–
F09	Форсирование момента	0.0 – 20.0 (Заданное напряжение на базовой частоте (F05) принимается за 100%) Прим.: Данная настройка эффективна при установке кода F37=0, 1, 3 или 4	0.1	%	Y	Y	Стандарт Fuji <sup>*2</sup> форсирования момента	5-17
F10	Уровень тепловой перегрузки для защиты двигателя (Выбор параметров двигателя)	1: Для обычных двигателей со встроенным самохлаждающим вентилятором 2: Для двигателей с вентиляторами принудительного охлаждения	–	–	Y	Y	1	5-19
F11	(Фиксирование уровня перегрузки)	0.0 (Отключено) 1 – 135% номинального тока (допустимого непрерывного тока нагрузки) ПЧ	0.01	A	Y	Y1 Y2	Номинальный ток стандартного двигателя Fuji <sup>*2</sup>	5-19

1\* Значения в скобках ( ) означают установки по умолчанию для европейских моделей (кроме трехфазных ПЧ на 200В)

2\* "Стандарт Fuji на форсирование момента", "Номинальный ток стандартного двигателя Fuji" и "Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji" различаются в зависимости от номинальных значений входного напряжения и мощности. См. Табл. 5.1 "Параметры стандартного двигателя Fuji" на стр. 5-12.

(Прим. 1) Для трех- и однофазных ПЧ на 200 В; для однофазных ПЧ на 100В.

(Прим. 2) Для трехфазных ПЧ на 400 В.

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
F12	Тепловая постоянная времени	0.5 – 75.0	0.1	мин	Y	Y	5.0	5-19
F14	Перезапуск при кратковременном пропадании питания	0: Неактивирован (немедленное отключение без перезапуска) 1: Неактивирован (ошибка после восстановления питания) 4: Активирован (Перезапуск с подхватом частоты вращения; при обычной нагрузке) 5: Активирован (Перезапуск со стартовой частоты; при малоинерционной нагрузке)	–	–	Y	Y	1 (0) <sup>*1</sup>	5-19
F15	Ограничение частоты (Максим.) (Миним.)	0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	70.0	5-21
F16		0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-21
F18	Смещение (для команды Частота 1)	-100.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	0.00	5-22
F20	Торможение постоянным током (Стартовая частота)	0.0 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-23
F21	(Уровень торможения)	0 – 100 (Номинальный ток торможения ПЧ принимается за 100%)	1	%	Y	Y	0	5-23
F22		(Время торможения)	0.00 (не действует); 0.01 – 30.00	0.01	с	Y	Y	0.00
F23	Стартовая частота	0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	1.0	5-24
F25	Частота останова	0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0.2	5-24
F26	Тон двигателя (несущая частота)	0.75 - 15	1	кГц	Y	Y	2 (15) <sup>*1</sup>	5-24
F27	(звуковой тон)	0: Уровень 0 1: Уровень 1 2: Уровень 2 3: Уровень 3	–	–	Y	Y	0	5-24
F30	Клемма [FMA] (усиление выходного напряжения)	0 – 200 При значении 100 выход [FMA] обеспечивает +10 В на полную шкалу	1	%	Y*	Y	100	5-25
F31	Настройки выходных сигналов для клеммы [FMA]	0: Выходная частота 1 (без компенсации скольжения) Полная шкала - Максимальная частота  1: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения) Полная шкала - Максимальная частота  2: Выходной ток Полная шкала – удвоенное значение номинального выходного тока ПЧ  3: Выходное напряжение Полная шкала - 250 В (500 В)  6: Входная мощность Полная шкала - удвоенная номинальная входная мощность ПЧ  7: Сигнал ОС ПИД Полная шкала - 100% сигнала ОС  9: Напряжение звена постоянного тока Полная шкала - 500 В (DC) (для моделей на 200 В), 1000 В (DC) (для моделей на 400 В)  14: Калибровочное аналоговое напряжение (+) Полная шкала при F30=100 будет +10 В (DC).	–	–	Y	Y	0	5-25

<sup>1</sup>\* Значения в скобках ( ) означают установки по умолчанию для европейских моделей (за исключением трехфазных ПЧ на 200 В).

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
F37	Операции: Выбор нагрузки /Автобуст/Авто-энергосбережение	0: Квадратичная характеристика момента нагрузки 1: Линейная характеристика момента нагрузки 2: Автобуст 3: Операция авто-энергосбережения (переменный момент нагрузки при ускорении/замедлении) 4: Операция авто-энергосбережения (линейная характеристика момента нагрузки при ускорении/замедлении) 5: Операция авто-энергосбережения (Автобуст при ускорении/замедлении)	–	–	N	Y	1	5-17
F43	Ограничение тока (Условия функционирования)	0: Отключен 1: При постоянной скорости (Отключено при ускорении/замедлении) 2: При ускорении и постоянной скорости (Отключено при замедлении)	–	–	Y	Y	0	5-27
F44	(Уровень ограничения)	20 – 200 (в процентах от номинального выходного тока ПЧ, который принимается за 100%)	1	%	Y	Y	200	5-27
F50	Тепловое электронное реле перегрузки (тормозного резистора) (Энергия разряда) (Допустимые средние потери)	0: (Задается для встроенного тормозного резистора) 1 – 900 999: Отключено	1	кВт•с	Y	Y	999/0 (Прим.)	5-28
F51		0.000: Применимо к встроенному тормозному резистору 0.001 – 50.000	0.001	кВт	Y	Y	0.000	5-28

(Прим.) По умолчанию функциональный код F50 настроен на 999 в стандартной модели, и на 0 в модели со встроенным тормозным резистором.

#### Е-коды: Расширенные функции клемм

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
E01	Назначение функций клеммам [X1] [X2] [X3]	Введение инверсной логики для управления входами осуществляется добавлением к коду функции "тысячных величин", показанных в скобках. 0: (1000) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 1) (SS1) 1: (1001) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 3) (SS2) 2: (1002) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 7) (SS4) 4: (1004) Переключение времени ускорения (ACC)/замедления (DEC) (2 ступень) (RT1) 6: (1006) Команда «Стоп» при 3-проводном управлении (HLD) 7: (1007) Команда на самовыбег (BX) 8: (1008) Сброс ошибки (RST) 9: (1009) Ошибка внешнего устройства (THR) 10: (1010) Готовность к толчковому режиму (JOG) 11: (1011) Частота 2/Частота 1 (Hz2/Hz1) 19: (1019) Разблокировка клавиатуры (WE-KP) 20: (1020) Отключение ПИД регулирования (Hz/PID) 21: (1021) Переключение нормальный/инверсный режим вращения (IVS) 24: (1024) Выбор управления по сети (Карта RS485, опция) (LE) 33: (1033) Установка начальных значений интегральной и дифференциальной составляющей ПИД (PID-RST) 34: (1034) Удержание значения интегральной составляющей ПИД (PID-HLD)	–	–	N	Y	0	5-30
E02			–	–	N	Y	7	5-30
E03			–	–	N	Y	8	5-30

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
E10	Время ускорения 2	0.00 - 3600 с	0.01	с	Y	Y	6.00	–
E11	Время замедления 2	0.00 - 3600 с	0.01	с	Y	Y	6.00	–
E20	Функции клемм	Введение инверсной логики для управления клеммами осуществляется добавлением к коду функции "тысячных величин", показанных в скобках.	–	–	N	Y	0	5-34
E27	[Y1] [30A, B, C] (Контакты электро-механического реле)	<b>(ВЫКЛ:</b> в замкнутом состоянии) 0: (1000) Работа инвертора (RUN) 1: (1001) Сигнал работы на постоянной частоте (FAR) 2: (1002) Достижение опред. уровня частоты (FDT) 3: (1003) Сигнал обнаружения недонапряжения (LU) 5: (1005) Ограничение момента (тока) (IOL) 6: (1006) Автозапуск после восстановления питания (IPF) 7: (1007) Упреждающее оповещение о перегрузке двигателя (OL) 26: (1026) Перезапуск (TRY) 30: (1030) Сигнал об истечении ресурса (LIFE) 35: (1035) Работа инвертора (RUN2) 36: (1036) Контроль предупреждения перегрузки (OLP) 37: (1037) Перегрузка по току (ID) 41: (1041) Обнаружение низкого уровня тока (IDL) 99: (1099) Аварийная сигнализация (при любой ошибке) (ALM)	–	–	N	Y	99	5-34
E31	Достижение определенного уровня частоты (FDT) (Уровень)	0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	60.0 (50.0)*1	–
E34	Упреждающее оповещение о перегрузке/Перегрузка по току/Детектирование низкого тока (Уровень)	0: Отключено Величина тока в процентах (1-200) от номинального тока ПЧ	0.01	A	Y	Y1 Y2	Номинальный ток стандартного двигателя Fuji <sup>2</sup>	–
E35	Перегрузка по току /детектирование низкого уровня тока (Таймер)	0.001 – 600.00	0.01	с	Y	Y	10.00	–
E39	Коэффициент постоянной времени подачи	0.000 – 9.999	0.001	–	Y	Y	0.000	–
E40	Коэффициент пересчета "А" ПИД	-999 – 0.0 - +999	0.01	–	Y	Y	100	–
E41	Коэффициент пересчета "В" ПИД	-999 – 0.0 - +999	0.01	–	Y	Y	0.00	–
E43	Выбор параметра для вывода на индикацию	0: Контроль скорости (задается по E48) 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 8: Входная мощность 10: Конечное значение управляющего сигнала ПИД 12: Значение сигнала ОС ПИД 13: Показание таймера (Операции с таймером)	–	–	Y	Y	0	–
E45	(Примечание)							
E46								
E47								
E48	СД дисплей (контроль скорости)	0: Выходная частота без компенсации скольжения 1: Выходная частота с компенсацией скольжения 2: Заданная частота 4: Скорость нагруженного вала (об/мин) 5: Линейная скорость (м/мин) 6: Постоянная времени подачи	–	–	Y	Y	0	-

(Прим.) В моделях ПЧ FRENIC-Mini коды E45-E47 не идентифицируются, хотя и появляются на СД дисплее.



\*1 Величины в скобках ( ) означают установки по умолчанию для европейских моделей (кроме трехфазных ПЧ на 200 В).

2\* "Стандарт Fuji на форсирование момента", "Номинальный ток стандартного двигателя Fuji" и "Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji" различаются в зависимости от номинальных значений входного напряжения и мощности. См. Табл. 5.1 "Параметры стандартного двигателя Fuji" на стр. 5-12.

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
E50	Коэффициент показаний скорости	0.01 – 200.00	0.01	–	Y	Y	30.00	5-37
E52	Клавиатура (Режим отображения меню)	0: Настройка параметров функциональных кодов 1: Проверка параметров функциональных кодов 3: Режим полного меню	–	–	Y	Y	0	–
E60	Встроенный потенциометр (Выбор функций)	0: Не включен 1: Вспомогательная частотная команда 1 2: Вспомогательная частотная команда 2 3: Команда 1 ПИД-регулирования	–	–	N	Y	0	–
E61	Назначение аналогового входа клемм: [12] [C1]	0: Не включен 1: Вспомогательная частотная команда 1 2: Вспомогательная частотная команда 2 3: Команда 1 ПИД-регулирования	–	–	N	Y	0	–
E62		5: Значение сигнала ОС ПИД	–	–	N	Y	0	–
E98	Команда назначения функций клемм: [FWD] [REV]	Введение инверсной логики для управления клеммами осуществляется добавлением к коду функции "тысячных величин", показанных в скобках.	–	–	N	Y	98	5-30
E99		0: (1000) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 1) (SS1) 1: (1001) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 3) (SS2) 2: (1002) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 7) (SS4) 4: (1004) Настройка времени ускорения (ACC)/замедления (DEC) (2-ая ступень) (RT1) 6: (1006) Команда «Стоп» при 3-х проводном управлении (HLD) 7: (1007) Команда на самовыбег (BX) 8: (1008) Сброс ошибки (RST) 9: (1009) Ошибка внешнего устройства (THR) 10: (1010) Готовность к толчковому режиму (JOG) 11: (1011) Частота 2/ Частота1 (Hz2/Hz1) 19: (1019) Разблокировка клавиатуры (WE-KP) 20: (1020) Отключение ПИД регулирования (Hz/PID) 21: (1021) Переключение нормальный/инверсный режим вращения (IVS) 24: (1024) Выбор сетевого управления (Карта RS485, опция) (LE) 33: (1033) Установка начальных значений интегральной и дифференциальной сост. ПИД (PID-RST) 34: (1034) Удержание значения интегральной сост. ПИД (PID-HLD) 98: Команда вперед (FWD) 99: Команда назад (REV)	–	–	N	Y	99	5-30



**С-коды: функции управления частотой**

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
C01	Частота скачка	0.0 – 400.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	–
C02						Y	0.0	–
C03						Y	0.0	–
C04	Полоса частоты скачка	0.0 – 30.0	0.1	Гц	Y	Y	3.0	–
C05	Настройки многоступенчатой частоты	0.00 – 400.00	0.01	Гц	Y	Y	0.00	–
C06						Y	0.00	–
C07						Y	0.00	–
C08						Y	0.00	–
C09						Y	0.00	–
C10						Y	0.00	–
C11						Y	0.00	–
C20	Толчковая частота	0.00 – 400.00	0.01	Гц	Y	Y	0.00	–
C21	Операции с таймером	1: Выключить операции с таймером 2: Включить операции с таймером	–	–	N	Y	0	5-37
C30	Установка частоты 2	0: Активирует клавиши  и  встроенной клавиатуры 1: Вход напряжения: клемму [12] 2: Включает клемму [C1] как токовый вход 3: Суммирование сигналов напряжения и тока на клеммах [12] и [C1] 4: Включает встроенный потенциометр (POT)	–	–	N	Y	2	5-37
C32	Регулировка аналогового входа (Усиление по входу [12]) (Усиление)	0.00 – 200.00	0.01	%	Y*	Y	100.0	5-22
C33	(Фильтр)	0.00 – 5.00	0.01	c	Y	Y	0.05	–
C34	(Калибровка усиления)	0.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	100.0	5-22
C37	Корректировка аналогового входа (Усиление по входу [C1]) (Усиление)	0.00 – 200.00	0.01	%	Y*	Y	100.0	5-22
C38	(Фильтр)	0.00 – 5.00	0.01	c	Y	Y	0.05	–
C39	(Калибровка усиления)	0.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	100.0	5-22
C50	Смещение (Установка частоты 1) (Опорная точка смещения)	0.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	0.00	5-22
C51	Смещение (команда 1 ПИД) (Величина смещения)	-100.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	0.00	–
C52	(Опорная точка смещения)	0.00 – 100.00	0.01	%	Y*	Y	0.00	–

### Р-коды: параметры двигателя

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
P02	Параметры двигателя (Номинальная мощность)	0.01 – 10.00 кВт (при условии, что параметр кода P99 равен 0, 3 или 4) 0.01 – 10.00 л.с. (при условии, что параметр кода P99 равен 1)	0.01 0.01	кВт л.с.	N	Y1 Y2	Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji*	5-38
P03	(Номинальный ток)	0.00 – 99.99	0.01	A	N	Y1 Y2	Номинальный ток стандартного двигателя Fuji*	5-38
P09	(Компенсация скольжения)	0.0 – 200.0 Типовое значение частоты скольжения: при 100%	0.1	%	Y*	Y	0.0	5-38
P99	Выбор двигателя	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-я модель) 1: Двигатель типа 1 (двигатель HP) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-я модель) 4: Другие двигатели	–	–	N	Y1 Y2	0	5-39

### Н-коды: функции высокого уровня

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
H03	Инициализация параметра (Установка заводских данных)	0: Инициализация отключена 1: Установить все параметры функциональных кодов к заводским значениям (по умолчанию) 2: Инициализировать параметры двигателя	–	–	N	N	0	5-39
H04	Повторный пуск (Число повторных пусков)	0: Не активировано 1 - 10	1	раз	Y	Y	0	5-42
H05	(Время задержки)	0.5 – 20.0	0.1	с	Y	Y	5.0	5-42
H06	Охлаждающий вентилятор Вкл/Выкл	0: Не активировано 1: Активировано (мощность ПЧ не менее 1.5 кВт)	–	–	Y	Y	0	–
H07	Кривая ускорения/замедления	0: Не активировано (линейная зависимость) 1: S-кривая (слабая) 2: S-кривая (резкая) 3: Криволинейная	–	–	Y	Y	0	5-43
H12	Мгновенное ограничение токовой перегрузки	0: Не активировано 1: Активировано	–	–	Y	Y	1	5-44
H26	Вход РТС термистора	0: Не активировано 1: Активировано (ПТК)	–	–	Y	Y	0	–
H27	(Уровень)	0.00 – 5.00	0.01	B	Y	Y	1.60	–
H30	Сетевая связь (Выбор функции)	0: Дисплей Частотная команда Команда запуска 1: Y N RS485 N 2: Y N RS485 RS485 3: Y RS485 RS485 Y Выполняется ПЧ, а также через RS485 (опция) RS485 Выполняется через RS485 (опция) N Выполняется ПЧ	–	–	Y	Y	0	–
H42	Емкость конденсатора звена постоянного тока	Для настройки при замене конденсатора	–	–	–	N	–	–
H43	Время наработки охлаждающего вентилятора	Для настройки при замене охлаждающего вентилятора	–	–	–	N	–	–

\* "Стандарт Fuji на форсирование момента", "Номинальный ток стандартного двигателя Fuji" и "Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji" различаются в зависимости от номинальных значений входного напряжения и мощности. См. Табл. 5.1 "Параметры стандартного двигателя Fuji" на стр. 5-12.

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
H50	Нелинейная V/f характеристика (Частота) (Напряжение)	0.0 (Отмена), 0.1 – 400.0	0.1	Гц	N	Y	0.0	5-15
H51		0 – 240: Регулируемый (AVR) выход напряжения, для двигателей 200 В класса 0 – 500: Регулируемый (AVR) выход напряжения для двигателей 400 В класса	1	В	N	Y2	0	5-15
H54	Время ускорения/замедления (толчковый режим)	0.00 - 3600	0.01	с	Y	Y	6.00	–
H64	Ограничение нижней границы (Мин. частота при токоограничении)	0.0 (В зависимости от параметра F16: Ограничение частоты (нижний предел)), 0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	2.0	–
H69	Автоматическое замедление	0: Не активировано 1: Активировано	–	–	Y	Y	0	5-44
H70	Контроль предупреждения перегрузки (Скорость падения частоты)	0.00 (Пропорционально времени замедления)  0.01 – 100.00 999 (Отмена)	0.01	Гц/с	Y	Y	999	5-45
H71	Прим.							
H80	Усиление канала подавления флуктуаций выходного тока	0.00 – 0.20	0.01	–	Y	Y	0.20	–
H95	Прим.							
H96	Приоритет клавиши STOP/Функция контроля запуска	Приоритет STOP      Функция контроля запуска 0 Не действует      Не действует 1 Действует          Не действует 2 Не действует      Действует 3 Действует          Действует	–	–	Y	Y	0	5-45
H97	Очистка данных ошибки	Возврат в начальное состояние после очистки параметра ошибки (при H97=1)	–	–	Y	N	–	–
H98	Функции защиты/профилактики	orL      Lin      ADFCF 0 Не действ.      Не действ.      Не действ. :      :      : 1 Не действ.      Не действ.      Действ. :      :      : 2 Не действ.      Действ.      Не действ. :      :      : 3 Не действ.      Действ.      Действ. :      :      : 4 Действ.      Не действ.      Не действ. :      :      : 5 Действ.      Не действ.      Действ. :      :      : 6 Действ.      Действ.      Не действ. :      :      : 7 Действ.      Действ.      Действ. :      :      : orL: защита потери фазы на выходе Lin: защита обрыва фазы на входе ADFCF: функция автоматического снижения несущей частоты Прим.: Для ПЧ с однофазным питанием функция Lin не действует вне зависимости от настройки H98	–	–	Y	Y	3	5-46

**J-коды: Прикладные функции**

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
J01	ПИД-регулирование	0: Не активировано 1: Регулирование включено (нормальный режим) 2: Регулирование включено (инверсный режим)	–	–	N	Y	0	–
J02	(Дистанционное управление)	0: Клавиатура 1: Команда 1 ПИД (Требуется настройка параметров E60-E62) 4:Сетевая связь	–	–	N	Y	0	–
J03	P (Усиление)	0.000 – 10.000 -	0.001	раз	Y	Y	0.100	–
J04	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0	0.1	с	Y	Y	0.0	–
J05	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00	0.01	с	Y	Y	0.00	–
J06	(Фильтр ОС)	0.0 – 900.0	0.1	с	Y	Y	0.5	–

у-коды: Сетевые функции

Код	Наименование	Диапазон параметров	Единица приращения	Единица измерения	Возможность изменения во время работы	Возможность копирования	Установка по умолчанию	Ссылка
у01	Связь через RS485 (адреса)	1 - 255	1	–	N	Y	1	–
у02	(Выбор режима при отсутствии реакции на ошибку)	0: Немедленное отключение и оповещение <b>Er8</b> 1: Отключение и оповещение <b>Er8</b> после запуска на время, определяемое настройкой таймера (у03) 2: Повтор в течение времени, заданного настройками таймера (у03). Если повторы не приводят к нормальной работе, следует отключение и оповещение <b>Er8</b> . 3. Продолжение работы	–	–	Y	Y	0	–
у03	(Таймер)	0.0 – 60.0	0.1	с	Y	Y	2.0	–
у04	(Скорость передачи данных)	0: 2400 бит/с 1: 4800 бит/с 2: 9600 бит/с 3: 19200 бит/с	–	–	Y	Y	3	–
у05	(Длина слова)	0: 8 бит 1: 7 бит	–	–	Y	Y	0	–
у06	(Контроль четности)	0: Отсутствует 1: Проверка на четность 2: Проверка на нечетность	–	–	Y	Y	0	–
у07	(Стоповые биты)	0: 2 бита 1: 1 бит	–	–	Y	Y	0	–
у08	(Интервал обнаружения отсутствия реакции на ошибку)	0 (Нет обнаружения), 1 - 60	1	с	Y	Y	0	–
у09	(Интервал отклика)	0.00 – 1.00	0.01	с	Y	Y	0.01	–
у10	(Выбор протокола)	0: Modbus RTU 1: SX (загрузочный протокол) 2: Протокол Fuji для ПЧ общего назначения	–	–	Y	Y	1	–
у99	Вспомогательная функция поддержки информационных входов	Настройка частоты      Команда запуска 0 через H30                через H30 1 через RS485 (опция)    через H30 2 через H30                через RS485 (опция) 3 через RS485 (опция)    через RS485 (опция)	–	–	Y	N	0	–

\*В таблице (ниже) приводятся следующие характеристики: "Стандарт Fuji на форсирование момента", "Номинальный ток стандартного двигателя Fuji" и "Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji", указанные в вышеприведенных таблицах как установки по умолчанию.


Табл. 5.1. Номинальные характеристики стандартного двигателя Fuji





Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя кВт	Стандарт Fuji по форсированию момента, %	Номинальный ток (А) стандартного двигателя Fuji			Номинальная мощность стандартного двигателя Fuji (кВт)
			Код функции F09	Коды функций: F11, E34 и P03		
		Версия модели ПЧ (место поставки)				
		Азия		Европа	Япония	
3 фазы, 200 В	0.1	8.4	0.62	0.68	0.61	0.1
	0.2	8.4	1.18	1.30	1.16	0.2
	0.4	7.1	2.10	2.30	2.13	0.4
1 фаза, 200 В	0.75	6.8	3.29	3.60	3.36	0.75
	1.5	6.8	5.55	6.10	5.87	1.5
1 фаза, 100 В	2.2	6.8	8.39	9.20	8.80	2.2
	3.7	5.5	13.67	15.00	14.38	3.7
3 фазы, 400 В	0.4	7.1	1.09	1.15	1.07	0.4
	0.75	6.8	1.71	1.80	1.68	0.75
	1.5	6.8	3.04	3.05	2.94	1.5
	2.2	6.8	4.54	4.60	4.40	2.2
	3.7, 4.0	5.5	7.43	7.50	7.20	3.7, 4.0

Прим.: Настройку параметров функций F11, E34 и P03 следует производить с учетом информации, указанной на шильдике ПЧ.

## 5.2. Обзор функциональных кодов



В данном разделе приводятся наиболее употребительные функциональные коды FRENIC-Mini.

 За более подробной информацией в отношении кодов, упомянутых ниже, а также тех, которые далее не встречаются, следует обратиться к Руководству пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Глава 9 "Функциональные коды" и к Руководству пользователя сетевой карты RS485 (МЕН448).

F00	Защита данных
	Устанавливает защиту параметров функциональных кодов от случайного изменения с клавиатуры. При включенной защите (F00=1), клавишами  и  нельзя изменить параметры функциональных кодов, за исключением параметра самой функции F00. Для изменения параметра F00 требуется одновременное нажатие  +  .

F01, C30	Установка частоты 1 и 2
	Выбор узлов ПЧ, формирующих частоты для привода двигателя

Выбор узлов ПЧ для формирования частоты 1 привода двигателя

Присвоение параметру кода F01 значения:	Результат действий
0	Активирование клавиши  и  встроенной клавиатуры. (См. Глава 3, "Операции с помощью клавиатуры")
1	Присвоение клемме [12] статуса входа управляющего напряжения (0 - +10 В DC, максимум частоты – при +10 В DC)
2	Присвоение клемме [C1] статуса входа управляющего тока (+4 - +20 мА DC, максимум частоты – при +20 мА DC)
3	Присвоение статуса суммарного управляющего входа по напряжению и току клеммам [12] и [C1]. Максимальные частоты должны реализовываться при значениях тока и напряжения, указанных выше. Примечание: Если суммарная частота превышает максимальную, выходным рабочим значением будет максимальная частота.
4	Активирует встроенный потенциометр (POT). Максимальная частота реализуется при выводе потенциометра на полную шкалу.



Имеются и другие средства управления частотой (с помощью сетевой карты, многочастотный режим и др.), обладающие более высоким приоритетом по сравнению с F01. Подробности см. в Руководстве пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Глава 4, Раздел 4.2 "Формирование команд управления частотой".






При управлении частотой с клемм [12] (напряжение) и [C1] (ток), а также с помощью встроенного потенциометра, настройка усиления и смещения приводит к изменению соотношений между управляющими сигналами и выходной частотой, чтобы позволяет поддерживать систему в рамках ее возможностей. Более подробно см. описание функционального кода F18.

Для управляющих входов [12] (напряжение) и [C1] (ток) возможно подключение низкочастотного фильтра. Подробнее см. описание функциональных кодов C33 и C38

Кроме функции «Установка частоты 1» (F01) имеется также аналогичная функция «Установка частоты 2» (C30). Для переключения между ними пользуйтесь командой управления клемм (Hz2/Hz1). Подробнее по (Hz2/Hz1) см. "E01-E03: Расширенные функции клемм [X1]-[X3]".


Выбор источника команды пуска – клавиатуры или с цифрового входа, на который подается внешний управляющий сигнал.

-При F02=0, 2 или 3, ПЧ запускает/останавливает двигатель с помощью клавиш  и  на встроенной клавиатуре. Направление вращения двигателя может быть задано двумя способами: управляющим входным сигналом (F02=0) или непосредственным заданием прямого и обратного вращения (F02=2 или 3).


При F02=0 направление вращения двигателя задается путем подачи сигналов [FWD] и [REV] на клеммы, соответственно, [FWD] и [REV]. Подайте сигнал на клеммы  или [REV] на, соответст-

венно, прямое или обратное вращение, после чего нажмите клавишу  для пуска двигателя.

При F02=1 ПЧ запускает двигатель, используя управляющие цифровые входы. Для выбора направления вращения, необходимо подать команды (FWD) или (REV) на цифровые входы [FWD] или [REV], соответственно. Если одновременно поданы команды на оба входа (FWD) и (REV), то ПЧ немедленно замедляет и останавливает двигатель.

В таблице (ниже) приводятся соответствия между функциональным кодом F02 (Пуск/Стоп) и направлением вращения, операциями с клавишей  и управляющими сигналами на клеммах [FWD] и [REV], задающими направление вращения.

Код F02	Клавиша	Управляющий сигнала на клеммы [FWD] и [REV]		Направление вращения двигателя
		Код E98 команда [FWD]	Код E99 Команда [REV]	
0		Выкл	Выкл	Стоп
		Вкл	Выкл	Вперед
		Выкл	Вкл	Назад
		Вкл	Вкл	Стоп
		Выкл	Выкл	Стоп
		Вкл	Выкл	
		Выкл	Вкл	
		Вкл	Вкл	
1	Клавиатура игнорируется	Выкл	Выкл	Стоп
		Вкл	Выкл	Вперед
		Выкл	Вкл	Назад
		Вкл	Вкл	Стоп
2		Управляющие входы игнорируются		Вперед
				Стоп
3		Управляющие входы игнорируются		Назад
				Стоп

F03	Максимальная частота
<p>Задаёт максимальную выходную частоту привода двигателя. Установка частоты вне пределов диапазона оборудования, питаемого ПЧ, может привести к поломке или опасной ситуации. Не выходите за пределы частот, максимальных для данного оборудования. Для высокооборотных двигателей рекомендуется несущая частота 15 кГц.</p>	
 <b>ВНИМАНИЕ</b>	
<p>ПЧ легко переходит в высокоскоростной режим. Поэтому перед изменением настроек внимательно ознакомьтесь с техническими характеристиками двигателей и оборудования.</p> <p><b>В противном случае возможны травмы.</b></p>	
F04	Базовая частота
F05	Номинальное напряжение (на базовой частоте)
H50	Нелинейная V/f характеристика (Частота)
H51	Нелинейная V/f характеристика (Напряжение)

Данные коды задают базовую частоту и напряжение при базовой частоте, представляющие особую важность для нормальной работы двигателя. В комбинации с кодами H50 и H51 данные коды обеспечивают управление двигателя по нелинейным V/f характеристикам. Ниже приводится порядок настройки для работы с нелинейной V/f характеристикой.

■ Базовая частота (F04)

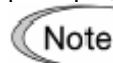
Установить номинальную частоту, указанную на шильдике двигателя.

■ Номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05)

Установить "0" или номинальное напряжение, указанное на шильдике двигателя.

-При установке "0", ПЧ выдает выходное напряжение на базовой частоте, равное напряжению источника питания ПЧ. В этом случае выходное напряжение будет меняться в соответствии с изменениями входного напряжения.

-Если параметр задан не равным "0", то ПЧ автоматически стабилизирует выходное напряжение в соответствии с установленным значением. В случае, когда используются функции автоматического форсирования момента, автоматического энергосбережения или компенсации скольжения, настройки напряжения должны точно укладываться в номинальные параметры двигателя.



При установке F05 на номинальные параметры двигателя, его к.п.д. будет выше, чем при F05=0. Соответственно, при торможении энергопотери будут меньше, а двигатель будет регенерировать больше энергии, которая может вызвать срабатывание функции защиты от перенапряжения ( $OU_n$  при  $n=1-3$ ). Согласно спецификации, допустимое потребление ПЧ энергии торможения ограничено. В случае срабатывания функции защиты от перенапряжения, может потребоваться снизить время замедления или использовать внешний тормозной резистор.

■ Нелинейная V/f характеристика по частоте (H50)

Настройка нелинейной V/f характеристики для частотной составляющей (Установка 0.0 для H50 отменяет управление с помощью нелинейной V/f кривой).



### ■ Нелинейная (по напряжению) характеристика V/f (H51)

Настройка нелинейной V/f кривой по напряжению.

Если номинальное напряжение на базовой частоте (F05) установлено на 0, то установки параметров функциональных кодов H50 и H51 игнорируются.



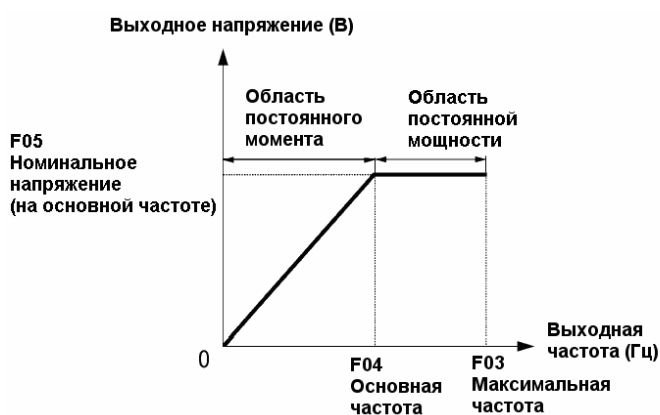
Если параметр H50 установлен на 25 Гц и ниже (работа на частотах ниже основной) выходное напряжение ПЧ может быть ограничено.

### Настройка нелинейной V/f характеристики (F04, F05, H50 и H51)

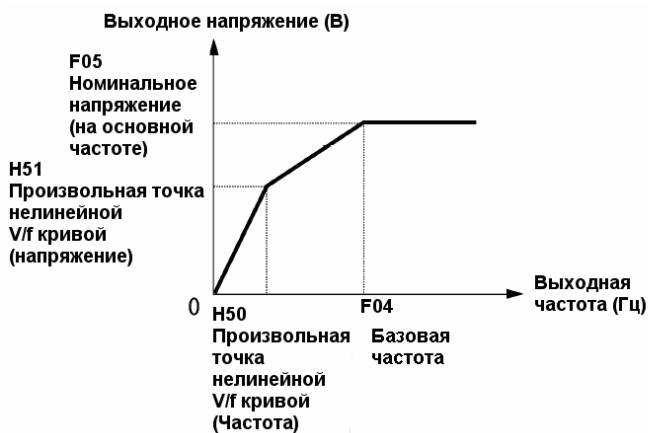
Функциональные коды F04 и F05 определяют вид нелинейных кривых V/f, которые формируют соотношение между выходными параметрами ПЧ: частотой и напряжением.

Кроме того, с помощью функций H50 и H51, можно получить излом вольт-частотной характеристики, на частотах ниже базовой (основной). Обычно при работе двигателя на высоких оборотах его входной импеданс может возрасти, а выходной момент уменьшаться из-за снижения питающего напряжения. Эта проблема может быть решена с помощью вышеуказанного свойства ПЧ. Помните, что установка напряжения сверх входного питающего напряжения ПЧ не допускается. (Для 1-фазных моделей ПЧ на 200 В установка напряжения, которое вдвое и более превышает входное напряжение ПЧ, не разрешается.)

### ■ Нормальная (линейная) V/f характеристика



### ■ V/f характеристика с изломом в одной точке ниже базовой (основной) частоты



Можно также задать дополнительный диапазон с нелинейной зависимостью (H50: Частота) для частот, превышающих базовую частоту (F04).

F09	Форсирование момента
F37	Выбор нагрузки/Автобуст/Автоэнергосбережение

В общем случае существует два вида нагрузки: с моментом, обратно пропорциональным квадрату скорости (вентиляторы и насосы) и с постоянным моментом (промышленные механизмы). В соответствии с видом нагрузки можно выбрать оптимальную V/f характеристику.

### **Форсирование момента вручную**

В режиме ручного форсирования, выходное напряжение ПЧ поддерживается на постоянном уровне независимо от нагрузки. В этом режиме выбор соответствующей V/f характеристики (квадратичного уменьшения момента или линейная характеристика момента) производится с помощью функции Выбор нагрузки (F37). Для обеспечения пускового момента двигателя, следует вручную задать выходное напряжение ПЧ и нагрузку, настроив скорость форсирования момента (F09) в соответствии с параметрами двигателя и нагрузки. Установка чрезмерной скорости форсирования момента может привести к перевозбуждению и перегреву двигателя в условиях малой нагрузки, или в ее отсутствии.

В режиме ручного форсирования момента выходное напряжение остается постоянным даже при переменной нагрузке, обеспечивая устойчивость работы двигателя.

Переменные характеристики момента (F37=0)



Линейные характеристики момента (F37=1)



Установите уровень форсирования момента такой, чтобы обеспечить необходимый пусковой момент в пределах напряжений низкочастотной зоны. Установка чрезмерного уровня форсирования может вызвать перевозбуждение или перегрев двигателя в ненагруженном состоянии.

Настройка параметра для кода F09 эффективна в случае, когда параметр кода F37 (Выбор нагрузки/Автобуст/Автоэнергосбережение) имеет значения 0, 1, 3 или 4.

### **Автофорсирование момента (Автобуст)**

Данная функция автоматически оптимизирует выходное напряжение с учетом характеристики двигателя и нагрузки. При малой нагрузке она уменьшает выходное напряжение, что предупреждает перевозбуждение двигателя; при больших нагрузках выходное напряжение увеличивается, тем самым повышая момент. Поскольку данная функция связана с параметрами двигателя, то необходимо правильно установить номинальное напряжения (на базовой частоте, F05) и параметры двигателя (P-коды).



Так как автобуст тесно связан с характеристиками двигателя, следует надлежащим образом установить напряжение на базовой частоте (F05) и параметры двигателя P02, P03 и P99, учитывая при этом номинальные данные двигателя.

### Операции автоматического энергосбережения

Данные операции обеспечивают автоматическое управление напряжением на входных клеммах двигателя в целях минимизации его потерь. (Внимание: эффективность данной операции определяется в зависимости от конкретных характеристик нагрузки. Внимательно ознакомьтесь с типом нагрузки, на предмет применимости данной функции).

ПЧ обеспечивает работу этой функции только в режиме постоянной скорости. При ускорении/замедлении ПЧ может работать с ручным форсированием момента или автобустом, в зависимости от параметра кода F37. При выборе режима автоэнергосбережения возможно замедление реакции на изменение скорости двигателя. Поэтому не следует вводить этот режим там, где требуется быстрое ускорение/замедление.



Режим автоматического энергосбережения эффективен в случаях, когда базовая частота не превышает 60 Гц. При частоте выше 60 Гц эффект от автоэнергосбережения снижается, или может вообще отсутствовать.

Операция автоматического энергосбережения предназначена для режимов работы на частотах не выше базовой. На частотах, превышающих базовую, операция автоматического энергосбережения не действует. Для работы в режиме автоматического энергосбережения в системе ПЧ–двигатель, следует установить напряжение на базовой частоте (F05), а также параметры двигателя P02, P03 и P99 в соответствии с номинальными характеристиками двигателя.

Ниже приводятся примеры правильной настройки с учетом комбинаций F09 и F37.  
-Автоматическое энергосбережение не требуется

Тип нагрузки	Для выбора ручного форсирования момента задать:	В режиме автобуста
Переменный момент	F37=0 F09=0.0 – 20.0%	F37=2
Постоянный момент (линейная хар-ка)	F37=1 F09=0.0 – 20.0%	

-Требуется автоматическое энергосбережение

Тип нагрузки	Для выбора ручного форсирования момента задать:	В режиме автобуста
Переменный момент	F37=3 F09=0.0 – 20.0%	F37=5
Постоянный момент (линейная хар-ка)	F37=4 F09=0.0 – 20.0%	

F10 – F12	Электронная защита от тепловой перегрузки Настройка параметров двигателя, уровень срабатывания перегрузки, тепловая постоянная времени
-----------	---

Коды F10 – F12 предназначены для установки параметров защиты двигателя от перегрева, включая тепловую постоянную, которые используются в расчетах состояния перегрузки двигателя с использованием встроенных в ПЧ функций обработки тепловых параметров. Данные функции вычисляют температуру двигателя по величине выходного тока ПЧ. Функция F11 применяется для установки уровня срабатывания перегрузки.



Тепловые характеристики двигателя, определяемые в рамках данных функциональных кодов, используются и для раннего оповещения о перегрузке. Поэтому, если требуется лишь только раннее оповещение, тепловые характеристики следует устанавливать по кодам F10 и F12.

Функциональный код F10 задает характеристики охлаждающих вентиляторов двигателя: встроенного или внешнего с принудительным охлаждением.

Параметр кода F10	Тип охлаждения двигателя
1	Встроенный вентилятор обычного двигателя (самоохлаждение) (Степень охлаждения падает на низких частотах вращения)
2	Принудительное охлаждение вентилятором, питаемым от ПЧ или высокоскоростным двигателем (Степень охлаждения поддерживается постоянной независимо от выходной частоты)

Код F11 устанавливает уровень срабатывания функции электронной защиты по величине тока. Уровень следует устанавливать 1.0 – 1.1 от величины номинального тока двигателя, на номинальной частоте (базовой частоте) двигателя в нормальных рабочих условиях. Для отключения функции тепловой защиты следует установить F11 на 0.00.

Код F12 служит для настройки тепловой постоянной времени двигателя. ПЧ воспринимает постоянную времени как характерное время действия функции тепловой защиты. В течение этого времени ПЧ активизирует электронную тепловую защиту, если при этом будет зафиксирован непрерывный ток, величина которого составляет 150% от рабочего значения, заданного по F11. Для обычных двигателей Fuji и других асинхронных двигателей постоянная времени устанавливается на заводе (по умолчанию) равной 5 мин. Диапазон изменения постоянной времени пользователем: 0.5 – 75.0 (мин, с шагом 0.1 мин)

📖 Подробнее о встроенном охлаждающем вентиляторе и характеристиках электронной тепловой защиты см. Руководство пользователя FRENIC-Mini (MEN446), Глава 9 "Функциональные коды".

F14	Режим перезапуска после внезапного пропадания питания
-----	---

При внезапном пропадании питания данная функция действует следующим образом. Если ПЧ обнаруживает, что напряжение звена постоянного тока падает ниже предела, определенного как уровень недонапряжения, то ситуация интерпретируется как внезапное пропадание питания. Однако, если нагрузка ПЧ невелика, а период пропадания очень короткий, то фактический отказ питания не будет зарегистрирован, и ПЧ будет продолжать работу.

-Аварийное отключение (F14=0)

При внезапном пропадании питания, когда ПЧ находится в рабочем режиме и при этом регистрируется недонапряжение в звене постоянного тока, то выход ПЧ немедленно отключается, а на дисплее появляется сообщение о недонапряжении "LU". Двигатель останавливается на самовыбеге; ПЧ не перезапускается в автоматическом режиме.

- Аварийная ошибка после восстановления питания (F14=1)

При внезапном пропадании питания, когда ПЧ находится в рабочем режиме и при этом регистрируется недонапряжение в звене постоянного тока, то выход ПЧ немедленно отключается, не переходя в режим сигнализации ошибки (на дисплее не появляется сообщение о недонапряжении "LU"). Двигатель останавливается на самовыбеге. После восстановления питания ПЧ переходит в режим аварийной сигнализации о недонапряжении.

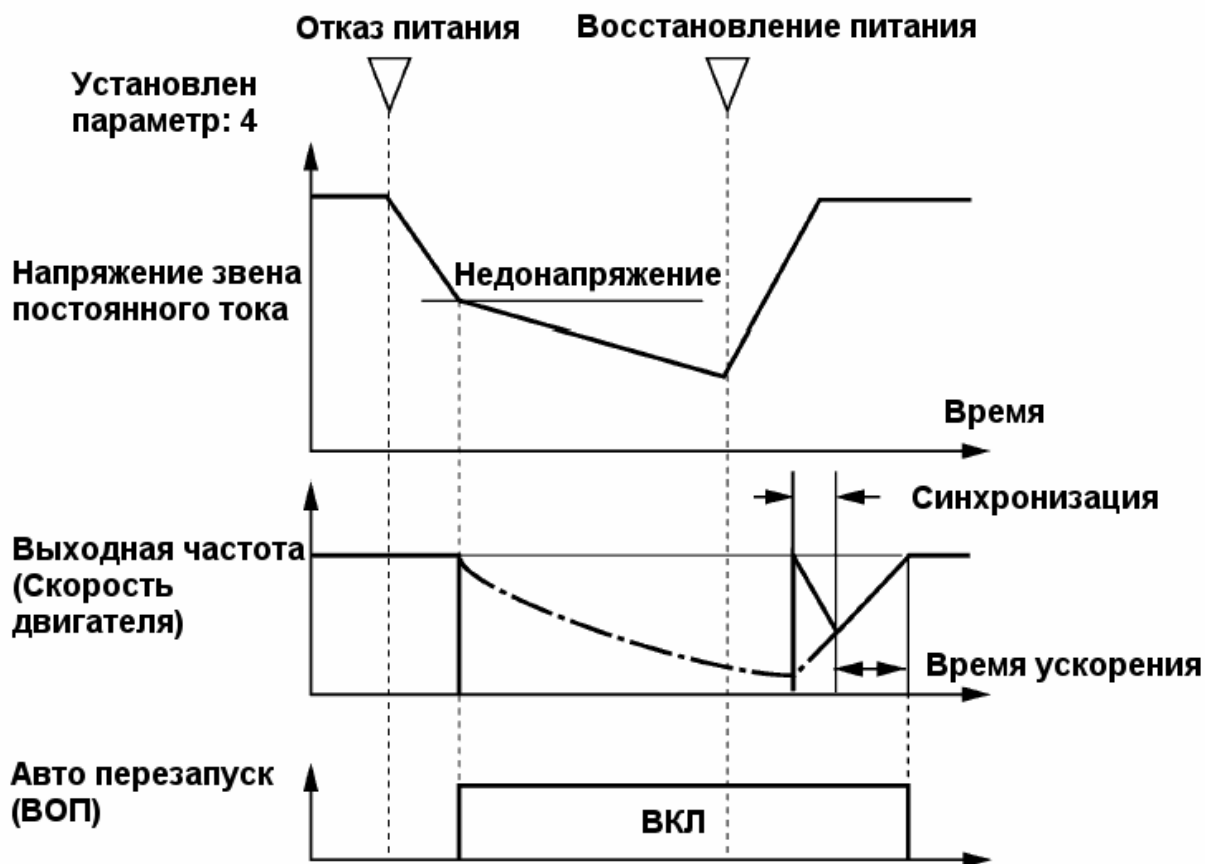
-Перезапуск с подхватом частоты вращения двигателя (F14=4)

При внезапном пропадании питания, когда ПЧ находится в рабочем режиме и при этом регистрируется недонапряжение в звене постоянного тока, то ПЧ запоминает текущее значение выходной частоты и отключает выход, выводя двигатель на самовыбег. При восстановлении питания и наличии команды пуска ПЧ войдет в рабочий режим на сохраненном значении частоты.

Если во время мгновенного отказа питания скорость двигателя упадет, то это приведет в действие функцию ограничения тока ПЧ, которая автоматически понизит частоту. После синхронизации выходной частоты ПЧ и скорости двигателя, ПЧ разгонится до прежнего значения частоты. Подробности см. на рисунке внизу (F14=4).

Для синхронизации выходной частоты ПЧ и скорости двигателя следует включить функцию ограничения превышения тока (H12=1).

Данная настройка является оптимальной при работе с высокоинерционной нагрузкой, когда резкое падение скорости двигателя не возникают даже на самовыбеге при внезапном отказе питания.



-Перезапуск со стартовой частоты (F14=5)

При внезапном пропадании питания, когда ПЧ находится в рабочем режиме и при этом регистрируется недонапряжение в звене постоянного тока, то ПЧ немедленно отключает выход. После восстановления питания и наличии команды пуска ПЧ перезапускается со стартовой частоты (F23).

Данная настройка оптимальна на режимах, когда, при внезапном отказе питания, скорость двигателя быстро падает до 0 об/мин вследствие большой нагрузки и малом моменте инерции двигателя.



Между моментами обнаружения уровня недонапряжения и перезапуском двигателя имеется временная задержка 0,5 с. Задержка требуется для полного затухания магнитного потока в двигателе. Поэтому, даже если интервал отключения питания короче, чем 0,5 с, все равно для перезапуска двигателя потребуется не менее 0,5 с.

При внезапном пропадании питания, питание внешних управляющих схем (например, реле) может упасть до такого уровня, который не может обеспечить пусковые команды. Поэтому, прежде чем подать пусковую команду, следует дать системе выдержку около 2 с. Однако, если внутри 2-секундного интервала появится команда пуска, то ПЧ перезапустится, не дожидаясь окончания 2 с. Запуск с выдержкой 2с обеспечивает пуск ПЧ на стартовой частоте, заданной предварительно соответствующим функциональным кодом. Внешняя схема должна быть настроена таким образом, чтобы иметь возможность дать команду пуск в пределах 2-секундного интервала, или около этого. Такие свойства присущи электромеханическим удерживающим реле (зашелкам), которые гарантируют безопасность системы при внезапном отказе питания.

Если в промежуток времени между отказом питания и его восстановлением подана команда на самовыбег (ВХ) ПЧ выходит из состояния ожидания перезапуска и переходит в рабочий режим. При появлении любой запускающей команды ПЧ запустится со стартовой частоты, заданной согласно предшествующей установке.

### ⚠ ОСТОРОЖНО

При настройке на автоматический перезапуск при внезапном отказе питания (F14=4 или 5) ПЧ автоматически запустит двигатель сразу после подачи питания.

Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы гарантировать безопасность людям и окружающему оборудованию при автоматическом пуске.

**В противном случае возможна авария.**

#### F15, F16 Ограничители частоты (Верхний и нижний предел)

Ограничитель частоты F15 ограничивает максимальное значение выходной частоты. Ограничитель частоты F16 поддерживает нижний предел выходной частоты, даже если заданная частота меньше этого нижнего предела. Подробности см. на рисунке внизу.





Следите за правильной установкой нижнего и верхнего пределов частоты; в противном случае ПЧ не будет работать. Соблюдайте следующие соотношения:  
 (Верхний предел частоты) > (Нижний предел частоты), (Стартовая частота), (Частота останова)  
 (Нижний предел частоты) < (Максимальная частота)

F18	Смещение (для команды Установка частоты 1)
C50	Смещение (Точка отсчета смещения для команды Установка частоты 1)
C32, C34	Регулировка аналогового входа (Усиление и калибровка усиления для входа [12])
C37, C39	Регулировка аналогового входа (Усиление и калибровка усиления для входа [C1])

Если для команды Установка частоты 1 выбран аналоговый вход (установка в F01), соотношение между аналоговым сигналом и заданной частотой можно определить произвольно, комбинируя настройки смещения (F18), опорного уровня смещения (C50), обоих коэффициентов усиления (C32 и C37) и обоих калибровочных уровней усиления (C34 и C39).

Как показано на нижнем рисунке, соотношение между заданной частотой и уровнем аналогового сигнала для команды Установка частоты 1 изображается прямой линией между точками "А" и "В". Точка "А" определяется сигналом смещения (F18) и его опорным уровнем (C50). Точка "В" определяется командами усиления (C32 и C37) и их калибровочными точками (C34 и C39). Комбинация C32 и C34 действует по входу [12], а комбинация C37 и C39 – по входу [C1].

При установке смещения (F18) и усиления (C32 и C37) за 100% принимается значение максимальной частоты. При установке опорного уровня смещения (C50) и уровня усиления частоты (C34 и C39) за 100% принимается полная шкала напряжения (+10 В DC) или тока (+20 мА DC).



Сигнал опорного уровня смещения не может превышать максимальную величину смещения.



Следующие выражения иллюстрируют сказанное выше.

(1) Аналоговый входной сигнал не превышает опорный уровень смещения

$$\text{Настройка Частоты 1 (\%)} = \text{Смещение (F18)}$$

(2) Аналоговый входной сигнал больше, чем опорный уровень смещения

$$\text{Настройка Частоты 1 (\%)} =$$

$$= \frac{(\text{Усиление}) - (\text{Смещение})}{(\text{Калибровочный уровень усиления}) - (\text{Опорный уровень смещения})} \times \text{Аналоговый входной сигнал} \\ + \frac{(\text{Смещение}) \times (\text{Калибровочный уровень усиления}) - (\text{Усиление}) \times (\text{Опорный уровень смещения})}{(\text{Калибровочный уровень усиления}) - (\text{Опорный уровень смещения})} \\ - \frac{C32 - F18}{C34 - C50} \times \text{Аналоговый входной сигнал} + \frac{F18 \times C34 - C32 \times C50}{C34 - C50}$$

Пример: Настройка смещения, усиления и его опорного уровня, при условии, что аналоговый входной сигнал задан в функции Установка частоты 1 в диапазоне от +1 до +5 В.

(Точка А)

Если на вход подан аналоговый сигнал 1 В, заданная частота равна 0 Гц. Соответственно, смещение равно 0% (F18=0). Так как величина 1 В представляет собой опорный уровень смещения, а он составляет 10% от 10 в, то в данном случае опорный уровень смещения равен 10% (C50=10).

(Точка В)

Если на вход подано 5В, заданная частота будет максимальной. Поэтому усиление составит 100% (C32=100). Так как величина 5 В является калибровочным уровнем усиления и составляет 50% от 10 В, то калибровочный уровень усиления будет равен 50% (C34=50).



Если функциональные коды используются для настройки усиления и смещения, и при этом опорные и калибровочные уровни остаются без изменений, то порядок настройки функциональных кодов остается таким же, как и для обычных моделей ПЧ фирмы Fuji.

---

F20 – F22      Торможение постоянным током (Частота торможения, уровень торможения, время торможения)

---

Данные функциональные коды предназначены для торможения постоянным током, что помогает сократить вращение двигателя по инерции, когда он замедляется для последующей остановки. Код F20 предназначен для установки частоты торможения, F21 – для уровня торможения, а F22 – для времени торможения.



**Трехфазные (200 В) и однофазные (200/100 В) ПЧ.**

Для трехфазных (200 В) и однофазных (200/100 В) моделей ПЧ уровень торможения рассчитывается по величине тормозного тока  $I_{DB}$  (А) и опорному току  $I_{ref}$  (А) как

$$\text{Заданный уровень торможения (\%)} = \frac{I_{DB}(\text{А})}{I_{ref}(\text{А})} \times 100$$

(Пример) Установка уровня торможения при  $I_{DB} = 4.2$  А для стандартного двигателя на 0.75 кВт

$$\text{Уровень торможения (\%)} = \frac{4.2(\text{А})}{5.0(\text{А})} \times 100 = 84$$

Номинальная мощность двигателя (кВт)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Опорный ток $I_{ref}$ (А)	0.8	1.5	3.0	5.0	8.0	11.0	17.0

**⚠ ВНИМАНИЕ**

При выполнении функции торможения ПЧ не предусматриваются никакие средства механического захвата.  
**Несоблюдение может привести к травме.**

**F23, F25      Стартовая частота, Частота останова**

Стартовая частота – это начальная частота в момент пуска ПЧ. Останов инвертора происходит на частоте останова.

Стартовая частота должна быть установлена так, чтобы при пуске развивался достаточный момент на двигателе. В общем случае в функции F23 следует устанавливать номинальную частоту скольжения двигателя.



Если стартовая частота окажется меньше частоты останова, на выход ПЧ не будет подаваться мощность до тех пор, пока выходная частота не превысит частоту останова.

**F26, F27      Тон двигателя (Несущая частота и Тон)**

■ Тон двигателя (Несущая частота) (F26).

Изменение несущей частоты может привести к снижению шумов двигателя, уменьшению токов утечки выходных цепей и электрических помех ПЧ.	Несущая частота	0.75 – 15 кГц
	Шум двигателя	от сильного до слабого
	Форма выходного тока	от искаженной до качественной
	Уровень токов утечки	от низкого до высокого
	Уровень электропомех	от низкого до высокого



Уменьшение несущей частоты приводит к повышению гармоник выходного тока и к увеличению потерь в двигателе, повышению его температуры. Так, если задать несущую частоту равной 0.75 кГц, то выходной момент двигателя следует установить на уровне 85% от номинального значения.

С другой стороны, увеличение несущей частоты ведет к повышению энергопотерь и температуры ПЧ. В ПЧ имеется встроенная функция защиты от перегрузки, которая, в целях защиты ПЧ, автоматически понижает несущую частоту. Подробнее об этой функции см. описание функционального кода H98.

■ Тон двигателя (F27)

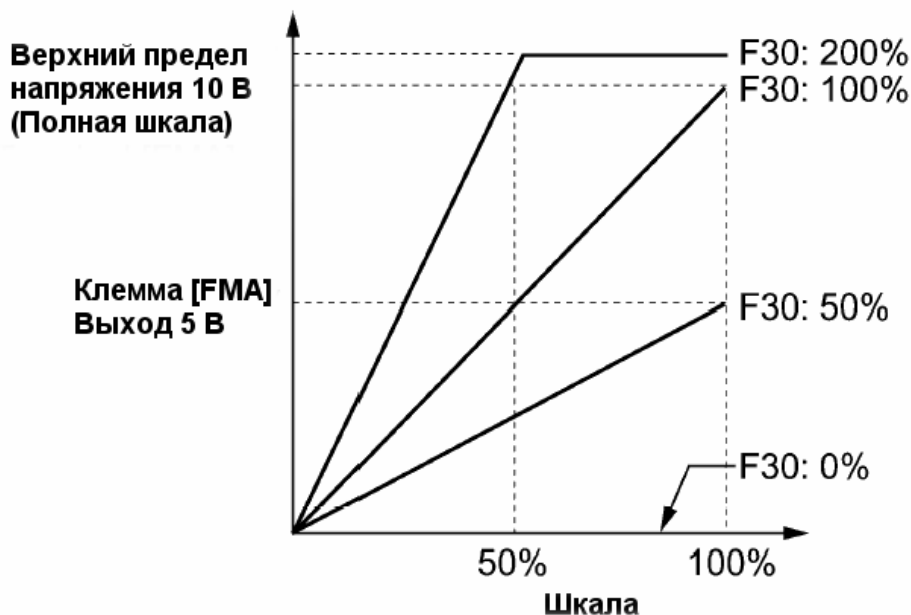
Данный код служит для изменения звукового тона двигателя. Эта настройка действует, если несущая частота, заданная по коду F26, не выше 7 кГц. Изменение уровня тона может снизить высокие и резкие звуки двигателя.

F30	Клемма [FMA]
F31	Выбор типа аналогового выхода для [FMA] (параметр контроля)

Функция F31 позволяет выводить контролируемые параметры (выходная частота или выходной ток) на клемму [FMA] в виде аналогового напряжения, которое можно корректировать с помощью F30 для приведения к измерительной шкале.

■ Регулировка уровня выходного напряжения (F30)

С помощью F30 производится усиление уровня выходного напряжения в диапазоне 0 – 200% при условии, что контролируемая величина параметра, выбранного по коду F31, составляет 100%.



■ Выбор объекта, контролируемого по F31

Назначение контролируемого выходного сигнала на клемму [FMA].



Для модели FRN.0C1 ■-□\*\* фактическое значение уровня выходного сигнала следует умножить на 108%, если номинальная мощность двигателя равна 3.7 кВт.



Для трехфазных на 200 В и однофазных на 200/100 В моделей ПЧ

### **Вывод выходного тока на аналоговый выход FMA (F31=2)**

Выходное напряжение на клемме [FMA] составляет 10В, что соответствует 200% номинального тока ПЧ, при условии, что усиление в функции F30 = 100%. Для трехфазных моделей ПЧ на 200 В и однофазных на 200/100 В необходимо установить усиление в функции F30, которое рассчитывается на основе следующих выражений:

- Выражение для расчета усиления выходного сигнала, необходимого для вывода напряжения V (В) через клеммы [FMA] при величине тока через ПЧ I (А):

$$\text{Выходное усиление} = 2 \times \frac{I_{\text{ref}}(A)}{I(A)} \times \frac{V(B)}{10(B)} \times 100,$$

$I_{\text{ref}}(A)$ : Опорный ток (А)



Опорный ток для функциональных кодов F20 и F22 приводится в таблице на стр. 5-24.

В соответствии с этим, выходное напряжение на клемме [FMA] можно рассчитать по следующей формуле

$$\text{Аналоговое выходное напряжение (В)} = \frac{I(A)}{2 \times I_{\text{ref}}(A)} \times \frac{\text{Выходное усиление (F30)}}{100} \times 10(В)$$

(Пример) Требуется на аналоговом выходе иметь напряжение 8 В, при работе со стандартным двигателем 0.75 кВт, опорный ток равен 4.2 А.

$$\text{Выходное усиление} = 2 \times \frac{5.0(A)}{4.2(A)} \times \frac{8(B)}{10(B)} \times 100 = 190.4$$

$$\text{Аналоговое выходное напряжение (В)} = \frac{4.2(A)}{2 \times 5.0(AA)} \times \frac{190}{100} \times 10(В) = 7.98$$

Если требуется вывести аналоговое напряжение 10 В при токе, равном 200% от номинальной величины любого ПЧ из ряда однофазных моделей на 100 В, следует задать выходное усиление (код F30) согласно приведенной ниже таблице:

Номинальная мощность двигателя, кВт	0.1	0.2	0.4	0.75
Выходное усиление, задаваемое по коду F30 (%)	114	107	120	119

---

### **F43, F44      Ограничение тока (Режим работы и уровень ограничения)**

---

Функция F43 включает или отключает ограничение по току. При включенном ограничении ПЧ уменьшает выходную частоту таким образом, чтобы выходной ток не превышал уровень, заданный в F44, чтобы избежать аварийное отключение.

Пользуясь функцией F43, можно активизировать работу ограничения тока при работе на постоянной скорости (F43=1), или в режимах ускорения и постоянной скорости (F43=2). Например, установка F43 на "1", обеспечивает работу двигателя с максимальным к.п.д. на участках с ускорением, и в режиме ограничения тока при работе на постоянной скорости.



**Для трехфазных моделей ПЧ на 200 В и однофазных моделей на 200/100 В:**

Настройка уровня ограничения для трехфазных (200 В) и однофазных (200/100 В) моделей ПЧ рассчитывается по уровню ограничения тока  $I_{\text{limit}}$  (А) и опорному току  $I_{\text{ref}}$  (А), как показано ниже:

$$\text{Настройка (\%)} = \frac{I_{\text{limit}} (\text{А})}{I_{\text{ref}} (\text{А})} \times 100$$

(Пример) Настройка уровня ограничения тока  $I_{\text{limit}}$  на 4.2 А при мощности 0.75 кВт стандартного двигателя.

$$\text{Настройка (\%)} = \frac{4.2 (\text{А})}{5.0 (\text{А})} \times 100 = 84$$



Значения опорных токов для F20 и F22 приведены в таблице на стр. 5-24.



- Так как ограничение тока по функциям F43 и F44 вводится программным путем, то при их выполнении возможна некоторая задержка. Устранить задержку можно, если одновременно использовать аппаратные средства ограничения (H12=1).
- Если возникает режим ограничения тока по уровню, ПЧ немедленно понижает выходную частоту. Это может привести к аварийному отключению из-за перенапряжения, или остановки двигателя из-за уменьшения выходной частоты.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

При активизированной функции ограничения тока, режимы работы ПЧ по таким параметрам, как время ускорения/замедления или частота, могут не соответствовать настройкам. Работа системы должна быть построена таким образом, чтобы гарантировать безопасность при любых операциях с ограничением тока.

**В противном случае возможны аварии.**

F50, F51

Термоэлектронная защита (Пиковая мощность и Допустимые средние потери)

С помощью данных функциональные коды производится настройка электронного реле тепловой защиты, которое предохраняет тормозной резистор от перегрева.

Пиковая мощность и допустимый уровень потерь устанавливаются по кодам F50 и F51, соответственно; они зависят от технических характеристик тормозного резистора. См. таблицу на след. странице.



Подробности см. в руководстве пользователя FRENIC-Mini (MEN446), Глава 7, Раздел 7.2, "Выбор тормозного резистора".



В зависимости от предельной пиковой мощности тормозного резистора функция тепловой защиты может срабатывать и сигнализировать перегрев "dbH" даже при температуре тормозного резистора ниже пороговой. В этом случае следует проверить технические характеристики тормозного резистора и переустановить параметры кодов F50 и F51.

В следующих таблицах приводится энергия разряда и допустимые средние потери для моделей ПЧ FGRENIC –Mini. Данные величины определяются моделью ПЧ и техническими характеристиками тормозного резистора (встроенного или внешнего).

■ Встроенный тормозной резистор

Напряжение питания	Модель ПЧ	Сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)	Непрерывное торможение (Тормозной момент: 100%)		Повторное торможение (цикл: не более 100с)	
				Энергия разряда (кВт·с)	Время торможения (с)	Допустимые средние потери (кВт)	Длительность цикла, %
3 фазы, 200 В	FRN1.5C1S-2	60	40	14	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-2				12		2
	FRN3.7C1S-2	40	60		8		0.025
3 фазы, 400 В	FRN1.5C1S-4	240	40	14	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-4				12		2
	FRN3.7C1E-4	160			15		8
	FRN4.0C1E-4						
1 фаза, 200 В	FRN1.5C1S-7	60	40	14	18	0.023	3
	FRN2.2C1S-7	40	60		12		2

■ Внешний тормозной резистор

Напряжение питания	Модель ПЧ	Тип тормозного резистора	Кол-во	Сопротивление (Ом)	Мощность (Вт)	Непрерывное торможение (Тормозной момент: 100%)		Повторное торможение (цикл: не более 100с)	
						Энергия разряда (кВт·с)	Время торможения (с)	Допустимые средние потери (кВт)	длительность цикла, %
3 фазы, 200 В	FRN0.4C1S-2	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-2						133		20
	FRN1.5C1S-2	DB2.2-2C		40	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-2						50		10
	FRN3.7C1S-2	DB3.7-2C		33	400	140	75	0.185	10
3 фазы, 400 В	FRN0.4C1S-4	DB0.75-4C	1	200	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-4						133		20
	FRN1.5C1S-4	DB2.2-4C		160	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-4						50		10
	FRN3.7C1S-4	DB3.7-4C		130	400	140	75	0.185	10
FRN4.0C1S-4									
1 фаза, 200 В	FRN0.4C1S-7	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-7						133		20
	FRN1.5C1S-7	DB2.2-2C		40	400	55	73	0.110	14
	FRN2.2C1S-7						50		10
1 фаза, 100 В	FRN0.4C1S-6	DB0.75-2C	1	100	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75C1S-6						133		20

## **E01-E03      Функции для клемм [X1]-[X3], [FWD] и [REV] E98, E99**

С помощью кодов E01-E03, E98 и E99 можно присвоить команды (перечислены ниже) клеммам [X1]-[X3], [FWD] и [REV], которые являются многофункциональными программируемыми входами.

Через эти функции можно также изменить тип логики с нормальной на инверсную логику, по которой в ПЧ определяется статус состояний Вкл/Выкл любого терминала (входа или выхода). По умолчанию установлено нормальная логика, т.е. активный статус соответствует состоянию Вкл.

Чтобы установить инверсную логику любой входной клемме, нужно к параметру кода добавить 1000, т.е. в качестве параметра использовать значение в скобках (Раздел 5.1, "Таблицы функциональных кодов"). В целях более ясного изложения примеры, приведенные ниже, даны для случая нормальной логики.

- Выбор режима многоступенчатой частоты (1-7 ступень) –(SS1), (SS2) и (SS4)  
(Параметр кода =0, 1 или 2)

Манипулируя состояниями Вкл/Выкл цифровых входных сигналов (SS1), (SS2) и (SS4), можно устанавливать частоты, значения которых установлены в функциональных кодах C05-C11 (Многочастотный режим). Таким образом, ПЧ может запускать двигатель на 8-ми различных скоростях, которые можно задать предварительно.

Ниже в таблице приведены частоты, которые могут быть получены комбинацией состояний (SS1), (SS2) и (SS4). В столбце "Выбранная частота" термин "Значение не из многочастотного ряда" означает частоты, заданные по командам Установка частоты 1 (F01), Установка Частота 2 (C30) и др. командам.

Клемма [X3] (E03)	Клемма [X2] (E02)	Клемма [X1] (E01)	Установка частоты
2(SS4)	1(SS2)	0(SS1)	Значение не из многочастотного ряда
Выкл	Выкл	Выкл	
Выкл	Выкл	Вкл	C05 (Частота 1 из многочастотного ряда)
Выкл	Вкл	Выкл	C06 (Частота 2 из многочастотного ряда)
Выкл	Вкл	Вкл	C07 (Частота 3 из многочастотного ряда)
Вкл	Выкл	Выкл	C08 (Частота 4 из многочастотного ряда)
Вкл	Выкл	Вкл	C09 (Частота 5 из многочастотного ряда)
Вкл	Вкл	Выкл	C10 (Частота 6 из многочастотного ряда)
Вкл	Вкл	Вкл	C11 (Частота 7 из многочастотного ряда)

- Ускорения/замедления (2 ступень) – (RT1)  
(Параметр функционального кода равен 4)

С помощью цифрового входного сигнала (RT1), при замыкании-размыкании (Вкл/Выкл) клеммы на которой установлен этот код, можно реализовать следующие режимы: время ускорения/замедления 1 (значение установленное в F07 и F08) и время ускорения/замедления 2 (значение установленное в E10 и E11). Например, при включении (RT1), ПЧ работает с "время ускорения/замедления 2".

- Команда трехпроводного управления -- (HLD)  
(Параметр функционального кода =6).

Замкнуть клемму [HLD] на [PLC], кратковременное замыкание клемм [FWD] или [REV] на клемму [PLC] приведет к вращению двигателя в прямом или обратном вращении соответственно, для остановки двигателя, необходимо кратковременно разомкнуть клемму с функцией [HLD] и [PLC].

- Команда на самовыбег – (BX)

(Параметр кода=7)

Замыкание клемм, на которую установлена функция [BX] и клеммы [PLC] приводит к немедленному отключению выходного напряжения ПЧ, после чего двигатель вращается на выбеге.

- Сброс состояния ошибки – (RST)

(Параметр кода =8)

При активированной функции защиты (ПЧ находится в состоянии ошибки) закорачивание цепи между клеммой, на котором установлена функция RST, и клеммой [PLC] приводит к сбросу сигнала ошибки на клеммах [Y1] или [30A,B,C]. Размыкание указанной цепи снимает индикацию об ошибке и возвращает к операциям по перезапуску. Необходимое время состояния короткого замыкания – не менее 10 мс. В нормальном режиме работы ПЧ (RST) должен быть отключен.

- Авария внешнего оборудования –(THR)


(Параметр кода=9)


При работающем двигателе размыкание клеммы [PLC] и клеммы, назначенной для (THR), приводит к немедленной остановке выхода ПЧ и сигнализации ошибки "OH2" Двигатель вращается на выбеге.

- Толчковый режим – (JOG)

(Параметр кода = 10)

Включение команды (JOG) приводит ПЧ в состояние готовности к толчковому режиму. Этот режим удобен для подгонки положения заготовки.



Если ПЧ находится в состоянии готовности к толчковому режиму, то нажатие клавиши  или включение команд (FWD) или (REV) приводит к вращению двигателя.

Если при этом отпустить клавишу , снять команду (FWD) или (REV), то двигатель замедлится и остановится.



Для управления толчковым режимом служат настройки:



-Толчковая частота задается по коду С20.

-Время ускорения или замедления задается по коду H54.

Одновременное нажатие клавиш  + , также приводит ПЧ в состояние готовности к толчковому режиму. Это зависит от настроек управление – с клавиатуры или управляющих клемм, а также от того, включена или нет команда (JOG) (см. ниже).

Если управление переведено на клавиатуру (F02=0, 2 или 3)

Состояние команды (JOG)	Клавиши  + 	Режим работы
Вкл	Не активированы	Толчковый
Выкл	В состоянии переключения между нормальным и толчковым режимом	Нормальный режим Толчковый

При выборе управления с клемм (F02=1), клавиши  +  не действуют.

■ Установка частоты 2 или Установка частота 1 – (Hz2/Hz1)

(Параметр кода =11)

Внешний цифровой входной сигнал на клеммы с функцией (Hz2/Hz1) переключает способ установки выходной частоты, определяемый функциями F01 или C30.

При подача сигнала на клемму с функцией (Hz2/Hz1), установка выходной частоты будет производиться через функцию Установка частоты 2 (C30).

■ Разблокировка клавиатуры – (WE-KP).

(Параметр кода=19)

При выключенной команде (WE-KP) изменение параметра кода с клавиатуры запрещено.

Только при включенной команде (WE-KP) возможно изменение параметра кода с клавиатуры согласно настройке кода F00, как показано ниже.

Состояние (WE-KP)	F00	Функция
Вкл	0	Разрешено редактирование параметра кода
	1	Блокировано редактирование параметров кодов, кроме F00
Выкл	Отключено	Блокировано редактирование параметров всех кодов


Если функция (WE-KP) не назначена ни на одну из клемм, ПЧ интерпретирует данную команду как постоянно включенную.

■ Отключение ПИД регулятора — (Hz/PID)

(Параметр кода = 20)

Включение или выключение команды (Hz/PID) активирует или деактивирует ПИД-регулятор.

Если ПИД-регулятор деактивирован по внешней команде (Hz/PID), то ПЧ запускает двигатель на частоте, которая задана вручную одним из возможных способов: многоступенчатым, с клавиатуры или подачей сигнала на аналоговый вход.

 Подробности см. в Руководстве пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Глава 4, Раздел 4.8 "Выбор команды задания частоты в режиме ПИД-регулирования".

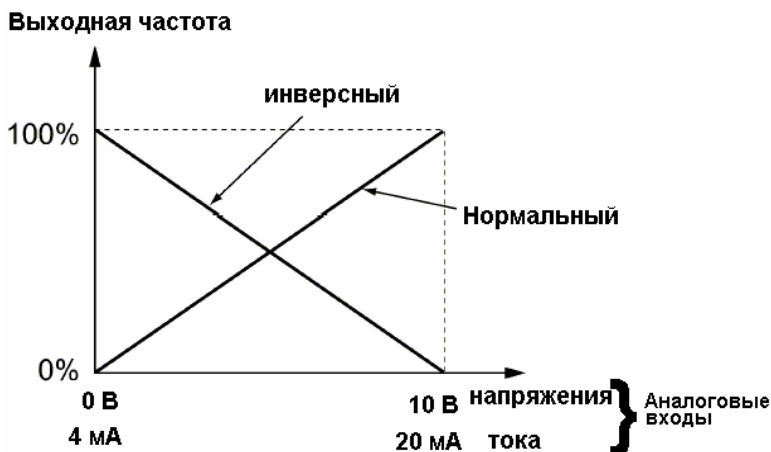


■ Переключение между нормальным и инверсным управлением –(IVS)

(Параметр кода=21)

Переключение команды (IVS) между состояниями Вкл/Выкл изменяет вид управления выходной частотой в режиме ПИД-регулятора при ручной регулировке: нормальный режим, при котором выходная частота прямо пропорциональна заданию (регулирующим частоту), и инверсный режим, когда пропорциональность выполняется с обратной зависимостью. Для выбора инверсного управления команда (IVS) должна быть включена.

Если задействовано ПИД-регулирование, включение команды (IVS) переводит процесс ПИД-регулирования, заданный по коду J01, в инверсный режим. Например, если режим ПИД регулирования нормальный, то включение (IVS) переводит его в инверсный, и наоборот.



■ Выбор управления по сети—(LE)

(Параметр кода = 24)

По команде (LE) управление ПЧ переводится на управление по сети. ПЧ управляет двигателем частотными или управляющими командами через сетевую карту RS485, что задается кодом H30.

Если команда (LE) не назначена ни на одну из клемм, ПЧ интерпретирует ее как постоянно включенную.

■ Возврат интегральной и дифференциальной составляющей ПИД к начальным значениям—(PID-RST)

(Параметр кода =33)

Включение команды (PID-RST) возвращает интегральную и дифференциальную составляющие ПИД к их начальным значениям.

■ Удержание значений интегральной компоненты ПИД—(PID-HLD)

(Параметр кода=34)

Включение команды (PID-HLD) подавляет рост интегральной составляющей ПИД и удерживает на постоянном уровне текущее значение выход ПЧ.

■ Пуск вперед—(FWD)

(Параметр кода E98/E99 = 98)

При включении команды (FWD) ПЧ запускает двигатель в прямом направлении вращения; при выключенной команде (FWD) ПЧ замедляет двигатель до полной остановки.

■ Пуск назад—(REV)

(Параметр кода E98/E99=99)

При включенной команде (REV) ПЧ запускает двигатель в обратном направлении вращения; если команда (REV) отключена, ПЧ замедляет двигатель до полной остановки.

Коды E20 и E27 служат для установки функций выходных сигналов на клеммы [Y1] (транзисторный ключ) и [30A, 30B, 30C] (контакты электромеханического реле), которые являются программируемыми многофункциональными выходами.

При помощи этих же кодов можно установить нормальную или инверсную логику, согласно которой ПЧ может интерпретировать состояние ВКЛ и ВЫКЛ для каждого выхода как активное или неактивное.

Клеммы [30A], [30B] и [30C] заведены на контакты электромеханического реле. В рамках нормальной логики при возникновении ошибки реле переходит в возбужденное состояние, и контакты [30A] и [30C] замыкаются, сигнализируя на внешнее оборудование об аварии. Наоборот, при инверсной логике в такой же ситуации реле обесточивается, размыкая контакты [30A] и [30C]. Это может оказаться полезным при построении безотказных систем энергоснабжения.



Если инверсная логика активирована, то все выходные сигналы ПЧ переключены на объект, который в данный момент активен (например, на аварийный объект). Чтобы избежать системных неполадок по этой причине, нужно ввести блокировку питания сигналов внешнего источника энергии.

Поскольку выводы [30A/B/C] являются релейными контактами, они не могут выдерживать частые переключения Вкл/Выкл. В случаях, когда возможны частые переключения выходных сигналов, например, при использовании сигнала - ограничения тока, или при интенсивном использовании таких сигналов, следует использовать вывод [Y1]. Для обслуживания достаточно редких выходных сигналов, выполняющих, например, защитные функции ПЧ, могут использоваться контакты [30A/B/C].

Срок службы контакта реле составляет 200 000 операций замыкания/размыкания с интервалом следования 1 секунда.

В целях ясности изложения приведены примеры для случая нормальной логики.

■ Работа ПЧ (Скорость > 0)—(RUN)

(Параметр кода =0)

Выходной сигнал служит для оповещения внешних устройств о работе ПЧ со скоростью больше нуля. Включение происходит в момент, когда выходная частота достигает значения стартовой частоты. Выключение происходит в момент, когда выходная частота падает ниже частоты останова, или ПЧ переходит в режим торможения двигателя постоянным током.

■ Работа на постоянной частоте--(FAR)

(Параметр кода=1)

Сигнал включается в момент, когда разность между выходной и заданной частотой оказывается в пределах допустимой погрешности (считается равной 2.5 Гц).

■ Достижение определенного уровня частоты--(FDT)

(Параметр кода = 2)

Данный сигнал появляется, когда выходная частота доходит до порогового уровня, заданного в коде E31. Сигнал отключается, если отклонение выходной частоты от заданного уровня составляет более 1 Гц (ширина петли гистерезиса компаратора равно 1 Гц).

■ Обнаружение недонапряжения--(LU)

(Параметр кода=3)

Данный сигнал включается в случае, если напряжение звена постоянного тока падает ниже порогового уровня, или когда двигатель останавливается вследствие срабатывания защиты от недонапряжения (авария по причине низкого напряжения). Сигнал выключается, если напряжение звена постоянного тока превышает заданный порог.

■ Ограничение момента (Ограничение тока--(IOL))

(Параметр кода = 5)

Сигнал включается в режиме работы ПЧ ограничения тока по уровню, установленного программным путем (F43: Режим работы, F44: Уровень ограничения) или аппаратным методом (H12=1: Активировано). Минимальная длительность состояния сигнала Вкл. равняется 100 мс.

■ Перезапуск после восстановления питания--(IPF)

(Параметр кода = 6)

Сигнал включается в промежутке от момента обнаружения недонапряжения в звене постоянного тока и отключения выходного напряжения (если задан перезапуск после восстановления питания по F14=4 или 5) до момента перезапуска (выходная частота восстановлена до заданного значения). После перезапуска сигнал отключается.

■ Упреждающее оповещение перегрузки двигателя--(OL)

(Параметр кода=7)

Сигнал служит для раннего оповещения пользователя о возможной перегрузке двигателя и дает возможность предпринять надлежащие меры до фактического наступления перегрузки (**OL1**) и отключения выхода ПЧ.

Параметры тепловой защиты двигателя устанавливаются по коду F10 (Выбор параметров теплозащиты) и F12 (Тепловая постоянная времени). Если текущее значение тока, рассчитанное согласно настройкам F10 и F12, превысит порог упреждающего оповещения, установленный в E34, то это приведет к появлению сигнала оповещения. Обычно рекомендуется задавать ток по коду E34 в пределах 80-90% от допустимого непрерывного тока нагрузки, определяемого кодом F11.



Код E34 может быть задействован не только для упреждающего оповещения перегрузки двигателя (OL), но также для регистрации перегрузки по току (ID) и обнаружения низкого значения тока (IDL).

■ Автоматический перезапуск--(TRY)

(Параметр кода=26)

Данный сигнал включается при активизации функции перезапуска, которая задается кодами H04 (Число повторений) и H05 (Время ожидания). Подробности по настройкам времени и числу повторов см. описание кодов H04 и H05.

■ Оповещение об истечении ресурса--(LIFE)

(Параметр кода=30)

Данный сигнал появляется в случае истечения срока службы какого-либо конденсатора (звена постоянного тока, электролитических конденсаторов на печатной плате), или охлаждающего вентилятора.

Данная функция выводит ориентировочные данные по срокам службы деталей. При появлении сигнала следует проверить ресурс соответствующих деталей на предмет их замены. Для поддержания устойчивой и надежной работы, предупреждения внезапных отказов, следует ежедневно и периодически выполнять профилактические работы.



Подробнее см. Глава 7, Раздел 7.2, Табл. 7.2 "Руководство по замене деталей согласно Меню №5 "Профилактическая информация".

■ Работа ПЧ--(RUN2)

(Параметр кода = 35)

Сигнал появляется, если частота привода двигателя превышает стартовую частоту, или если активирован режим торможения постоянным током.

■ Контроль предупреждения перегрузки—(OLP)

(Параметр кода = 36)

Сигнал появляется при активированной функции предупреждения перегрузки, когда скорость падения частоты доходит до значения, заданного по функциональному коду H70. Минимальная длительность состояния Вкл равна 100 мс.

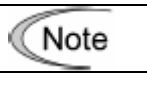


Подробнее о контроле предупреждения перегрузки см. описание функционального кода H70.

■ Перегрузка по току--(ID)

(Параметр кода = 37)

Данный сигнал включается, если выходной ток превышает уровень, заданный в E34, в течении времени установленного в E35 (по таймеру задержки). Минимальная длительность состояния Вкл равна 100 мс.



Функциональные коды E34 и E35 могут быть использованы не только для в функции (ID), но и в функции перегрузки (OL), обнаружения тока низкого уровня (IDL), для установки счетчика таймера.

■ Обнаружение тока низкого уровня--(IDL)

(Параметр кода = 41)

Данный сигнал включается в случае, когда выходной ток падает ниже рабочего порога, заданного по коду E34, в течении времени установленного в E35 (по таймеру задержки). Минимальная длительность состояния Вкл равна 100 мс.



Функциональные коды E34 и E35 могут быть использованы не только для обнаружения низкого значения тока (IDL), но и для детектирования рабочего уровня с целью подачи упреждающего оповещения перегрузки (OL), обнаружения тока низкого уровня (ID), для установки счетчика таймера.

■ Аварийная сигнализация (при любой ошибке)--(ALM)

(Параметр кода=99)

Сигнал включается, если функция защиты активирована и ПЧ переходит в аварийное состояние.

---

## E50 Коэффициент показаний скорости

---

Данный функциональный код задает коэффициент, используется для индикации постоянной времени подачи, скорости нагруженного вала, или линейной скорости.

$$\text{Постоянная времени подачи (мин)} = \frac{\text{Коэффициент (E50)}}{\text{Част.} \times \text{Коэффициент (E39)}}$$

Скорость нагруженного вала (об/мин) = (E50: Коэфф. показаний скорости) × Частота (Гц)

Линейная скорость (м/мин) = (E50: Коэфф. показаний скорости) × Частота (Гц).

Здесь Част. – заданная частота при условии, что каждое выражение представляет собой задание параметра, соответственно, постоянной времени подачи, скорости нагруженного вала и линейной скорости. В другом случае величина Част. – это выходная частота, при условии, что каждое из выражений определяет значение выходного параметра.



Коэффициенты А и В индикации сигналов ПИД (коды E40 и E41) являются обособленными константами преобразования, предназначенными для приведения к единому виду отображаемых величин с командами и сигналами ОС ПИД-регулирования.

---

## C21 Операции с таймером

---


Включает или отключает операции с таймером. Во включенном состоянии подача команды пуск приводит к вращению двигателя на время, заданное таймером.

### Пример операции с таймером





-Установить C21 на 1; операция с таймером включена

-Для вывода на СД дисплей состояния счетчика таймера, установить параметр кода E43 (СД дисплей) равным 13 (Счетчик таймера)

-Установить выходную частоту при работе по таймером с помощью потенциометра или клавиш  и .

Для переключения в режим контроля скорости, при появлении на дисплее показаний таймера, нажать , после чего можно установить выходную частоту при работе по таймеру.

Работа по таймеру (подача команды на запуск клавишей ).

1. С помощью клавиш  или  установить счетчик таймера (в секундах), контролируя одновременно текущие показания счетчика. Показания счетчика таймера должны быть целыми числами.
2. Для пуска двигателя нажать клавишу ; таймер начнет обратный счет. В момент окончания обратного отсчета, ПЧ снимет команду пуска и остановит двигатель по замедлению, даже если при этом клавиша  не была нажата. (Операции с таймером возможны и в случае, когда показания таймера не отображаются на дисплее).
3. После того, как ПЧ замедлит двигатель до полной остановки, установленные показания счетчика на дисплее начнут мигать.



Если операция с таймером, начатая по сигналу с клеммы (FWD), завершена, и ПЧ замедлит двигатель до полной остановки, то на СД дисплее чередуются показания "End" и контрольные показания ("O", если была выбрана операция с таймером). Выключение (FWD) возвращает дисплей к контрольным показаниям.

---

**P02, P03** Параметры двигателя (Номинальная мощность и номинальный ток)

---

Установка номинальной мощности, должна соответствовать величине, указанной на шильдике двигателя



Для модели FRN4.0C1 ■-4□\*\* по умолчанию P02=3.7

---

**P09** Параметры двигателя (Компенсация скольжения)

---

Установка компенсации частоты скольжения двигателя. За типовую величину скольжения любого ПЧ принимается 100%. Компенсация скольжения устанавливается с учетом отслеживания скорости двигателя.

Типовые значения номинальных частот скольжения для 100%

Номинальная мощность (кВт/л.с.)	Fuji, стандартный 8-серии (Гц)	Обычный двигатель с оценкой в л.с.	Fuji, стандартный 6-серии (Гц)	Другие двигатели (Гц)
0.06/0.1	1.77	2.50	1.77	1.77
0.1/0.12	1.77	2.50	1.77	1.77
0.2/0.25	2.33	2.50	2.33	2.33
0.4/0.5	2.40	2.50	2.40	2.40
0.75/1	2.33	2.50	2.33	2.33
1.5/2	2.00	2.50	2.00	2.00
2.2/3	1.80	1.17	1.80	1.80
3.7/5	1.93	1.50	1.93	1.93

Указанные величины справедливы для серий ПЧ на 200 и 400 В.



Для данной функции, которая связана с параметрами двигателя, напряжение основной частоты (F05) и параметры двигателя (P-коды) должны настраиваться совместно.

---

**P99**                      **Выбор двигателя**

---

Для того, чтобы задействовать средства автоматического регулирования (автобуст, авто энергосбережение и компенсацию скольжения) или защиты двигателя от перегрузки (тепловая защита), ПЧ использует параметры и технические характеристики двигателя. Для согласования параметров двигателя и ПЧ, установите параметр в данной функции и в функции H03 установите "2", для инициализации параметров двигателя. Эти операции автоматически обновят параметры кодов P03, P09 и константы, используемые внутри ПЧ.

Двигатели	P99=
Fuji стандартный 8-серия (современная модель)	0
GE двигатели (номинарованные в л.с.)	1
Fuji стандартный 6-серии (обычная модель)	3
Другие двигатели	4



- Для других двигателей (P99=4) можно использовать параметры двигателей Fuji 8-серии.
- ПЧ также поддерживает двигатели, номинарованные в л.с. (типично для Северной Америки; P99=1)

---

**H03**                      **Инициализация параметров**

---

Установка заводских исходных данных, или инициализация параметров двигателя.

Для изменения параметра кода H03 нужно нажать одновременно клавиши и , или и .

H03 установлен на:	Функция
0	Инициализация не активизирована (Установки, сделанные вручную, сохраняются)
1	Инициализирует все параметры функциональных кодов к заводским исходным данным.
2	Инициализация параметра кода P03 (Номинальный ток двигателя) и внутренних констант ПЧ к константам двигателя, заданным по параметру кода P02 (Мощность двигателя) и P99 (технические характеристики двигателя), как показано на след. странице. Инициализация параметра кода P09 (усиление канала компенсации скольжения) к значению 0.0

Для инициализации констант двигателя, установите соответствующие функциональные коды следующим образом:

- 1) P02 - Параметры двигателя:            Задайте номинальную мощность двигателя в кВт  
(Номинальная мощность)
- 2) P99 - Выбор двигателя:                Выберите технические характеристики двигателя. (См. описание для кода P99)
- 3) H03 - Инициализация параметров кодов:                            Инициализируйте константы двигателя. (H03=2)
- 4) P03 Параметры двигателя (Номинальный ток):                            Задайте номинальный ток, указанный на шильдике двигателя, если установленные данные отличаются от него

-По завершении инициализации параметр кода H03 возвращается к значению "0" (по умолчанию)

-Если величина, заданная по коду P02, не попадает в диапазон параметров двигателя, то значение мощности будет автоматически преобразовано в соответствии с номиналом применяемого двигателя (см. таблицу на след. странице).

■ Если P99 (Параметры двигателя) установлен на "0" (Стандартная модель Fuji 8-серия), "3" (Стандартная модель Fuji 6-серия) или 4 (другие двигатели):

На- пряже- ние пита- ния	Диапазон уста- новки мощно- сти, (кВт)	Номи- нальная мощ- ность двигате- ля (кВт)	Номинальный ток (А)								
			Параметр кода P99 (Выбор двигателя):								
			0			3			4		
			Место доставки (Версия)			Место доставки (Версия)			Место доставки (Версия)		
			Азия	Ев- ропа	Япо- ния	Азия	Ев- ропа	Япо- ния	Азия	Ев- ропа	Япо- ния
3 фазы, 200 В 1 фаза, 200 В 1 фаза, 100 В	0.01 – 0.06	0.06	0.40	0.44	0.38	0.40	0.44	0.38	0.40	0.44	0.38
	0.07 – 0.10	0.1	0.62	0.68	0.61	0.62	0.68	0.61	0.62	0.68	0.61
	0.11 – 0.20	0.2	1.18	1.30	1.16	1.19	1.30	1.18	1.18	1.30	1.16
	0.21 – 0.40	0.4	2.10	2.30	2.13	2.10	2.30	2.13	2.10	2.30	2.13
	0.41 – 0.75	0.75	3.29	3.60	3.36	3.29	3.60	3.36	3.29	3.60	3.36
	0.76 – 1.50	1.5	5.55	6.10	5.87	5.55	6.10	5.87	5.55	6.10	5.87
	1.51 – 2.20	2.2	8.39	9.20	8.80	8.39	9.20	8.80	8.39	9.20	8.80
	2.21 – 3.70	3.7	13.67	15.00	14.38	13.67	15.00	14.38	13.67	15.00	14.38
	3.71 – 5.50	5.5	20.04	22.00	21.19	20.04	22.00	21.19	20.04	22.00	21.19
	5.51 – 10.00	7.5	26.41	29.00	28.17	26.41	29.00	28.17	26.41	29.00	28.17
3 фазы, 400 В	0.01 – 0.06	0.06	0.19	0.22	0.19	0.19	0.22	0.19	0.19	0.22	0.19
	0.07 – 0.10	0.1	0.31	0.34	0.31	0.31	0.34	0.31	0.31	0.34	0.31
	0.11 – 0.20	0.2	0.58	0.65	0.58	0.59	0.65	0.59	0.58	0.65	0.58
	0.21 – 0.40	0.4	1.09	1.15	1.07	1.09	1.15	1.07	1.09	1.15	1.07
	0.41 – 0.75	0.75	1.71	1.80	1.68	1.71	1.80	1.68	1.71	1.80	1.68
	0.76 – 1.50	1.5	3.04	3.05	2.94	3.04	3.05	2.94	3.04	3.05	2.94
	1.51 – 2.20	2.2	4.54	4.60	4.40	4.54	4.60	4.40	4.54	4.60	4.40
	2.21 – 3.70	3.7	7.43	7.50	7.20	7.43	7.50	7.20	7.43	7.50	7.20
	3.71 – 5.50	5.5	10.97	11.00	10.59	10.97	11.00	10.59	10.97	11.00	10.59
	5.51 – 10.00	7.5	14.63	14.50	14.08	14.63	14.50	14.08	14.63	14.50	14.08

Примечание: Значения тока, указанные в столбце "Номинальный ток" относятся исключительно к четырехполюсному стандартному двигателю Fuji на 200 и 400 В, 60 Гц. Если применяется нестандартный двигатель, или двигатель другого производителя, следует изменить параметры кода P02 в соответствии с номинальным током, указанным на шильдике двигателя.



Параметр кода P99 равен "1" (мощность в л.с.)

Напряжение питания	Диапазон мощностей (л.с.)	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Номинальный ток (А)		
			Параметр кода P99 (Выбор двигателя)		
	1				
	Место доставки (Версия)				
	Функциональный код P02		Азия	Европа	Япония
3 фазы, 200 В 1 фаза, 200 В 1 фаза, 100 В		0.01 - 0.10	0.1	0.44	0.44
	0.11 - 0.12	0.12	0.68	0.68	0.68
	0.13 - 0.25	0.25	1.40	1.40	1.40
	0.26 - 0.50	0.5	2.00	2.00	2.00
	0.51 - 1.00	1	3.00	3.00	3.00
	1.01 - 2.00	2	5.80	5.80	5.80
	2.01 - 3.00	3	7.90	7.90	7.90
	3.01 - 5.00	5	12.60	12.60	12.60
	5.01 - 7.50	7.5	18.60	18.60	18.60
7.51 - 10.00	10	25.30	25.30	25.30	
3 фазы, 400 В	0.01 - 0.10	0.1	0.22	0.22	0.22
	0.11 - 0.12	0.12	0.34	0.34	0.34
	0.13 - 0.25	0.25	0.70	0.70	0.70
	0.26 - 0.50	0.5	1.00	1.00	1.00
	0.51 - 1.00	1	1.50	1.50	1.50
	1.01 - 2.00	2	2.90	2.90	2.90
	2.01 - 3.00	3	4.00	4.00	4.00
	3.01 - 5.00	5	6.30	6.30	6.30
	5.01 - 7.50	7.5	9.30	9.30	9.30
7.51 - 10.00	10	12.70	12.70	12.70	

Примечание: Значения тока, указанные в столбце "Номинальный ток" относятся только к четырехполюсному стандартному двигателю Fuji на 200 и 400 В, 60 Гц. Если применяется нестандартный двигатель, или двигатель другого производителя, следует изменить параметры кода P02 в соответствии с номинальным током, указанным на шильдике двигателя

Для автоматического выхода из состояния ошибки и перезапуска ПЧ пользуйтесь функциями перезапуска. ПЧ автоматически выходит из состояния ошибки и перезапускается без подачи аварийного сигнала, даже если его принудительно ввести в состояние сигнализации. Если количество перезапусков ПЧ в состоянии ошибки превышает заданное в Н04, то выдается сигнал аварии, перезапуска больше не происходит.

Ниже перечислены аварийные состояния, после которых возможен перезапуск ПЧ.

Аварийное состояние	Аварийное состояние	Аварийное состояние	Аварийное состояние
Мгновенное срабатывание защиты перегрузки по току	<b>OC1, OC2</b> или <b>OC3</b>	Перегрев тормозного резистора	<b>dbH</b>
Срабатывание защиты от перенапряжения	<b>OU1, OU2</b> или <b>OU3</b>	Перегрузка двигателя	<b>OL1</b>
Перегрев радиатора	<b>OH1</b>	Перегрузка ПЧ	<b>OLU</b>
Перегрев двигателя	<b>OH4</b>		

■ Число повторов (Н04)

По коду Н04 устанавливается число повторных пусков. Если производится перезапуск ПЧ и опять возникает ошибка, то общее количество перезапусков, не превышает значения, установленного в Н04, после чего выдается сигнал аварии, перезапуск больше не производится, на индикаторе высвечивается код ошибки.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

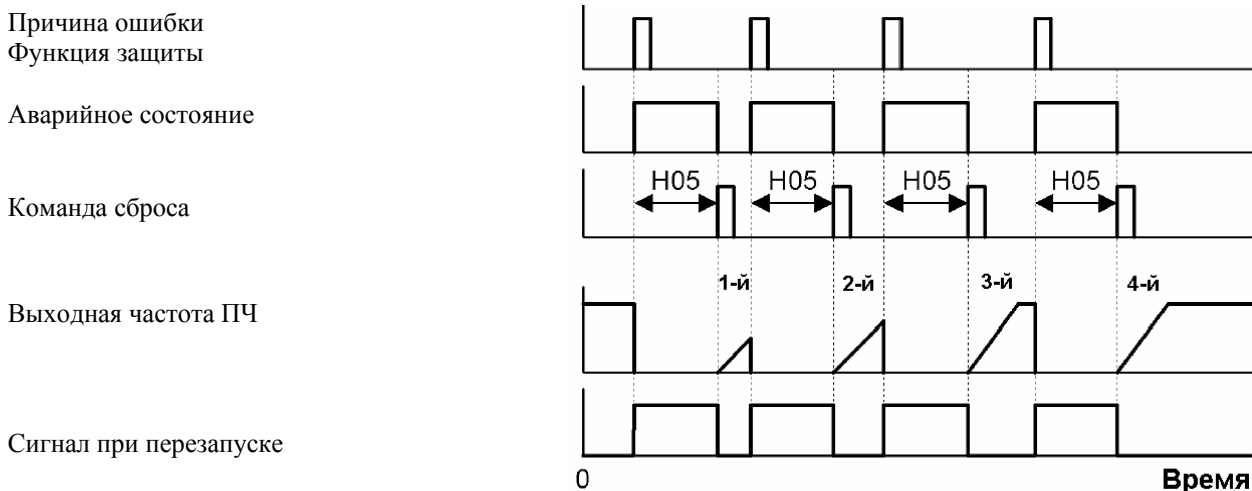
При активированной функции перезапуска, возникновение некоторых аварий ПЧ, автоматически производится перезапуск. Компоновка оборудования должна предусматривать меры безопасности персонала и окружающих механизмов при автоматическом перезапуске.

**Несоблюдение может привести к аварии.**

■ **Время ожидания перезапуска (H05)**

Данная функция предназначена для установки времени ожидания при автоматическом выходе из аварийного состояния. См. ниже временную диаграмму.

Временная диаграмма работы



---

**H07**      Кривая ускорения/замедления

---

Определяет кривую ускорения и замедления (закон изменения выходной частоты)

**Линейный закон ускорения/замедления**

Двигатель вращается с постоянным ускорением и замедлением.

**S кривая закона ускорения/замедления**

Для снижения ударных нагрузок на двигатель при ускорении/замедлении ПЧ постепенно разгоняет/замедляет двигатель в интервалах ускорения/замедления.

**Криволинейный закон ускорения/замедления**

ПЧ обеспечивает работу двигателя с максимальным к.п.д. при постоянных параметрах нагрузки следующим образом:

-В области ниже базовой частоты, ПЧ задает двигателю постоянное ускорение/замедление с постоянным моментом.

-В области выше базовой частоты: скорость вдвое выше, чем на базовой частоте, а ускорение/замедление вдвое ниже, чем на основной частоте.

Функция обеспечивает выбор одного из режимов, когда ПЧ либо выполняет процесс ограничения тока, либо производит аварийное отключение по причине превышения выходного тока предельного уровня.

Если выбрано мгновенное ограничение превышения тока, то ПЧ немедленно отключает выходные ключи с тем, чтобы подавить возрастание тока, уменьшая при этом выходную частоту.

Если процесс ограничения тока может привести к снижению момента на двигателе, что, в свою очередь, вызывает другие технологические проблемы, то применяется режим, при котором ПЧ отключается вследствие перегрузки по току.



Аналогичные функции по ограничению выходного тока выполняются программным путем по функциональным кодам F43 и F44. Как правило, программный путь имеет некоторую задержку, поэтому следует также задействовать функцию H12.

В зависимости от нагрузки, ускорение в течение весьма малого промежутка времени может активировать ограничение тока, чтобы воспрепятствовать увеличению выходной частоты ПЧ, и тем самым вызвать осцилляции ПЧ или ввести его в аварийное состояние *OU* и вызвать размыкание. По этой причине, задавая время ускорения, необходимо учитывать нагрузку и момент инерции. См. Руководство пользователя FRENIC-Mini (MEN446), Глава 7, Раздел 7.1, "Выбор Двигателя и Преобразователя частоты"

В режиме замедления двигателя, возможно возникновение генераторного режима (мощность торможения превышает мощность торможения ПЧ), энергия регенерации возвращается в инвертор, и ПЧ отключает выход и входит в аварийный режим по перенапряжению. Если задействована функция, ограничивающая энергию регенерации, то ПЧ увеличивает время замедления в три раза (по сравнению с заданным) и уменьшает момент до 1/3, если напряжение звена постоянного тока превышает заданный уровень ограничения напряжения. Таким образом, ПЧ с помощью серии пробных процедур снижает энергию регенерации двигателя.



Данный метод регулирования используется для ограничения момента, создаваемого двигателем при замедлении. В то же время, когда нагрузка на двигатель приводит к торможению, данный метод не дает эффекта, и в данном случае непригоден.

Данный метод регулирования следует отключить, если ПЧ имеет тормозной резистор. Тормозной резистор и система регулирования ограничением регенеративной энергии могут конфликтовать между собой, что может привести к неожиданным изменениям времени замедления.

Включает или отключает контроль ограничения перегрузки. Во включенном состоянии данный функциональный код используется для установки ускорения (Гц/с).

Прежде чем ПЧ войдет в аварийный режим из-за перегрева радиатора или перегрузки (код ошибки: **OH1** или **OLU**) данная функция контроля понизит выходную частоту ПЧ, чтобы предотвратить аварийное отключение.

Данный метод регулирования следует применять в аппаратах (например, насосах), где снижение частоты сопровождается уменьшением нагрузки. Если возможна работа такого аппарата, несмотря на снижение выходной частоты ПЧ, то необходимо использовать подобный метод регулирования.




Не используйте данный метод управления в аппаратах, у которых нагрузка не уменьшается при падении частоты ПЧ, поскольку это не даст никакого эффекта.

Данный метод регулирования не работает, если задействованы следующие функции ограничения выходного тока: F43≠0 и H12=1.

Преобразователь частоты может работать с использованием комбинации функций "Приоритет клавиши STOP" и "Контроль запуска".


■ **Приоритет клавиши STOP.**

При нажатии клавиши  ПЧ замедляет и останавливает двигатель, даже если управление ПЧ переведено на внешнее управление (по цифровым входам) или по сети. После остановки двигателя ПЧ выдает сигнал аварийной ошибки "**Er 6**".

■ **Функция контроля запуска.**

ПЧ блокирует выполнение любой рабочей команды и выдает на дисплей клавиатуры показание "**Er 6**", если:

- При включении питания подана команда пуска;

– Нажата клавиша  или включен сигнал (RST) для обнуления состояния ошибки.  
– Команда сетевой связи взяла на себя управление ПЧ.

Функция определяет сочетание между операциями автоматического снижения несущей частоты, защиты от обрыва фазы на выходе, потери фазы на входе.

#### **Автоматическое снижение несущей частоты**

Эта функция служит для защиты ПЧ от аварии, связанной с отключением ПЧ при перегреве радиатора (*OH1*) или перегрузке (*OLU*), чрезмерным повышением окружающей температуры или отказом средств охлаждения. Данная функция понижает несущую частоту прежде, чем ПЧ войдет в аварийный режим. При этом, однако, уровень шумов двигателя может возрасти.

#### **Защита от потери фазы на входе (*L in*)**

При обнаружении потери фазы трехфазной сети питания, ПЧ входит в аварийный режим и выдает сигнал (*L in*). Это предохраняет ПЧ от тяжелых перегрузок, возникающих при обрыве входной фазы и межфазного разбаланса свыше 6%.



При слабой нагрузке, а также при подключенном дросселе DC, данная функция не фиксирует потери входной фазы.

В ПЧ с однофазным входом данная защита не действует.

Не активируйте ее в этих случаях. Если трехфазные ПЧ в испытательных целях подключаются к однофазной сети, данная защита может быть снята только после снижения нагрузки.

#### **Защита от обрыва фазы на выходе (*OPL*)**

Работающий Преобразователь Частоты входит в аварийный режим при обнаружении потери фазы на выходе и выдает сигнал *OPL*.

## Глава 6. Поиск неисправностей

### 6.1. Перед поиском неисправностей

#### ⚠ ОСТОРОЖНО

Если произошло срабатывание функции защиты, сначала устраните ее причину. Далее, убедившись, что команды пуска отключены, снимите аварийное состояние. Помните, что при включенной команде пуска, после снятия аварийного состояния, ПЧ может подать питание на двигатель и вызвать его вращение.

**Это может привести к травме.**

-Даже при прекращенной подаче питания от ПЧ к двигателю, наличие сетевого питания ПЧ на входных клеммах L1/R, L2/S и L3/T (L1/L и L2/N для однофазного ПЧ) 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 напряжения звена постоянного тока не снизятся 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 DC.

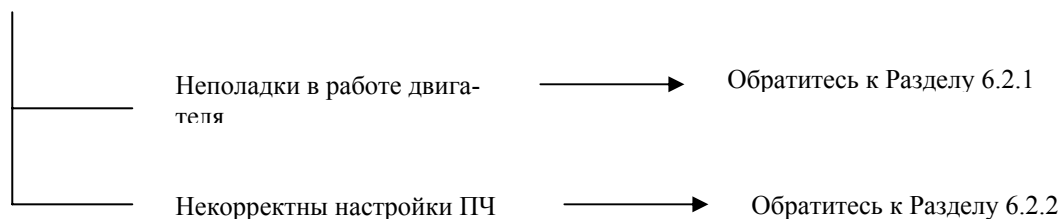
**Несоблюдение может привести к поражению током**

При устранении неполадок соблюдайте следующие правила.

1) Проверьте правильность подключения (Глава 2, Раздел 2.3.5 "Подключение клемм цепи питания и заземления").

Проверьте индикацию на дисплее на наличие аварийной сигнализации.

Если на СД дисплее не отображается аварийное состояние



Если на СД дисплее отображается аварийное состояние → Обратитесь к Разделу 6.2.3

Если после всех перечисленных мер неисправность не устранена, обратитесь по месту приобретения Преобразователя частоты или в местное отделение Fuji.

■ Таблица для быстрого поиска неисправностей

Код ошибки	Наименование	Ссылка	Код ошибки	Наименование	Ссылка
<i>OC1</i>	Защита от перегрузки по току	стр. 6-9	<i>OH4</i>	Тепловая защита двигателя термистором РТС	стр. 6-13
<i>OC2</i>			<i>dbH</i>	Защита тормозного резистора от перегрева	стр. 6-14
<i>OC3</i>			<i>OL1</i>	Срабатывание теплового реле перегрузки	стр. 6-14
<i>OU1</i>	Защита от перенапряжения	стр. 6-10	<i>OLU</i>	Защита от перегрузки	стр. 6-15
<i>OU2</i>			<i>E-1</i>	Сбой памяти	стр. 6-15
<i>OU3</i>			<i>E-2</i>	Сбой дистанционной клавиатуры	стр. 6-16
<i>LU</i>	Защита от низкого напряжения	стр. 6-10	<i>E-3</i>	Ошибка центрального процессора	стр. 6-16
<i>L in</i>	Защита от потери фазы на входе	стр. 6-11	<i>E-6</i>	Защитная функция работы	стр. 6-17
<i>OPL</i>	Защита от потери фазы на выходе	стр. 6-12	<i>E-8</i>	Ошибка связи RS485	стр. 6-17
<i>OH1</i>	Защита при перегреве радиатора	стр. 6-12	<i>E-F</i>	Сбой памяти при сохранении данных из-за низкого напряжения	стр. 6-18
<i>OH2</i>	Авария по внешним причинам	стр. 6-13			



## 6.2. При отсутствии кода ошибки на дисплее

### 6.2.1. Ненормальная работа двигателя

#### [1] Двигатель не вращается

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Нет питания на ПЧ	Проверить входное напряжения, баланс фаз. <ul style="list-style-type: none"><li>• Включить защитный автомат (МССВ), устройство защитного отключения (ELCB) (кроме моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления) или магнитный контактор (МС)/</li><li>• Проверить на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. При обнаруженных неисправностях произвести ремонт.</li></ul>
(2) Не поданы команды вперед/назад, или же обе команды одновременно поданы на внешние управляющие клеммы	Пользуясь клавиатурой, проверьте статус команд "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка I/O сигналов". <ul style="list-style-type: none"><li>• Подайте команду Пуск.</li><li>• Если обе из них были введены одновременно, отмените одну из команд "вперед" или "назад",</li><li>• Откорректируйте назначение команд (FWD) и (REV) согласно функциональным кодам E98 и E99.</li><li>• Проверьте правильность подключения проводов внешней цепи к клеммам управляющей цепи [FWD] и [REV].</li></ul>
(3) Отсутствует информация о направлении вращения (управление с клавиатуры)	Пользуясь клавиатурой, проверьте состояние вращения "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка I/O сигналов". <ul style="list-style-type: none"><li>• Задайте направление вращения (F02=0), или введите с клавиатуры операцию, по которой направление вращения будет фиксированным (F02=2 или 3).</li></ul>
(4) ПЧ не отвечает ни на одну из запускающих команд, поскольку не находится в состоянии работы.	Пользуясь клавиатурой, проверьте, в каком режиме находится ПЧ. <ul style="list-style-type: none"><li>• Задайте рабочий режим ПЧ.</li></ul>
(5) Рабочая команда, имеющая более высокий приоритет и находящаяся в стадии исполнения, останавливается при попытке запустить команду с меньшим приоритетом.	Обратитесь к блок-схеме команд управления* и проверьте пусковую команду на предмет присвоения ей высшего приоритета (Меню № 2 "Проверка параметров" и Меню №4 "Проверка I/O сигналов"), пользуясь клавиатурой. *См Руководство пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Глава 4. Проверьте настройки параметров функциональных кодов (например, отмените рабочие команды с высшими приоритетами).
(6) Заданная частота установлена в ПЧ такой же величины, или меньше, чем стартовая или частота останова.	С помощью клавиатуры и Меню № 4 проверьте правильность ввода частотных команд. <ul style="list-style-type: none"><li>• Установите значение заданной частоты не менее стартовой или частоты останова (F23 или F25).</li><li>• Проверьте на соответствие стартовую частоту и частоту останова (F23 и F25) и, если необходимо, уменьшите их величины.</li><li>• Осмотрите устройства формирования частотных команд, конвертеры сигналов, переключатели и релейные контакты. Замените те из них, которые пришли в негодность.</li><li>• Убедитесь в правильности подключения проводки внешней цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] Преобразователя Частоты.</li></ul>

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(7) Попытке запустить команду, мешает другая активная команда с более высоким приоритетом	Пользуясь клавиатурой, проверьте рабочую команду, имеющую более высокий приоритет, с помощью Меню № 2 "Проверка параметров" и Меню № 4 "Проверка I/O сигналов", сверяясь с блок схемой управляющих команд. *См. Руководство пользователя FRENIC-Mini (МЕН446), Глава 4. • Исправьте неверные настройки параметров функциональных кодов (напр., отмените рабочие команды с высоким приоритетом).
(8) Верхний и нижний пределы ограничения частоты установлены неверно	Проверьте параметры функциональных кодов F15 и F16. • Установите правильные значения верхних и нижних (F15 и F16) пределов частоты.
(9) Включение команды на самовыбег.	Пользуясь клавиатурой, проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E98 и E99 с помощью меню № 2 "Проверка параметров" и статусы входных сигналов с помощью меню № 4 "Проверка I/O сигналов". • Снимите настройку команды на самовыбег.
(10) Поврежденный провод, неверное соединение или плохой контакт с двигателем	Проверьте выходной ток и соединения. Отремонтируйте провода к двигателю или замените их.
(11) Перегрузка.	Проверьте, не слишком ли велик выходной ток. • Постарайтесь снизить нагрузку (напр., работая с механическим тормозом более корректно).
(12) Недостаточный момент на валу двигателя	Проверьте работу двигателя при повышении автобуста. • Увеличьте автобуст, и снова запустите двигатель

## [2] Двигатель вращается, но скорость не увеличивается

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Задано слишком низкое значение максимальной частоты	Проверьте параметр функционального кода F03. • Исправьте значение максимальной частоты (F03).
(2) Верхний предел ограничения частоты установлен слишком малым	Проверьте параметр функционального кода F15. • Исправьте значение верхнего предела ограничения частоты (F15).
(3) Установлено слишком малое значение заданной частоты	Пользуясь клавиатурой, проверьте сигналы для заданных частот с помощью Меню № 4 "Проверка I/O сигналов". • Увеличьте заданную частоту. • Если наблюдаются сбои в работе внешнего потенциометра, конвертора сигналов, переключателей или релейных контактов, их следует заменить. • Убедитесь в правильности подключения проводки внешней цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] Преобразователя Частоты.

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(4) Активна частотная команда с более высоким приоритетом, чем у команды, которую пытаются запустить (например, команда многоступенчатой частоты или толчковые операции т.п.); установленное значение заданной частоты имеет слишком малую величину.	<p>Пользуясь клавиатурой, проверьте рабочую команду высокого приоритета с помощью Меню № 2 "Проверка параметров" и Меню № 4 "Проверка I/O сигналов", сверяясь с блок схемой управляющих команд.</p> <p>*См. Руководство пользователя FRENIC-Mini (MEN446), Глава 4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте неверные настройки параметров функциональных кодов (напр., отмените рабочие команды с высоким приоритетом)</li> </ul>
(5) Время ускорения/замедления слишком велико	<p>Проверьте параметры функциональных кодов F07, F08, E10, E11 и H54.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Приведите значение времени ускорения/замедления в соответствии с нагрузкой.</li> </ul>
(6) Перегрузка	<p>Произведите замер выходного тока.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Постарайтесь снизить нагрузку (например, более корректно работать с механическим тормозом)</li> </ul>
(7) Режим ограничения тока препятствует увеличению выходной частоты	<p>Пользуясь клавиатурой, проверьте с помощью меню № 3 "Контроль управления" активна ли функция ограничения тока, а также проверьте уровень ограничения тока (F44).</p> <p>Уменьшите величину автобуста (F09), отключите питание и снова включите; проверьте, увеличилась ли скорость.</p> <p>Проверьте параметры функциональных кодов F04, F06, H50 и H51 и убедитесь, что V/f характеристика задана правильно.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Согласуйте данные V/f характеристики с параметрами двигателя.</li> </ul>
(8) Неверны установки смещения и усиления	<p>Проверьте параметры функциональных кодов F18, C50, C32, C34, C37 и C39.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите соответствующие значения смещения и усиления.</li> </ul>

**[3] Вращение двигателя противоположно направлению, заданному по команде.**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Неправильная коммутация на двигателе	<p>Проверьте коммутацию на клеммах двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключите клеммы U, V и W Преобразователя частоты к клеммам U, V и W двигателя.</li> </ul>
(2) Неверное соединение и настройка для команд пуска и команд направления вращения (FWD) и (REV)	<p>Проверьте параметры функциональных кодов E98 и E99, а также подключение к клеммам [FWD] и [REV].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте параметры кодов и коммутацию.</li> </ul>
(3) Неправильная настройка направления вращения при управлении с клавиатуры	<p>Проверьте параметр функционального кода F02.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите параметр кода F02 на "2" (вращение вперед) или "3" (вращение назад).</li> </ul>

**[4] Флуктуации скорости и вибрация (рыскание) на определенной скорости вращения**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Неустойчивый сигнал команды задания частоты	Пользуясь клавиатурой, проверьте сигналы задания частоты в Меню № 4 "Проверка I/O сигналов" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте константы фильтрации (С33 и С38) частотных команд.</li> </ul>
(2) Включение внешнего устройства команды задания частоты	Убедитесь в отсутствии помех в цепи управления со стороны внешних источников. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалите проводку цепи управления от сетевого питания на максимально возможное расстояние.</li> <li>• Применяйте экранированные или витые провода в цепи управления.</li> </ul>
(3) Чрезмерное усиление в канале компенсации скольжения	Убедитесь, что вибрации двигателя уменьшаются при отмене компенсации скольжения (P09). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте или отмените компенсацию скольжения (P09).</li> </ul>
(4) Слабая виброустойчивость под нагрузкой из-за рыскания, или неравномерность тока вследствие особых технических параметров двигателя.	Отмените функции автоматического регулирования (автоматическое форсирование момента, компенсацию скольжения, энергосбережение, предупреждение перегрузки, ограничение тока) и проверьте, устранены ли вибрации двигателя (F37, P09, H70 и F43). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отмените функции, вызывающие вибрацию</li> <li>• Отрегулируйте текущие настройки усиления подавления пульсаций (H80).</li> </ul>
	Убедитесь, что вибрация двигателя подавляется при снижении несущей частоты (F26), или установке тона двигателя на "0" (F27=0). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите несущую частоту (F26) или установите тон двигателя на "0" (F27=0).</li> </ul>

**[5] Слышен резкий звук (скрежет, грохот)**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Задано слишком низкое значение несущей частоты	Проверьте параметры функциональных кодов F26 и F27. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте несущую частоту (F26).</li> <li>• Задайте оптимальное значение функции выбора (F27)</li> </ul>

**[6] Двигатель не ускоряется и не замедляется в заданное время**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Установлена кривая S-типа ускорения и замедления.	Проверьте параметры функционального кода H07. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Задайте линейную характеристику.</li> </ul>
(2) Функция ограничения тока препятствует повышению выходной частоты	С помощью пульта убедитесь в наличии функции ограничения тока в Меню № 3 "Контроль управления" и проверьте уровень ограничения тока (F44). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Исправьте значение уровня ограничения (F44).</li> <li>• Увеличьте время ускорения и замедления (F07, F08, E10 и E11).</li> </ul>

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(3) Активна функция автоматического замедления	Проверьте функциональный код H96. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попробуйте применить тормозной резистор.</li> <li>• Увеличьте время замедления (F08 и E11).</li> </ul>
(4) Перегрузка	Проконтролируйте выходной ток <ul style="list-style-type: none"> <li>• Понижьте нагрузку</li> </ul>
(5) Недостаточен момент, развиваемый двигателем	Убедитесь, что двигатель запускается при повышенном значении форсирования момента (F09). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте значение форсирования момента (F09).</li> </ul>
(6) Произвольное включение внешнего устройства задания частоты	Убедитесь в отсутствии помех во внешней сигнально проводке. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Удалите проводку цепи управления от сети питания на максимально возможное расстояние.</li> <li>• Используйте экранированные или витые провода в сигнальной проводке.</li> </ul>

**[7] Двигатель не перезапускается после кратковременном пропадании напряжения**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Перезапуску двигателя после восстановления питания препятствует настройка функционального кода F14.	Проверьте инвертор на отключение при понижении напряжения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измените параметр функционального кода F14 на "4" или "5".</li> </ul>
(2) Команда запуска не проходит даже после восстановления питания	С помощью клавиатуры проверьте входной сигнал по Меню № 4 "Проверка I/O сигналов". <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте порядок восстановления питания с внешними цепями. В случае необходимости, используйте реле, поддерживающее включение команды на запуск.</li> </ul>

**6.2.2. Неполадки в настройках Преобразователя Частоты.**

**[1] Параметры функциональных кодов не поддаются изменениям**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Попытка изменения параметра функционального кода во время работы ПЧ, когда такой код не может быть изменен	С помощью клавиатуры и Меню №3 "Контроль управления" проверьте, находится ли ПЧ в работе, а по таблице функциональных кодов проверьте, можно ли при этом менять параметры выбранных кодов. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Остановите двигатель, после чего измените параметры функциональных кодов.</li> </ul>
(2) Установлена блокировка изменения параметров функциональных кодов	Проверьте параметр функционального кода F00. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снимите защиту параметров функциональных кодов.</li> </ul>

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(3) Не вводится команда WE-КР ("Разблокировка клавиатуры"), хотя она и была установлена на цифровой вход.	С помощью клавиатуры проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E98 и E99, а также входные сигналы в Меню №4 "Проверка I/O сигналов". <ul style="list-style-type: none"> <li>Отмените защиту параметров функциональных кодов, или включите режим "Разблокировка клавиатуры".</li> </ul>
(4) Напряжение звена постоянного тока ниже уровня недонапряжения.	Проверьте напряжения звена постоянного тока с помощью Меню №5 "Профилактическая информация" и проконтролируйте выходное напряжение с помощью пульта. <ul style="list-style-type: none"> <li>Подайте питание в соответствии с входными номиналами ПЧ и измените параметры функциональных кодов.</li> </ul>

## **[2] Не вызывается нужное меню**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Неверная установка функции ограничения вызова Меню	Проверьте параметр функционального кода E52. <ul style="list-style-type: none"> <li>Для отображения нужного меню измените параметр функционального кода E52.</li> </ul>

## **[3] Отсутствие показаний на СД дисплее**

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Не поступает питание на ПЧ	Проверьте входное и выходное напряжения, а также баланс фаз. <ul style="list-style-type: none"> <li>Подключите защитный автомат (МССВ), устройство защитного отключения (ELCB) (кроме моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления), или магнитный контактор (МС).</li> <li>Проверьте цепи на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или контакта, и сделайте необходимый ремонт.</li> </ul>
(2) Пониженное напряжение в звене постоянного тока	Проверьте, не снята ли перемычка между клеммами P1 и P(+), а также качество контакта между перемычкой и клеммами. <ul style="list-style-type: none"> <li>Поставьте перемычку между клеммами P1 и P(+), или подтяните крепежный винт. Подсоедините дроссель DC.</li> <li>Если неисправность не устранена, замените ПЧ.</li> </ul>

### 6.3. При появлении кода ошибки на СД дисплее

#### [1] ОСп Защита от перегрузки по току

Неполадка	Резкое увеличение выходного тока ПЧ выше уровня токовой перегрузки
ОС1	Токовая перегрузка во время ускорения
ОС2	Токовая перегрузка во время замедления
ОС3	Токовая перегрузка в режиме работы с постоянной скоростью

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Короткое замыкание выходных клемм ПЧ	Снимите провода, идущие к выходным клеммам ПЧ (U, V и W) и замерьте межфазные сопротивления. Проверьте, не слишком ли мало сопротивление. <ul style="list-style-type: none"> <li>Удалите фрагменты (проводов, релейных клемм и двигателя), участвующие в коротком замыкании.</li> </ul>
(2) Замыкание выходных клемм на землю	Снимите провода, идущие к выходным клеммам ПЧ (U, V и W) и произведите замер мегомметром. <ul style="list-style-type: none"> <li>Удалите фрагменты (проводов, релейных клемм и двигателя), участвующие в коротком замыкании.</li> </ul>
(3) Очень большая нагрузка	Замерьте ток двигателя специальным прибором, проследите изменчивость тока. По полученным данным сделайте заключение о том, должен ли ожидаемый ток превосходить расчетное значение нагрузки в системе. Исследуйте изменчивость тока на предмет его резких изменений. <ul style="list-style-type: none"> <li>Если таковые изменения присутствуют, уменьшите ударную нагрузку, или увеличьте мощность ПЧ.</li> <li>Включите функцию ограничения тока (H12).</li> </ul>
(4) Слишком велико значение автобуста (F09). (F37=0,1,3 или 4).	Убедитесь, понижается ли выходной ток, и что двигатель не сваливается при установке более низких значений, чем те, которые заданы в F09. <ul style="list-style-type: none"> <li>Следует понизить значение автобуста (F09), если двигатель не сваливается.</li> </ul>
(5) Слишком мало время ускорения/замедления	Убедитесь, что время ускорения /замедления достаточно для данной нагрузки. Время ускорения/замедления рассчитывается по моменту инерции нагрузки, приведенной к валу двигателя. <ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10, E11 и H54).</li> <li>Включите функцию ограничения тока (F43).</li> <li>Увеличьте мощность ПЧ.</li> </ul>
(6) Обеспечьте надлежащие меры по защите от помех.	Убедитесь в принятии надлежащих мер по защите от помех (правильное заземление, прокладка сетевой и сигнальной цепи). <ul style="list-style-type: none"> <li>Обеспечьте надлежащие меры по защите от помех.</li> <li>Включите функцию повторный пуск (H04).</li> </ul>

• [2] **OU<sub>n</sub>** – срабатывание защиты от перенапряжения

Неполадки Напряжения звена постоянного тока превышает пороговый уровень перенапряжения

- OU1 Перенапряжение во время ускорения
- OU2 Перенапряжение во время замедления
- OU3 Перенапряжение во время работы с постоянной скоростью

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение питания выходит за пределы, указанные в технических характеристиках ПЧ	Измерьте входное напряжение. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите напряжения до величин, указанных в технических характеристиках</li> </ul>
(2) Время замедления слишком мало	Проверьте, возникает ли ошибка перенапряжения после резкого ускорения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время ускорения (F07, E10 и H54).</li> <li>• Задайте характеристику ускорения S-типа.</li> <li>• Рассмотрите возможность подключения тормозного резистора.</li> </ul>
(3) Время замедления слишком мало для данного момента инерции нагрузки	Пересчитайте заново время замедления, исходя из момента инерции нагрузки. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время замедления (F08, E11 и H54).</li> <li>• Включите функцию автоматического замедления (H69=1). Тогда, если напряжение звена постоянного тока превысит порог ограничения перенапряжения, ПЧ автоматически увеличит время замедления втрое по сравнению с установленным значением.</li> <li>• Установите номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05) на "0" с целью повышения тормозного эффекта.</li> <li>• Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.</li> </ul>
(4) Резкий сброс нагрузки	-Проверьте, возникает ли ошибка при резком сбросе нагрузки -Проверьте, нет ли изменений в режиме работе ПЧ: смена управления, функция торможения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.</li> </ul>
(5) Затрудненное торможение нагрузки	Сравните тормозной момент нагрузки с тормозящим моментом ПЧ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05) на "0" с целью повышения тормозного эффекта.</li> <li>• Рассмотрите возможность использования тормозного резистора.</li> </ul>
(6) Обеспечьте надлежащие меры по защите от помех.	Убедитесь, что на момент сигнализации ошибки напряжение звена постоянного тока ниже порогового уровня защиты <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечьте надлежащие меры по защите от помех.</li> <li>• Включите функцию повторный пуск (H04).</li> </ul>

[3] **LU** Срабатывание защиты от низкого напряжения

Неполадки Напряжение звена постоянного тока ниже порогового уровня недонапряжения

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Кратковременное пропадание напряжения питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сбросить аварийное состояние.</li> <li>• Для перезапуска двигателя без аварийной сигнализации требуется установить код F14 на 4 или 5 в зависимости от нагрузки.</li> </ul>



<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(2) Быстрое восстановление питания ПЧ (F14=1)	Убедитесь, что питание на ПЧ подано после того, как питание цепи управления достигло необходимого уровня. Это можно проверить по показаниям СД дисплея. Сделайте более продолжительный интервал, прежде чем вновь включить питание ПЧ.
(3) Напряжение питания не достигает необходимого уровня, согласно техническим характеристикам ПЧ	Измерьте входное напряжение. • Увеличьте напряжение до необходимого уровня.
(4) Неполадки в периферийной оборудовании цепи питания; ошибки в коммутации	Измерьте входное напряжение и найдите места неполадок периферийной оборудования или неправильных соединений. • Замените дефектное оборудование; исправьте ошибки соединений.
(5) Подключение дополнительных нагрузок к сети питания и возросшее потребление тока привело к временному падению напряжения	Проверьте стабильность входного напряжения. • Внесите коррективы в конфигурацию системы питания.
(6) Бросок пускового тока вызвал падения напряжения из-за недостаточной мощности силового трансформатора	Проверьте появление аварийной сигнализации при включении защитного автомата (МССВ), устройства защитного отключения (ELCB) (кроме моделей, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления), или магнитного контактора (МС). • Рассмотрите возможность изменения мощности силового трансформатора.

#### [4] **L 17** Защита от потери фазы на входе

Неполадки Потеря фазы на входе; большой разбаланс межфазного напряжения.

<b>Возможная причина</b>	<b>Способ проверки и устранения неполадки</b>
(1) Обрыв подводящего провода сети питания	Измерьте напряжение на входе. • Отремонтируйте или замените провод
(2) Недостаточный момент затяжки винтов на входных клеммах питания	Проверьте, затяжку винтов. • Затяните винты с рекомендуемым значением момента.
(3) Большой разбаланс межфазного напряжения	Замерьте входное напряжение. • Для снижения разбаланса подключите дроссели AC или DC. • Увеличьте мощность ПЧ.
(4) Циклическое возникновение перегрузки	Замерьте пульсации напряжения звена постоянного тока • Если пульсации велики, увеличьте мощность ПЧ.
(5) Вместо трехфазного питания на ПЧ подано однофазное питание	Проверьте тип Преобразователя Частоты. • Замените ПЧ на модель с однофазным питанием.

[5] **OPL** Потеря фазы на выходе

Неполадка Потеря фазы на выходе

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Обрыв провода на выходе ПЧ	Измерьте выходной ток. • Замените выходной проводник.
(2) Обрыв обмотки двигателя	Измерьте выходной ток. • Замените двигатель.
(3) Недостаточный момент затяжки винта на выходных клеммах ПЧ	Проверьте затяжку винтов на клемме. • Затяните винты с рекомендуемым значением момента.
(4) Подключен однофазный двигатель	• Однофазный двигатель непригоден к использованию. ПЧ FRENIC-Mini предназначен только для работы с трехфазным асинхронным двигателем.

[6] **OH1** Срабатывание защиты перегрева радиатора

Неполадка Повышение температуры в области радиатора

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Повышенная температура окружающей среды, выше нормы (согласно техническому описанию).	Измерьте температуру возле ПЧ. • Попытайтесь понизить температуру возле ПЧ (например, вентилируя кожух) • Уменьшите нагрузку
(2) Время наработки охлаждающего вентилятора превысило заданный ресурс, или в работе вентилятора наблюдаются сбои.	Проверьте время наработки (E52=2). См. Глава 3, Раздел 3.8 "Чтение профилактической информации". • Замените охлаждающий вентилятор.
	Осмотрите охлаждающий вентилятор; выясните, нормально ли он работает. • Замените охлаждающий вентилятор
(3) Нарушение воздушного потока.	Проверьте, достаточны ли зазоры при установке ПЧ в шкаф. • Увеличьте зазоры.
	Проверьте радиатор на наличие загрязнений. • Очистите радиатор.
(4) ПЧ работает с большой нагрузкой	Замерьте выходной ток. • Уменьшите нагрузку (например, уменьшите порог срабатывания защиты от перегрузки, пользуясь функцией упреждающего предупреждения перегрузки (E34)). • Понизьте несущую частоту (F26). • Включите контроль защиты от перегрузки (H70).

[7] **ОН2** Авария по внешней причине

Неполадка аварийная ситуация по внешней причине

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Зафиксировано аварийное состояние внешнего оборудования	Проверьте работу внешнего оборудования. Устраните причину, вызвавшую аварийный сигнал.
(2) Неверно выполненное подключение	Убедитесь, что проводка внешней аварийной сигнализации правильно подсоединена к клеммам, предназначенным для "Сигнализации аварийного состояния внешнего оборудования". • Обеспечьте правильное подключение проводки.
(3) Неверные настройки	Проверьте правильность подключения проводки "Сигнализация аварийного состояния внешнего оборудования". • Исправьте в случае неверного подключения.

[8] **ОН4** Срабатывание РТС термистора защиты двигателя

Неполадка Повышенная температура двигателя

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура окружающей среды двигателя выше величин, указанных в технических характеристиках.	Измерьте температуру окружающего воздуха. • Попытайтесь уменьшить температуру. • Уменьшите нагрузку.
(2) Сбой системы охлаждения двигателя	Убедитесь, что система охлаждения двигателя работает нормально. • Отремонтируйте или замените систему охлаждения.
(3) Слишком велика нагрузка	Измерьте выходной ток. • Уменьшите нагрузку (например, уменьшите порог срабатывания защиты от перегрузки, пользуясь функцией упреждающего предупреждения перегрузки (E34)). • Попытайтесь понизить окружающую температуру воздуха в месте установки двигателя. Понижьте несущую частоту (F26).
(4) Неверно задан уровень срабатывания (H27) РТС термистора для защиты двигателя от перегрева	Проверьте технические характеристики термистора и рассчитайте заново пороговое напряжение. • Откорректируйте параметры функционального кода H27.
(5) Неверное соединение РТС термистора и резистора, задающего рабочую точку; несоответствие величин их сопротивлений.	Проверьте правильность соединения и величины сопротивлений. • Внесите необходимые коррективы.
(6) Слишком велико заданное значение (F09) автобуста.	Проверьте параметр функционального кода F09 и уменьшите его таким образом, чтобы предотвратить отключение ПЧ. • Измените параметр функционального кода.
(7) V/f характеристика не соответствует параметрам двигателя	Проверьте, соответствуют ли базовая частота (F04) и номинальное напряжение (на базовой частоте) (F05) значениям, указанным на шильдике двигателя. • Приведите в соответствие параметры функциональных кодов с данными, указанными на шильдике двигателя.

[9] **dbH** Защита тормозного резистора от перегрева

Неполадка      Срабатывание тепловой защиты тормозного резистора

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Затрудненное торможение нагрузки	<p>Рассчитайте заново соотношение между тормозной нагрузкой и мощностью торможения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите тормозную нагрузку.</li> <li>• Скорректируйте параметры тормозного резистора с целью увеличения мощности торможения. Переустановите параметры кодов F50 и F51.</li> </ul>
(2) Слишком мало время замедления	<p>Рассчитайте заново требуемый момент и время, исходя из момента инерции нагрузки и времени замедления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время замедления (F08, E11 и H54).</li> <li>• Скорректируйте параметры тормозного резистора с целью увеличения мощности торможения. Переустановите параметры кодов F50 и F51.</li> </ul>
(3) Неверная установка параметров кодов F50 и F51.	<p>Проверьте технические данные на тормозной резистор.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректируйте и измените параметры функциональных кодов F50 и F51.</li> </ul>

Примечание: ПЧ сигнализирует о перегреве тормозного резистора не по температуре его внешней поверхности, а по величине его тока нагрузки.

Ввиду этого, даже если температура резистора не повышена, сигнализация может срабатывать, если резистор будет включаться более часто, чем это задано параметрами кодов F50 и F51. Если резистор используется на пределе своих возможностей, следует более точно подобрать параметры кодов F50 и F51, исходя из данных измерений температуры поверхности резистора.

[10] **OL1** Электронное реле тепловой защиты

Неполадка      Срабатывание функции тепловой защиты при перегрузке двигателя.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Слишком велика нагрузка.	<p>Замерьте выходной ток.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Следует снизить нагрузку (например, снизить порог срабатывания предупреждающего оповещения перегрузки (E34)).</li> </ul>
(2) Слишком мало время ускорения/замедления	<p>Убедитесь, что момента двигателя, достаточно для ускорения/торможения. Минимальное время разгона/торможения рассчитывается, исходя из момента инерции нагрузки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10, E11 и H54).</li> </ul>
(3) Технические характеристики электронной тепловой защиты не соответствуют параметрам перегрузки двигателя.	<p>Проверьте характеристики двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректируйте параметры кодов P99, F10 и F12.</li> <li>• Примените внешнее реле тепловой защиты.</li> </ul>
(4) Неверный уровень срабатывания электронного реле тепловой защиты	<p>Проверьте величину непрерывного допустимого тока двигателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректируйте и измените параметры функционального кода F11.</li> </ul>

[11] **OLU**

**Срабатывание защиты от перегрузки**

Неполадка


Ненормальное повышение внутренней температуры ПЧ


Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура окружающей среды выше, чем указанная в его спецификации	Измерьте температуру вокруг ПЧ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попробуйте понизить температуру (с помощью вентиляции кожуха).</li> <li>• Уменьшите нагрузку.</li> </ul>
(2) Истек срок службы охлаждающего вентилятора, или вентилятор работает со сбоями.	Проверьте время наработки охлаждающего вентилятора (E52=2). См. Глава 3, Раздел 3.8 "Чтение профилактической информации". <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените охлаждающий вентилятор.</li> </ul>
	Осмотрите вентилятор и проверьте, нормально ли он работает. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените охлаждающий вентилятор.</li> </ul>
(3) Нарушение воздушного потока.	Проверьте, достаточны ли зазоры при установке ПЧ в шкаф <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте зазоры.</li> </ul>
	Проверьте, не засорен ли радиатор. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Очистите радиатор.</li> </ul>
(4) Слишком велика нагрузка.	Измерьте выходной ток. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уменьшите нагрузку (например, уменьшите порог срабатывания защиты от перегрузки, пользуясь функцией упреждающего предупреждения перегрузки (E34)).</li> <li>• Попробуйте понизить окружающую температуру двигателя.</li> <li>• Понижьте несущую частоту (F26).</li> <li>• Задействуйте управление защиты от перегрузки (H70).</li> </ul>
(5) Слишком мало время ускорения/замедления	Пересчитайте требуемое значение момента при ускорении/замедлении, исходя из момента инерции нагрузки и времени замедления. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10, E11 и H54).</li> </ul>
(6) Длина проводки к двигателю слишком велика, что приводит к большим токам утечки	Измерьте токи утечки. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключите фильтр выходной цепи (OLF)</li> </ul>

[12] **Er1** **Ошибка памяти**

Неполадка

Ошибка записи данных в память ПЧ

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выключение питания ПЧ в момент сохранения данных (в особенности, данных инициализации); остаточное напряжение в звене постоянного тока оказалось недостаточным для операции записи.	<div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">  </div> Проверьте, приводит ли нажатие клавиши к сбросу ошибки после инициализации функционального кода с помощью установки H03 на значение "1". Установите необходимые параметры функциональных кодов, после чего возобновите работу.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(2) Поступление в ПЧ интенсивных шумов во время записи данных (в частности данных инициализации)	Убедитесь, что приняты надлежащие меры по защите от помех (заземление, способ прокладки сетевых проводов). Дополнительно сделайте проверку в соответствии с п. 1 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попытайтесь улучшить меры по защите от помех. В качестве альтернативы, верните инициализируемые параметры функциональных кодов к прежним настройкам, после чего возобновите работу.</li> </ul>
(3) Сбои в работе центрального процессора.	Установите заводские исходные данные, задав H03=1, сбросьте аварийное состояние нажатием клавиши  и убедитесь в том, что состояние аварии сохраняется. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Данная неполадка вызвана неисправностью печатной платы (PCB), на которой находится ЦП. В данном случае требуется замена печатной платы (PCB).</li> </ul>

[13] **Er2** Ошибки связи при работе с дистанционной клавиатурой

Неполадка Ошибка связи между дистанционной клавиатурой и ПЧ

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Разрыв кабеля связи или плохой контакт.	Проверьте целостность кабеля, контакты и соединения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените кабель.</li> </ul>
(2) Попадание в ПЧ интенсивных помех.	Убедитесь, что приняты надлежащие меры по защите от помех (правильное заземление, прокладка сетевых и сигнальных проводов). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попытайтесь улучшить меры противодействия помехам.</li> </ul>
(3) Сбой в работе дистанционной клавиатуры.	Подключите к ПЧ другую дистанционную клавиатуру, и убедитесь в отсутствии аварийного предупреждения <b>Er2</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените дистанционную клавиатуру.</li> </ul>
(4) Сбой в работе сетевой карты RS485	Подключите к ПЧ другую дистанционную клавиатуру, и убедитесь в наличии аварийного предупреждения <b>Er2</b> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените сетевую карту.</li> </ul>



[14] **Er3** Ошибка ЦП (центрального процессора)

Неполадка Ошибка ЦП (ошибочная операция ЦП)

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Попадание в ПЧ интенсивных помех.	Убедитесь, что приняты надлежащие меры по защите от помех (правильное заземление, прокладка сетевых и сигнальных проводов). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попытайтесь улучшить меры по защите от помех.</li> </ul>
(2) Сбои в работе печатной платы цепи управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените печатную плату.</li> </ul>

[15] **Er6** Срабатывание защитной функции работы

Неполадка Ошибка вследствие некорректного управления двигателем

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Нажатие клавиши  при H96=1 или 3.	Измените настройку H96 так, чтобы снять приоритет клавиши STOP, и тем самым обеспечить работу ПЧ без неожиданных срывов.
(2) Функция пусковой проверки активирована при H96=2 или 3.	<p>Проверьте на предмет появления ошибки <b>Er6</b> при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-включении питания</li> <li>-выходе из аварийного состояния (нажатием  или внешним сигналом (RST));</li> <li>-При управлении ПЧ по сети.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорректируйте порядок запуска с тем, чтобы избежать ввода команды пуска при возникновении <b>Er6</b>.</li> <li>• Измените настройку H96 так, чтобы снять приоритет клавиши STOP, и тем самым гарантировать работу ПЧ без неожиданных срывов.</li> </ul> <p>(Для сброса аварийной сигнализации снимите команду пуска)</p>

[16] **Er8** Ошибка связи RS485



Неполадка Ошибка связи при работе через сетевую карту RS485

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Ведущий контроллер (хост), например, ПЛК или ПК, не работает вследствие некорректных настроек, аппаратных или программных дефектов.	<p>Проверьте хост.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устраните причину ошибки хоста.</li> </ul>
(2) Конвертеры (RS232/RS485) не работают вследствие неверных соединений, дефектов ПО и аппаратуры.	<p>Проверьте конвертеры (на предмет плохого контакта).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измените настройки конвертеров, проверьте подключение проводников, или замените детали (из рекомендуемого набора).</li> </ul>
(3) Поврежденный кабель связи или плохой контакт	<p>Проверьте целостность кабеля, контактов и соединений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замените кабель.</li> </ul>
(4) Связь периодически пропадает, несмотря на отсутствие установки времени отклика на ошибку (y08).	<p>Проверьте хост.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Измените настройки в ПО хоста, или снимите команду отсутствия времени отклика на появление ошибки (y08=0).</li> </ul>
(5) Поступление интенсивных помех в ПЧ	<p>Убедитесь в принятии надлежащих мер против помех (правильное заземление, прокладка сетевых и сигнальных проводов).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Попытайтесь улучшить меры противодействия помехам.</li> <li>• Попытайтесь усилить противодействие помехам от хоста.</li> <li>• Замените конвертеры на рекомендованные изолированные аналоги.</li> </ul>

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(6) Условия связи меняются при смене ведущих контроллеров (хостов).	Сравните настройки кодов (y01 – y10) у хостов. • Откорректируйте отличающиеся настройки.
(7) Сбои в работе сетевой карты RS485	Замените карту

[17] **Erf** Ошибка запоминания данных при низком напряжении

Неполадка ПЧ не запоминает данные (команда задания частоты, команды таймера и ПИД-регулирования при работе с клавиатуры в момент отключения питания).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Внезапное падение напряжения в звене постоянного тока, во время операции запоминания данных, причиной является быстрый разряд конденсатора шины постоянного тока, при отключении питания.	Проверьте, за какое время напряжение звена постоянного тока падает до контрольной величины после выключения питания. • Устраните все причины, могущие привести к быстрому разряду.  После нажатия клавиши  и выхода из аварийного состояния восстановите на клавиатуре правильные настройки данных (частотные команды, команды таймера, и ПИД-регулирования) и перезапустите двигатель.
(2) Поступление интенсивных помех в ПЧ во время записи данных при выключении питания	Убедитесь, что приняты надлежащие меры по защите от помех (заземление, способ прокладки сетевых проводов). • Попытайтесь улучшить меры противодействия помехам. Нажмите клавишу  для выхода из аварийного состояния, восстановите на клавиатуре правильные настройки данных (частотные команды, команды таймера, и ПИД-регулирования) и перезапустите двигатель.
(3) Ненормальная работа ЦП	Проверьте, появляется ли ошибка <b>Erf</b> при каждом выключении питания. • Данная неисправность является следствием дефекта печатной платы (PCB), включающей ЦП. Замените плату PCB.



## Глава 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

Ежедневные и периодические проверки позволяют избежать неисправностей и поддерживать надежную работу в течение длительного времени.

Соблюдайте следующие правила во время работы.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Заряд конденсаторов в звене постоянного тока сохраняется даже после выключения питания. По этой причине требуется продолжительное время, пока напряжение звена постоянного тока не снизится до безопасного уровня. Не снимайте крышку клеммной колодки цепи управления ранее, чем через 5 мин после выключения питания. После этого крышки клеммных колодок цепей управления и питания можно снять. Проверьте мультиметром, что напряжение звена постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) не превышает +25 В DC, и только после этого можно приступать к техническому обслуживанию и осмотру.

**Несоблюдение этого порядка может привести к электрическому удару.**

Техническое обслуживание, проверка и замена деталей производятся только уполномоченными лицами.

Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работ.

Пользуйтесь изолированным инструментом.

Не допускайте никаких переделок.

**Помните о возможности травм и электрического удара.**

#### **7.1. Ежедневные проверки.**

Визуальный контроль ошибок в работе без разборки и снятия крышек в рабочем режиме ПЧ или при его включении.

- Проверьте, выполняются ли операции, соответствующие техническим характеристикам.
- Проверьте окружающие условия на предмет соблюдения требованиям Главы 2, Раздела 2.1 "Условия эксплуатации".
- Убедитесь в нормальной работе СД дисплея.
- Убедитесь в отсутствии ненормальных шумов, запахов или чрезмерных вибраций.
- Проверьте на наличие следов перегрева, обесцвечивания и других дефектов.

#### **7.2. Периодические проверки**

Периодические проверки выполняются в порядке, перечисленном в таблице 7.1.

Перед проверкой остановите двигатель, выключите ПЧ, снимите крышки цепей управления и питания.

Табл. 7.1. Перечень периодических проверок

Объект проверки	Предметы проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Окружающая среда	1) Проверка окружающей температуры, влажности, вибраций и состояния атмосферы (пыль, газы, масляный туман, капли жидкости) 2) Проверка на предмет присутствия возле оборудования посторонних предметов или опасных объектов	1) Визуальный осмотр или измерения с помощью аппаратуры  2) Визуальный осмотр	1) Соответствие стандартным техническим характеристикам  2) Отсутствие посторонних или опасных объектов
Напряжение	Проверка соответствия напряжений питания и цепи управления	Измерение с помощью мультиметра или аналогичного прибора.	Соответствие стандартным техническим характеристикам
Клавиатура	1) Проверка правильности индикации 2) Проверка на предмет отсутствия элементов отображаемых символов	1), 2)  Визуальный осмотр	1), 2)  Если все элементы дисплея читаемы, то клавиатура исправна
Конструкционные элементы: каркас и крышка	1) Ненормальный шум и чрезмерная вибрация 2) Ослабленные болты (на затягиваемых деталях) 3) Деформации и повреждения 4) Изменение цвета и деформации из-за перегрева 5) Проверка на загрязненность и пыль	1) Проверка: визуальная или на слух 2) Подтягивание болтов  3), 4), 5) Визуальный осмотр	1), 2), 3), 4), 5) Отсутствие каких-либо отклонений
Цепь питания	Общий осмотр	1) Подтягивание болтов и винтов 2), 3) Визуальный осмотр	1), 2), 3) Полное отсутствие отклонений
	Проводники и провода	1), 2) Визуальный осмотр	1), 2) Полное отсутствие отклонений
	Клеммная колодка	Проверка на повреждения  Визуальный осмотр	Полное отсутствие повреждений

Табл. 7.1. Продолжение

Объект проверки		Предметы проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Цель питания	Фильтрующий конденсатор (Прим. 1)	1) Проверка на утечку электролита, изменение цвета, трещины и вздутия корпуса 2) Проверка герметизирующей заглушки на чрезмерность выступа 3) Измерение емкости (при необходимости)	1), 2) Визуальный осмотр 3) Измерение времени разряда емкости разряда емкостью пробником.	1), 2) Отсутствие отклонений 3) Время разряда должно быть не короче, чем указано в инструкции.
	Тормозной резистор	1) Проверка на запах вследствие перегрева и трещин в изоляции. 2) Проверка на обрыв проводника	1) Проверка на запах и визуальный осмотр 2) Визуальный осмотр или измерение мультиметром при одном отсоединенном выводе	1) Отсутствие отклонений 2) Отклонение $\pm 10\%$ от измеряемой величины
	Трансформатор и дроссель	Проверка на ненормальное гудение и запах	Прослушивание, визуальный осмотр, проверка на запах	Отсутствие отклонений
	Магнитный контактор и реле	1) Проверка на дребезг во время работы 2) Проверка на грубый контакт	1) Прослушивание 2) Осмотр	1), 2) Отсутствие отклонений
Цель управления	Печатная плата (Прим. 1)	1) Проверка затяжки винтов и соединения. 2) Проверка на запах и изменение цвета. 3) Проверка на трещины, повреждения, деформации и следы коррозии. 4) Проверка конденсаторов на утечку электролита и деформацию.	1) Закрепить винты и соединения 2) Проверка на запаха; осмотр 3), 4) Осмотр	1), 2), 3), 4) Отсутствие отклонений
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор (Прим. 1)	1) Проверка на ненормальный шум и чрезмерную вибрацию. 2) Проверка на ослабленные болты. 3) Проверка на изменение цвета, вследствие перегрева.	1) Прослушивание и осмотр, или прокручивание вручную (обязательно при выключенном питании) 2) Затянуть болты 3) Осмотр	1) Плавное вращение 2), 3) Отсутствие отклонений
	Воздухоток	Проверка радиатора, впускного и выпускного отверстий на предмет закупоривания и присутствия посторонних предметов.	Осмотр	Отсутствие отклонений

(Прим. 1) Сведения Меню №5 "Профилактическая информация" используются в качестве ориентировочных для принятия решения о периодичности замены деталей. Период замены следует определять на основе стандартных лет службы. (См. Раздел 7.5 "Перечень периодически заменяемых деталей").

При загрязнении Преобразователя частоты его следует протереть влажной химически нейтральной тканью, для удаления пыли можно воспользоваться пылесосом.

## ■ Оценка остаточного ресурса по профилактической информации

Меню № 5 "Профилактическая информация" в режиме программирования можно использовать для отображения оценочных данных по замене "конденсатора шины постоянного тока", "электролитического конденсатора печатной платы" и "охлаждающего вентилятора".

Информацию о времени замены данных элементов можно вывести на дискретный выход [Y1] - сигнал раннего предупреждения (функциональный код E20).

Табл. 7.2. Руководство по замене деталей согласно Меню №5 "Профилактическая информация"

Детали, подлежащие замене	Критерий для принятия решения о замене
Конденсатор шины постоянного тока	Емкость менее 85% от заводской величины
Электролитический конденсатор печатной платы	Суммарное время наработки более 61 000 часов
Охлаждающий вентилятор (При номинальной мощности двигателя 1.5-3.7 кВт)	Суммарное время наработки более 61 000 часов (При внешней температуре ПЧ 40°C).

### (1) Конденсатор шины постоянного тока

Емкость конденсатора шины постоянного тока измеряется следующим образом:

Емкость отображается в процентном уменьшении (%) начальной величины, занесенной в память ПЧ перед его отгрузкой.

#### -----Порядок измерения емкости-----

1) Удалите из ПЧ сетевую карту RS485 (опция), если она там установлена. Отсоедините от клемм P(+) и N(-) сети питания промежуточную цепь шины постоянного тока, связывающую ее с другими ПЧ (если таковые имеются). Дроссель DC (опция) и тормозной резистор (опция) отсоединять не следует. Окружающая температура должна быть  $25 \pm 10^\circ\text{C}$ .

2) Выключите цифровые входы (FWD, REV, X1-X3) на клеммах управления.

-Если на клемму [13] подключен внешний потенциометр, снимите его.

-Установите параметры функциональных кодов E20 и E27 таким образом, чтобы транзисторный выход [Y1] или релейный выход [30A, B, C] не могли перейти в состояние **Вкл** при выключенном питании ПЧ. Рекомендуется, например, назначить сигналы (RUN) и (ALM) с нормальной логикой на клеммы [Y1] и [30A,B,C], соответственно.

3) Включите питание ПЧ.

4) Убедитесь, что охлаждающий вентилятор вращается, а ПЧ в состоянии Стоп.

5) Выключите основное питание. Приступите к измерению емкости конденсатора шины постоянного тока.

6) После полного погашения СД дисплея включите снова основное питание.

7) Войдите в режим программирования, выберете Меню №5 "Профилактическая информация" и проверьте процентное уменьшение емкости конденсатора шины постоянного тока.

## **(2) Электролитический конденсатор печатной платы**

В ПЧ хранится информация о суммарном количестве часов, в течение которых на преобразователь было подано напряжение. Данная информация выводится на СД дисплей в тысячах часов, и может быть использована для принятия решения о замене конденсатора.

## **(3) Охлаждающий вентилятор**

В ПЧ суммируются часы наработки охлаждающего вентилятора; информация выводится на СД дисплей в тысячах часов. Данное время можно использовать только в качестве ориентировочного показателя, так как реальное время жизни в значительной степени определяется температурными условиями и рабочим режимом.

### 7.3. Измерения электрических величин в цепи питания

Ввиду того, что напряжения и ток цепи питания на входе ПЧ и на его выходе (со стороны двигателя) имеют гармонические составляющие, показания измерительных приборов зависят от типов самих приборов. Для измерений в области частот сети, пользуйтесь измерительными приборами, перечисленными в табл. 7.3.

Для измерения коэффициента мощности обычные приборы, которые измеряют разность фаз между напряжением и током, не подходят. Истинное значение коэффициента мощности рассчитывается по следующей формуле, в которую входят предварительно измеренные значения мощности, напряжения и тока, как на входе, так и на выходе ПЧ.

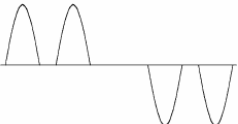

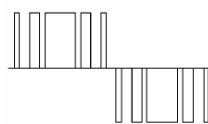
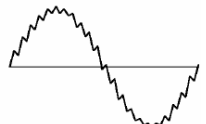




■ Трехфазный вход

$$\text{Коэфф. мощности} = \frac{\text{Мощность}}{\sqrt{3} \times \text{Напряжение}(В) \times \text{Ток}(А)} \times 100\%$$

■ Однофазный вход

$$\text{Коэфф. мощности} = \frac{\text{Мощность}}{\text{Напряжение}(В) \times \text{Ток}(А)} \times 100\%$$

Табл. 7.3. Приборы для измерения в цепях питания

Объект	Входное питание (сеть)			Выходное питание (ПЧ-двигатель)			Напряжение звена постоянного тока (P(+)-N(-))
Форма сигнала	Напряжение  Ток 			Напряжение  Ток 			
Измерительный прибор	Амперметр A <sub>R</sub> , A <sub>S</sub> , A <sub>T</sub>	Вольтметр V <sub>R</sub> , V <sub>S</sub> , V <sub>T</sub>	Ваттметр W <sub>R</sub> , W <sub>T</sub>	Амперметр A <sub>U</sub> , A <sub>V</sub> , A <sub>W</sub>	Вольтметр V <sub>U</sub> , V <sub>V</sub> , V <sub>W</sub>	Ваттметр W <sub>U</sub> , W <sub>W</sub>	Вольтметр постоянного тока, V
Тип прибора	Электромагнитный	Выпрямительный или электромагнитный	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Магнитоэлектрический
Обозначение прибора			-	-	-	-	



При попытке измерить выходное напряжение вольтметром выпрямительного типа возможна ошибка или даже выход из строя вольтметра. Для обеспечения большей точности пользуйтесь цифровым измерителем переменной мощности.

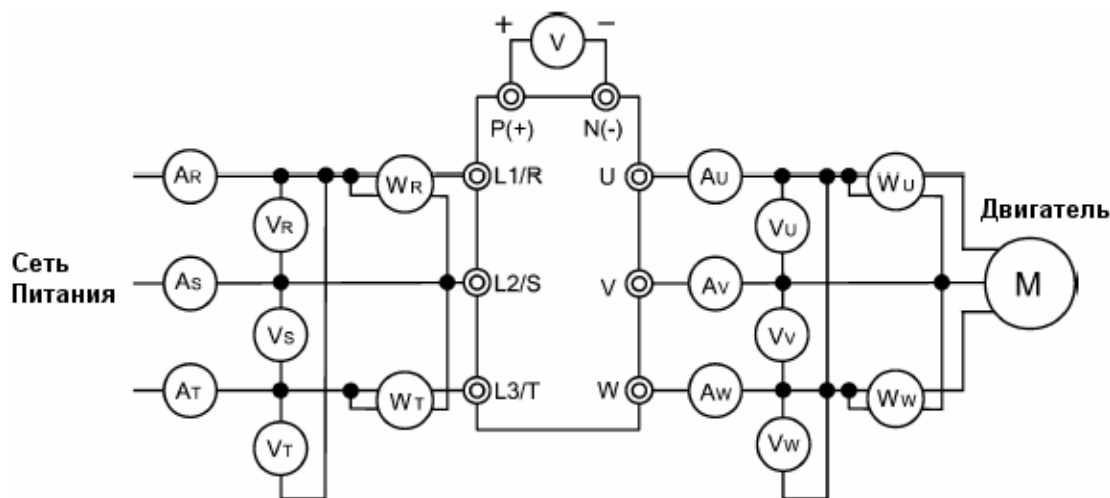


Рис. 7.1. Подключение измерительных приборов

## 7.4. Измерение параметров изоляции

Изоляция прошла испытания в заводских условиях перед отгрузкой, поэтому измерения с помощью мегомметра не требуются.

Если все же необходимость в таких измерениях возникает, то необходимо придерживаться следующего порядка. При этом следует соблюдать достаточную осторожность, поскольку ошибочные действия могут привести к повреждению ПЧ.

Испытания электрической прочности могут, как и в случае измерений мегомметром, привести к порче ПЧ при несоблюдении правил измерения. При необходимости проведения испытаний на электрическую прочность обратитесь по месту покупки ПЧ или в местное отделение Fuji.

### (1) Измерения мегомметром в цепи питания

Пользуйтесь мегомметром на 500 В DC; надежно отключите питание во время измерений

Если обнаружена утечка измеряемого напряжения по цепи управления, отключите полностью сигнальную проводку.

Соедините клеммы цепи питания общим кабелем (рис. 7.2).

При измерении мегомметром провода цепи питания и клеммы заземления должны быть изолированными (⊕G).

Показания 5 МОм (1 МОм для модели ПЧ со встроенным ЕМС фильтром) и выше считаются нормальными. (Для отдельно взятого инвертора).

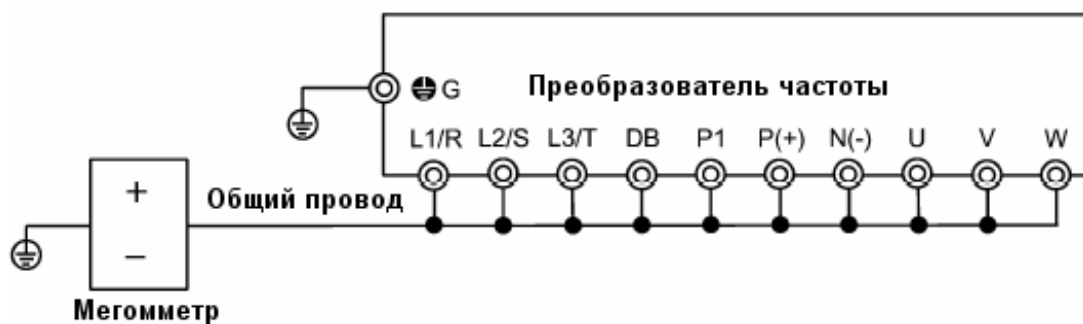


Рис. 7.2. Измерения мегомметром.

### (2) Испытание диэлектрической прочности цепи управления

Не пытайтесь применять мегомметр для испытания диэлектрической прочности цепи управления. Для этого необходим тестер с большим диапазоном сопротивлений.

Отсоедините всю внешнюю проводку от клемм цепи управления.

Проверьте заземление на целостность. Показания 1 МОм и выше считаются нормальными.

### (3) Испытания на электрическую прочность внешней цепи питания и вторичной цепи управления

Освободите все клеммы ПЧ так, чтобы испытательное напряжение никуда не попадало.

## 7.5 Перечень периодически заменяемых деталей

Каждая деталь изделия имеет свой собственный срок службы, который может меняться в зависимости от окружающих эксплуатационных условий. Ниже приведен список деталей, которые рекомендуется менять в соответствии с указанным порядком.

При необходимости замены свяжитесь со своим дилером, через которого было приобретено изделие или обратитесь в ближайшее местное отделение Fujitsu.

Табл. 7.4. Заменяемые детали

Наименование детали	Типовой срок замены
Охлаждающий вентилятор	5 лет
Конденсатор шины постоянного тока	5 лет
Электролитический конденсатор печатной платы	7 лет

## 7.6. Сведения об изделии и гарантиях

### (1) Оформление запроса

При повреждении изделия, неоднозначности толкования в торговое предприятие по месту покупки изделия необходимо предоставить следующие сведения:

- 1) Тип Преобразователя частоты;
- 2) Серийный номер изделия;
- 3) Функциональные коды и их параметры, которые подвергались изменениям со стороны пользователя;
- 4) Версия ROM;
- 5) Дата покупки;
- 6) Другие сведения (местоположение и размер повреждения, сомнительные моменты в отношении изделия, характер неисправностей и другое).

### (2) Гарантия на изделие

Гарантийный срок изделия исчисляется либо в течение 1 года со дня покупки, либо 24 месяца, начиная с месяца и года изготовления (по шильдику), в зависимости от приоритета указанных дат.

Изделие не подлежит бесплатному ремонту:

- 1) В случае неправильного обращения, ремонта или попытки переделок.
- 2) В случае эксплуатации за пределами допустимых параметров.
- 3) Если неисправность произошла вследствие падения, повреждения или поломки в ходе перевозки после покупки изделия.
- 4) Если причиной поломки являются землетрясение, пожар, шторм или наводнение, молния, высокое напряжение, а также другие виды стихийных и нестихийных бедствий.



## Глава 8. Технические характеристики

### 8.1. Стандартные модели

#### 8.1.1. Трехфазные модели ПЧ на 200 В

Объект		Технические характеристики							
Напряжение питания		Три фазы, 200 В							
Тип FRN CS-2□		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Номинальная мощность двигателя, кВт *1		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
Выходные параметры	Вольтамперная мощность, кВА *2	0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.2	6.5	
	Номинальное напряжение, В *3	Три фазы, 200 В/50Гц, 200 В, 220 В, 230 В/60 Гц							
	Номинальный ток, А *4	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)	17.0 (16.5)	
	Кратковременная перегрузка	150% номинального тока в течение 1 мин 200% номинального тока в течение 0.5 с							
	Номинальная частота	50, 60 Гц							
Входные параметры	Число фаз, напряжение частота	Три фазы, 200- 240 В, 50/60 Гц							
	Отклонения напряжения и частоты	Напряжение: от +10 до -15% (Межфазный разбаланс <sup>*5</sup> : не более 2%) Частота: от +5 до -5%							
	Работоспособность при кратковременном падении напряжения *6	ПЧ работоспособен при напряжении питания не менее 165 В. Если напряжение становится ниже 165 В, ПЧ работоспособен в течение 15 мс							
	Номинальный ток (А) *7	с DCR	0.57	0.93	1.6	3.0	5.7	8.3	14.0
		без DCR	1.1	1.8	3.1	5.3	9.5	13.2	22.2
Требуемая мощность питания *8	0.2	0.3	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9		
Торможение	Момент (%) *9	150		100		50	30		
	Момент (%) *10	-		150					
	Торможение постоянным током	Начальная частота: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с Уровень торможения: 0 – 100% от номинального тока							
Кожух (IEC60529)		IP20, UL открытого типа *11							
Метод охлаждения		Естественное охлаждение				Принудительное охлаждение			
Вес (кг)		0.6	0.6	0.6	0.7	1.7	1.7	2.3	

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

\*2 Вольтамперная мощность при выходном напряжении 220 В.

\*3 Выходное напряжение не должно превышать напряжение питания ПЧ

\*4 Используйте ПЧ при токе, значение которого не более, чем указано в скобках (), если несущая частота установлена свыше 4 кГц (F26=4 – 15), или если окружающая температура более 40°C.

\*5 Межфазный разбаланс напряжения (%) =  $\frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Усредненное трехфазное напряжение (В)}} \times 67$  (См. IEC61800-3(5.2.3)).

Если данная величина в пределах 2-3%, следует использовать дроссель AC.

\*6 Испытано при стандартной нагрузке (85% полной нагрузки при номинальных параметрах двигателя).

\*7 Рассчитано при условиях, заданных компанией Fuji.

\*8 Данная величина действительна при использовании дросселя DC (опция)

\*9 Усредненная величина момента торможения получена при отключенной функции регулирования AVR (A05=0). (Данная функция меняется в зависимости от КПД двигателя).

\*10 Усредненная величина момента торможения получена при использовании внешнего тормозного резистора (модель стандартного исполнения – в качестве опции).

\*11 Для придания FRENIC-Mini качеств модели TYPE1 стандарта UL (или NEMA1) требуется комплект NEMA1. Модель TYPE1 предназначена для применения в диапазоне температур от -10 до +40°C.

Примечание: Символ (□) соответствует буквам A, C, E или J в зависимости от места поставки.

### 8.1.2. Трехфазные модели ПЧ на 400 В

Объект		Технические характеристики					
Напряжение питания		Три фазы, 400 В					
Тип FRN CS-4□		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Номинальная мощность двигателя, кВт *1		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0	
Выходные параметры	Вольтамперная мощность, кВА *2	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	
	Номинальное напряжение, В *3	Три фазы, 380, 400, 415 В/50Гц, 380, 400, 460 В/60 Гц					
	Номинальный ток, А	1.5	2.5	3.7	5.5	9.0	
	Кратковременная перегрузка,	150% номинального тока в течение 1 мин 200% номинального тока в течение 0.5 с					
	Номинальная частота	50, 60 Гц					
Входные параметры	Число фаз, напряжение частота	Три фазы, 380 - 480 В, 50/60 Гц					
	Отклонения напряжения и частоты	Напряжение: от +10 до -15% (Межфазный разбаланс*4: не более 2%) Частота: от +5 до -5%					
	Работоспособность при кратковременном падении напряжения *5	ПЧ работоспособен при напряжении питания не менее 300 В. Если напряжение становится ниже 300 В, ПЧ работоспособен в течение 15 мс					
	Номинальный ток (А) *6	с DCR	0.85	1.6	3.0	4.4	7.3
		без DCR	1.7	3.1	5.9	8.2	13.0
Требуемая мощность питания *7	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9		
Торможение	Момент (%) *8	100		50	30		
	Момент (%) *9	150					
	Торможение постоянным током	Начальная частота: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с Уровень торможения: 0 – 100% от номинального тока					
Корпус (IEC60529)		IP20, UL открытого типа *10					
Метод охлаждения		Естественное охлаждение		Принудительное охлаждение			
Вес (кг)		1.1	1.2	1.7	1.7	2.3	

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

\*2 Вольтамперная мощность при выходном напряжении 220 В.

\*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания ПЧ

\*4 Межфазный разбаланс напряжения (%) =  $\frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Усредненное трехфазное напряжение (В)}} \times 67$  (См. IEC61800-3(5.2.3))

Если данная величина в пределах 2-3%, следует использовать дроссель AC.

\*5 Испытано при стандартной нагрузке (85% полной нагрузки при номинальных параметрах двигателя).

\*6 Рассчитано при условиях, заданных компанией Fuji.

\*7 Данная величина действительна при использовании дросселя DC (опция)

\*8 Усредненная величина момента торможения получена при отключенной функции регулирования AVR (A05=0). (Данная функция меняется в зависимости от производительности двигателя).

\*9 Усредненная величина момента торможения получена при использовании внешнего тормозного резистора (модель стандартного исполнения – в качестве опции).

\*10 Для придания FRENIC-Mini качеств модели TYPE1 стандарта UL (или NEMA1) требуется комплект NEMA1. Модель TYPE1 предназначена для применения в диапазоне температур от -10 до +40°C.

Примечание: Символ (□) соответствует буквам А, С, Е или J в зависимости от места поставки.

### 8.1.3. Однофазные модели ПЧ на 200 В

Объект		Технические характеристики						
Напряжение питания		одна фаза, 200 В						
Тип FRN C1S-7□		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
Номинальная мощность двигателя, кВт *1		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
Выходные параметры	Вольтамперная мощность, кВА *2	0.3	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1	
	Номинальное напряжение, В *3	Три фазы, 200 В/50Гц, 200 В, 220 В, 230 В/60 Гц						
	Номинальный ток, А *4	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11.0 (10.0)	
	Кратковременная перегрузка	150% номинального тока в течение 1 мин 200% номинального тока в течение 0.5 с						
	Номинальная частота	50, 60 Гц						
Входные параметры	Число фаз, напряжение частота	Одна фаза, 200- 240 В, 50/60 Гц						
	Отклонения напряжения и частоты	Напряжение: от +10 до -15% Частота: от +5 до -5%						
	Работоспособность при кратковременном падении напряжения *5	ПЧ работоспособен при напряжении питания не менее 165 В. Если напряжение становится ниже 165 В, ПЧ работоспособен в течение 15 мс						
	Номинальный ток (А) *6	с DCR	1.1	2.0	3.5	6.4	11.6	17.5
		без DCR	1.8	3.3	5.4	9.7	16.4	24.8
	Требуемая мощность питания (кВА) *7	0.3	0.4	0.7	1.3	2.4	3.5	
Торможение	Момент (%) *8	150		100		50	30	
	Момент (%) *9	-		150				
	Торможение постоянным током	Начальная частота: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с Уровень торможения: 0 – 100% от номинального тока						
Корпус (IEC60529)		IP20, UL открытого типа *10						
Метод охлаждения		Естественное охлаждение				Принудительное охлаждение		
Вес (кг)		0.6	0.6	0.6	0.8	1.7	2.3	

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

\*2 Вольтамперная мощность при выходном напряжении 220 В.

\*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания ПЧ

\*4 Величина тока не должна превышать значение, указанное в скобках (), если несущая частота превышает 4 кГц (F26=4 – 15), или если окружающая температура более 40°C.

\*5 Испытано при стандартной нагрузке (85% полной нагрузки при номинальных параметрах двигателя).

\*6 Рассчитано при условиях, заданных компанией Fuji.

\*7 Данная величина действительна при использовании дросселя DC (опция)

\*8 Усредненная величина момента торможения получена при отключенной функции регулирования AVR (A05=0). (Данная функция меняется в зависимости от производительности двигателя).

\*9 Усредненная величина момента торможения получена при использовании внешнего тормозного резистора (модель стандартного исполнения – в качестве опции).

\*10 Для придания FRENIC-Mini качеств модели TYPE1 стандарта UL (или NEMA1) требуется комплект NEMA1. Модель TYPE1 предназначена для применения в диапазоне температур от -10 до +40°C.

Примечание: Символ (□) соответствует буквам A, C, E или J в зависимости от места поставки.

### 8.1.3. Однофазные модели ПЧ на 100 В

Объект		Технические характеристики				
Напряжение питания		Одна фаза, 100 В				
Тип FRN C1S-6□		0.1	0.2	0.4	0.75	
Номинальная мощность двигателя, кВт *1		0.1	0.2	0.4	0.75	
Выходные параметры	Вольтамперная мощность, кВА *2	0.26	0.53	0.95	1.6	
	Номинальное напряжение, В *3	Три фазы, 200 В/50Гц, 200 В, 220 В, 230 В/60 Гц				
	Номинальный ток, А	0.7	1.4	2.5	4.2	
	Кратковременная перегрузка	150% номинального тока в течение 1 мин 200% номинального тока в течение 0.5 с				
	Номинальная частота	50, 60 Гц				
Входные параметры	Число фаз, напряжение частота	Одна фаза, 100- 120 В, 50/60 Гц				
	Отклонения напряжения и частоты	Напряжение: от +10 до -15% Частота: от +5 до -5%				
	Работоспособность при кратковременном падении напряжения *4	ПЧ работоспособен при напряжении питания не менее 85 В. Если напряжение становится ниже 85 В, ПЧ работоспособен в течение 15 мс				
	Номинальный ток (А) *5	с DCR	2.2	3.8	6.4	12.0
		без DCR	3.6	5.9	9.5	16.1
Требуемая мощность питания (kVA) *6	0.3	0.5	0.7	1.3		
Торможение	Момент (%) *7	150		100		
	Момент (%) *8	-		150		
	Торможение постоянным током	Начальная частота: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0с Уровень торможения: 0 – 100% от номинального тока				
Корпус (IEC60529)		IP20, UL открытого типа *9				
Метод охлаждения		Естественное охлаждение				
Вес (кг)		0.6	0.6	0.7	1.2	

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji.

\*2 Вольтамперная мощность при выходном напряжении 220 В.

\*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение питания ПЧ

\*4 Испытано при стандартной нагрузке (85% полной нагрузки при номинальных параметрах двигателя).

\*5 Рассчитано при условиях, заданных компанией Fuji.

\*6 Данная величина действительна при использовании дросселя DC (опция)

\*7 Усредненная величина момента торможения получена при отключенной функции регулирования AVR (A05=0). (Данная функция меняется в зависимости от производительности двигателя).

\*8 Усредненная величина момента торможения получена при использовании внешнего тормозного резистора (модель стандартного исполнения – в качестве опции).

\*9 Для придания FRENIC-Mini качеств модели TYPE1 стандарта UL (или NEMA1) требуется комплект NEMA1. Модель TYPE1 предназначена для применения в диапазоне температур от -10 до +40°C.

Примечание: 1. Символ (□) соответствует буквам A, C, E или J в зависимости от места поставки.

2. При напряжении питания 100 В AC (однофазный ПЧ на 100 В) мощность на валу и максимальный момент ограничены (см. ниже) в целях предотвращения падения напряжения при подаче нагрузки.

	Мощность на валу (%)	Максимальный момент (%)
без дросселя DC	90	150
с дросселем DC	85	120

## 8.2. Поставка моделей ПЧ по отдельному заказу

Европейские версии, модели со встроенным ЭМС фильтром доступны в стандартном исполнении. Другие варианты требуют отдельного заказа.

### 8.2.1. Модели ПЧ со встроенным ЭМС фильтром

#### ■ Трехфазные ПЧ на 200 и 400 В.

Параметр	Технические характеристики											
	три фазы, 200 В						три фазы, 400 В					
Напряжение питания	три фазы, 200 В						три фазы, 400 В					
Тип ПЧ (FRN C1E-*□)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0
Номинальная мощность двигателя *1	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7, 4.0
Вес, кг	0.7	0.7	0.7	0.8	2.4	2.4	2.9	1.5	1.6	2.5	2.5	3.0

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji

Прим. 1: Символ (\*) заменяет цифры "2" или "4":

2: три фазы, 200 В; 4: три фазы, 400 В.

Прим. 2: Символ (□) означает одну из букв А, С, Е или J в зависимости от места поставки. Модель FRN4.0C1S-4 выпускается только с буквой Е.

Остальные параметры, не перечисленные в данной таблице, идентичны параметрам, приведенным в Разделе 8.1 "Стандартные модели".

#### ■ Однофазные модели ПЧ на 200 В

Параметр	Технические характеристики					
	Одна фаза, 200 В					
Напряжение питания	Одна фаза, 200 В					
Тип ПЧ (FRN C1E-7□)	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Номинальная мощность двигателя *1	0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Вес (кг)	0.7	0.7	0.7	1.2	2.4	2.9

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji

Прим. 1: Символ (□) означает одну из букв А, С, Е или J в зависимости от места поставки.

Остальные параметры, не перечисленные в данной таблице, идентичны параметрам, приведенным в Разделе 8.1 "Стандартные модели".

### 8.2.2. Модели ПЧ со встроенным тормозным резистором

#### ■ Трехфазные ПЧ на 200 и 400 В

Параметр		Технические характеристики					
		три фазы, 200 В			три фазы, 400 В		
Напряжение питания		три фазы, 200 В			три фазы, 400 В		
Тип ПЧ (FRN C1S-*□21)		1.5	2.2	3.7	1.5	2.2	3.7, 4.0
Номинальная мощность двигателя *1		1.5	2.2	3.7	1.5	2.2	3.7, 4.0
Тормо- жение	Момент (%)	150	100	100	150	100	100
	Время торможения (с)	18	12	8	18	12	8
	Рабочий цикл (%)	3	2	1.5	3	2	1.5
Вес (кг)		1.8	1.8	2.5	1.8	1.8	2.5

\*1 Стандартный 4-х полюсный двигатель Fuji



Прим. 1: Символ (\*) заменяет цифры "2" или "4":

2: три фазы, 200 В; 4: три фазы, 400 В.

Прим. 2: Символ (□) означает одну из букв А, С, Е или J в зависимости от места поставки. Модель FRN4.0C1S-4 выпускается только с буквой Е.

Остальные параметры, не перечисленные в данной таблице, идентичны параметрам, приведенным в Разделе 8.1 "Стандартные модели".

### 8.3 Общие технические характеристики

Выходная частота		Технические характеристики			
Выходная частота	Пределы настройки				
	Максимальная частота	25 – 400 Гц			
	Базовая частота	25 – 400 Гц			
	Стартовая частота	0.1 – 60.0 Гц			
	Несущая частота	0.75 – 15 кГц Возможность автоматического уменьшения несущей частоты, для предупреждения ошибки ПЧ, при работе свыше 7 кГц. Данная защитная функция может быть отменена по коду H98.			
Точность (стабильность)	Аналоговая настройка: $\pm 0.2\%$ максимальной частоты (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$ ) Цифровая настройка: $\pm 0.01\%$ максимальной частоты (при $-10 - +50^\circ\text{C}$ )				
Разрешающая способность при настройке	Аналоговая настройка: 1/1000 максимальной частоты (пример: 0.06 Гц на 60 Гц, 0.4 Гц на 400 Гц). (В том числе при помощи встроенного потенциометра на клавиатуре) Настройка с клавиатуры: 0.01 Гц (99.99 Гц или менее), 0.1 Гц (100 Гц и более) (Настройка клавишами $\downarrow$ , $\uparrow$ ) Настройка по сети: 2 варианта задания разрешающей способности: • 1/20000 максимальной частоты (пример: 0.003 Гц на 60 Гц, 0.02 Гц на 400 Гц) • 0.01 Гц (фиксированная)				
Регулирование	Метод регулирования	V/f регулирование (прямое регулирование вектор-момента)			
	Вольт-частотные характеристики	• Возможность установки выходного напряжения на базовой частоте и на максимальной частоте (общая техн. характеристика) Модели трехфазные на 200 В, однофазные на 200 и 100 В: от 80 до 240 В Модели трехфазные на 400 В: от 160 до 500 В • Регулирование AVR может находиться во включенном или отключенном состоянии (Заводская настройка: отключенное состояние)			
	(Нелинейная V/f характеристика)	1 произвольная точка (частота и напряжение)			
	Форсирование момента	Форсирование момента устанавливается по коду F09. (Установка возможна, если параметр кода F37 установлен на 0, 1, 3 или 4)			
	(Выбор типа нагрузки)	Выбор нагрузки производится по коду F37. 0: Момент обратно пропорционален квадрату скорости 1: Линейный момент нагрузки 2: Автофорсирование момента (автобуст) 3: Автоматический режим энергосбережения (Момент обратно пропорционален квадрату скорости во время ускорения/замедления). 4: Автоматический режим энергосбережения (Линейный момент нагрузки при ускорении/замедлении) 5. Автоматический режим энергосбережения (Автофорсирование момента при ускорении/замедлении)			
	Пусковой момент	Не менее 150% (Автоматическое форсирование при 5 Гц)			
	Пуск/Стоп	Пуск: клавиши (FWD/REV), Стоп: клавиши  и  (Аналогичные операции с дистанционной клавиатурой (готовится к выпуску)) Внешние сигналы (цифровые входы): FWD, REV, команда на самовыбег и т.д. Сеть: С помощью RS485 (опция)			
Установка частоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью встроенного потенциометра (стандартное исполнение)</li> <li>С помощью клавиш <math>\downarrow</math>, <math>\uparrow</math> (Аналогичные операции с дистанционной клавиатурой (готовится к выпуску))</li> </ul> <table border="1"> <tr> <td>Аналоговый вход</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью внешнего сигнала напряжения/тока</li> <li>0-+10 В DC (0 - +5 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+4 - +20 мА DC/0-100% (клемма C1)</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Инверсный режим регулирования</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Инверсный режим задается по цифровому входу (IVS)</li> <li>+10 - 0 В DC (+5 - 0 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+20 - +4 мА DC/0 - 100% (клемма C1)</li> </ul> </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Многоступенчатый частотный режим: 8 фиксированных (от 0 до 7) частот</li> <li>Сетевая настройка: при помощи сетевой карты RS485 (опция)</li> </ul>	Аналоговый вход	<ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью внешнего сигнала напряжения/тока</li> <li>0-+10 В DC (0 - +5 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+4 - +20 мА DC/0-100% (клемма C1)</li> </ul>	Инверсный режим регулирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инверсный режим задается по цифровому входу (IVS)</li> <li>+10 - 0 В DC (+5 - 0 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+20 - +4 мА DC/0 - 100% (клемма C1)</li> </ul>
Аналоговый вход	<ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью внешнего сигнала напряжения/тока</li> <li>0-+10 В DC (0 - +5 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+4 - +20 мА DC/0-100% (клемма C1)</li> </ul>				
Инверсный режим регулирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инверсный режим задается по цифровому входу (IVS)</li> <li>+10 - 0 В DC (+5 - 0 В DC)/0-100% (клемма 12)</li> <li>+20 - +4 мА DC/0 - 100% (клемма C1)</li> </ul>				

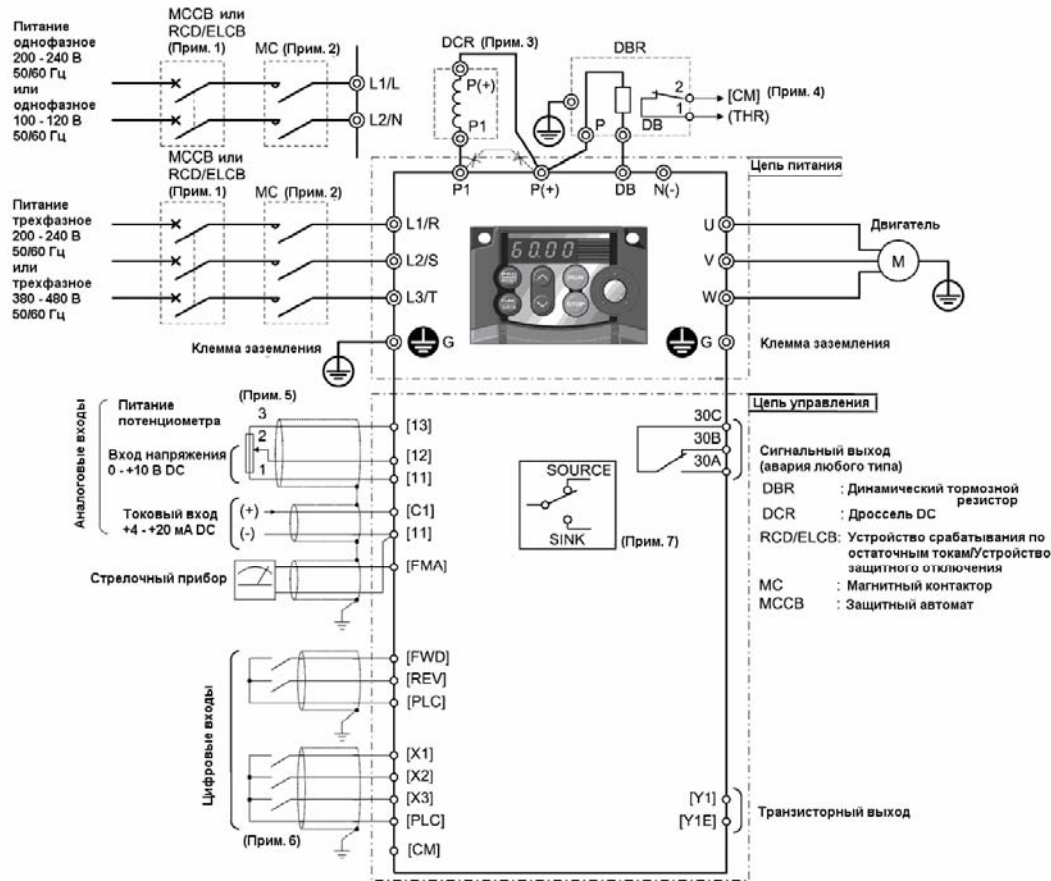
Параметр		Технические характеристики
Регулирование	Рабочий статус сигнала	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Транзисторный выход (1 поз.): RUN, FAR, FDT, LU и т.д.</li> <li>•Релейный выход (1 поз.): Сигнал аварии или программируемый многофункциональный выход</li> <li>•Аналоговый выход (1 поз): выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, входная мощность и т.д.</li> </ul>
	Время ускорения/замедления	0.0 – 3600 с * Если установлено 0.00 с, то время ускорения определяется характеристикам нагрузки. Времена ускорения и замедления можно задать независимо и выбрать с помощью входных цифровых сигналов (1 поз.). Имеется 4 типа характеристик ускорения и замедления: линейная, кривая S-типа (слабая), кривая S-типа (резкая), криволинейная.
	(Характеристики)	
	Различные функции	Ограничение частоты (сверху и снизу), Смещение частоты. Усиление для команд управления частоты. Режим ступенчатого регулирования частоты, Толчковый режим, Операции с таймером, Перезапуск после кратковременного пропадания питания, Компенсация скольжения, Ограничение тока, ПИД регулирование, Автоматическое замедление, Контроль предупреждения перегрузки, Операции энергосбережения, Управление остановкой вентилятора
Индикация	Рабочий режим	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контроль скорости, выходной ток (А), выходное напряжение (В), входная мощность (кВт), команды ПИД, сигналы ОС ПИД, таймер (с)</li> <li>•Контроль скорости может быть представлен (по выбору) следующими параметрами:</li> <li>•Выходная частота (без компенсации скольжения) (Гц), выходная частота (с компенсацией скольжения) (Гц), заданная частота (Гц), частота оборотов нагрузки (об/мин), линейная скорость (м/мин), постоянная времени подачи (мин).</li> <li>•В режиме контроля скорости может отображаться скорость, заданная по коду E48</li> </ul>
	Останов	На индикацию выводится то же, что и в рабочем режиме
	Аварийный режим	Отображается причина размыкания согласно следующим шифрам <i>OC 1</i> : Перегрузка по току при ускорении <i>OC 2</i> : Перегрузка по току при замедлении <i>OC 3</i> : Перегрузка по току при постоянной скорости <i>L in</i> : Потеря фазы на входе <i>LU</i> : Низкое напряжение (недонапряжение) <i>LU</i> : Потеря фазы на выходе <i>OU 1</i> : Перегрузка по напряжению при ускорении <i>OU 2</i> : Перегрузка по напряжению при замедлении <i>OU 3</i> : Перегрузка по напряжению при постоянной скорости <i>OH 1</i> : Перегрев радиатора <i>OH 2</i> : Срабатывание внешнего теплового реле <i>OH 4</i> : Защита двигателя (термистор PTC) <i>dbH</i> : Перегрев цепи торможения <i>OL 1</i> : Переполнение памяти <i>OLU</i> : Перегрев ПЧ <i>Er 1</i> : Ошибка памяти <i>Er 2</i> : Ошибка дистанционной клавиатуры <i>Er 3</i> : Ошибка ЦП <i>Er 6</i> : Ошибка управления <i>Er 8</i> : Ошибка RS485 <i>Er F</i> : Ошибка записи из-за недонапряжения Подробнее см. Раздел 8.6 "Функции защиты"
Рабочий и аварийный режимы	Журнал ошибок: Запись и индикация последних кодов, связанных с размыканием ПЧ, их подробное описание. (Данные по последним четырем размыканиям ПЧ сохраняются даже при отключенном питании)	
Защита	См. Раздел 8.6 "Функции защиты"	
Окружающие условия	См. Глава 1, Раздел 1.4 "Условия хранения" и Глава 2, Раздел 2.1 "Условия эксплуатации".	

## 8.4. Назначение и технические характеристики клемм

### 8.4.1. Назначение клемм.

Подробности в отношении клемм цепей питания и управления см., соответственно, Глава 2, Раздел 2.3.5 и Раздел 2.3.7 (Табл. 2.8)

### 8.4.2. Рабочая схема соединений по входам внешних сигналов.



(Прим. 1) Для защиты проводки в первичную цепь ПЧ следует установить рекомендуемый защитный автомат (MCCB) или Устройство срабатывания по остаточным токам (RCD)/Устройство защитного отключения (ELCB) (это не касается моделей ПЧ, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления). При этом необходимо следить, чтобы емкость устройств не превышала рекомендуемых величин.

(Прим. 2) При необходимости отключения ПЧ от сети с помощью магнитного контактора (MC) его следует размещать независимо от MCCB или ELCB. Подробности см. на стр. 9-2. Магнитные контакторы и соленоиды, устанавливаемые вблизи ПЧ, должны быть снабжены помехоподавляющими устройствами, которые следует подключать в параллель их катушкам.

(Прим. 3) При подключении дросселя DC (опция) нужно снять перемычку с клемм [P1] и [P+]. Обратите внимание, что в однофазных моделях ПЧ назначение клемм отличается от указанного выше на схеме. Подробности см. на стр. 10-1 в Главе 10.

(Прим. 4) Функция (THR) может быть использована, если любому из входов [X1]-[X3], [FWD] или [REV] (функциональные коды E01-E03, E98 или E99) присвоить параметр "9". Подробности в Главе 9.



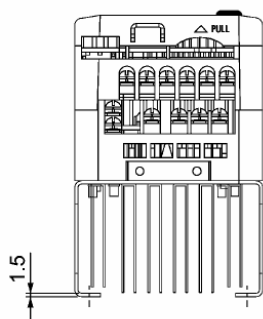
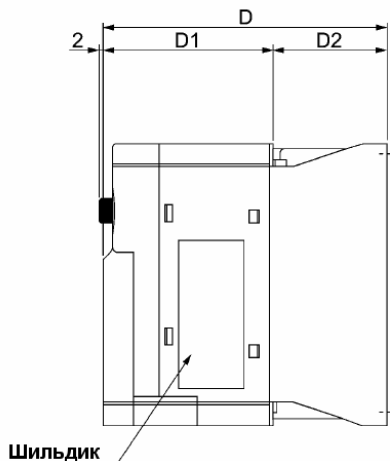
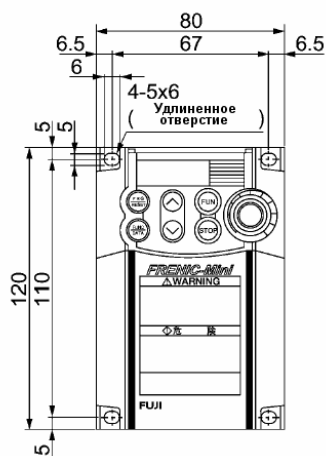
(Прим. 5) Частота может быть установлена также с помощью задающего устройства (внешнего потенциометра), подключенного между клеммами [11] и [13], а не только с помощью сигналов (0 - +10 В DC или 0 - +5 В DC), подаваемых на клеммы [12] и [11].

(Прим. 6) Для проводки цепи управления используйте экранированные или витые провода. Если провода экранированные, соединяйте экран с клеммой  $\ominus G$ . Для предупреждения сбоев вследствие помех, размещайте проводку цепи управления как можно дальше от цепи питания (не менее 10 м), и ни в коем случае не помещайте их в одни и тот же шланг или жгут. При пересечении проводок цепей управления и питания ориентируйте их под прямым углом.

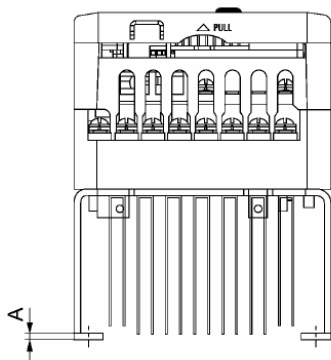
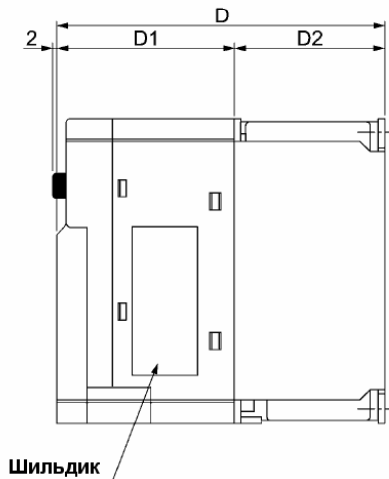
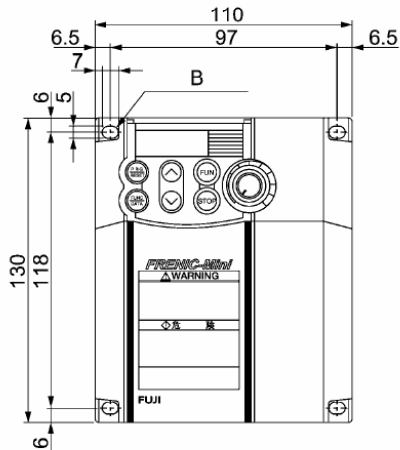
(Прим. 7) В европейских моделях ПЧ (за исключением трехфазных ПЧ на 200 В) переключатель цифровых входов установлен на «Исток» (Source).

## 8.5. Габаритные размеры

### 8.5.1. Модели стандартные и поставляемые на заказ (со встроенным тормозным резистором)



Напряжение питания	Тип ПЧ	Размеры (мм)		
		D	D1	D2
Три фазы, 200 В	FRN0.1C1S-2□**	80	70	10
	FRN0.2C1S-2□**	95		25
	FRN0.4C1S-2□**	120	50	
	FRN0.75C1S-2□**			
Одна фаза, 200 В	FRN0.1C1S-7□	80	70	10
	FRN0.2C1S-7□	95		25
	FRN0.4C1S-7□	140	90	50
	FRN0.75C1S-7□			

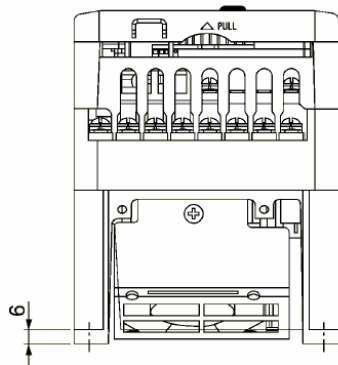
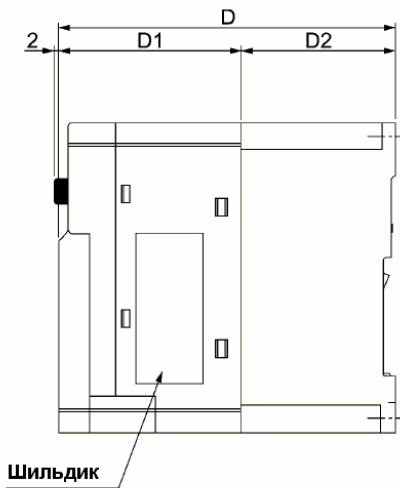
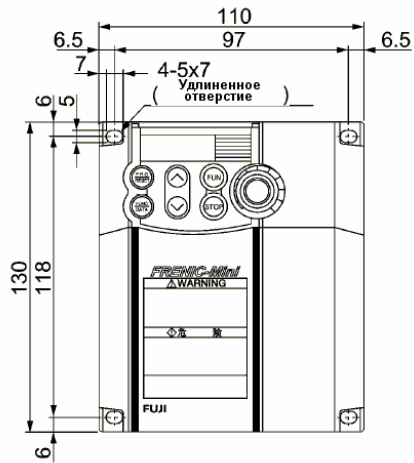


Напряжение питания	Тип ПЧ	Размеры (мм)				
		D	D1	D2	A	B
Три фазы, 400 В	FRN0.4C1S-4□**	115	75	40	3	4-5x7 (Удлиненное отверстие)
	FRN0.75C1S-4□**	139		64		
Одна фаза, 100 В	FRN0.1C1S-6□	100	90	10	1.5	4-5x6 (Удлиненное отверстие)
	FRN0.2C1S-6□	115		25		
	FRN0.4C1S-6□	139	99	40	3	4-5x7 (Удлиненное отверстие)
	FRN0.75C1S-6□					

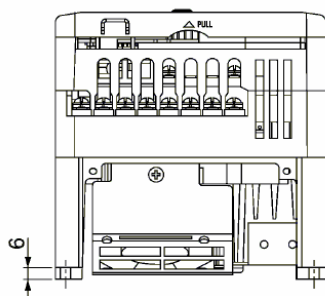
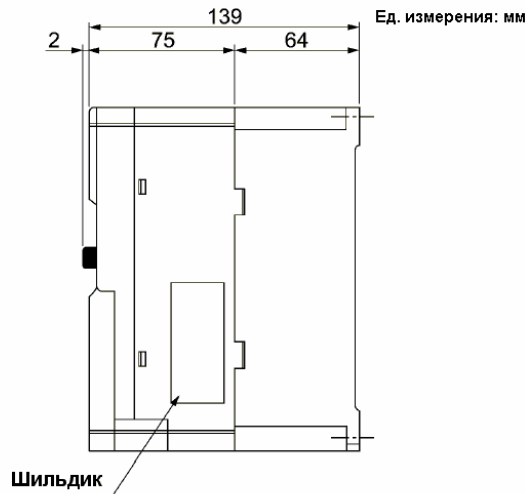
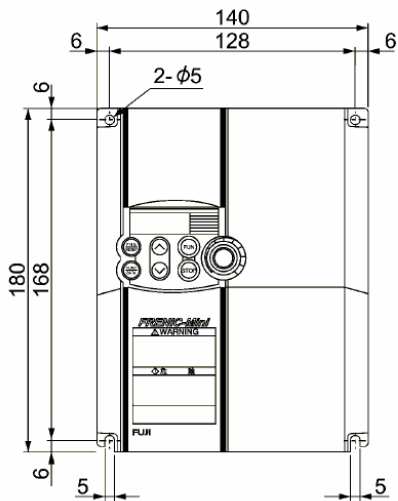
Примечание. 1) Символ (□) заменяет одну из букв А, С, Е или J, определяющую место поставки

2) Символ (\*\*\*) означает число, означающее следующее:

21: модель со встроенным тормозным резистором, None (Нет): стандартная модель



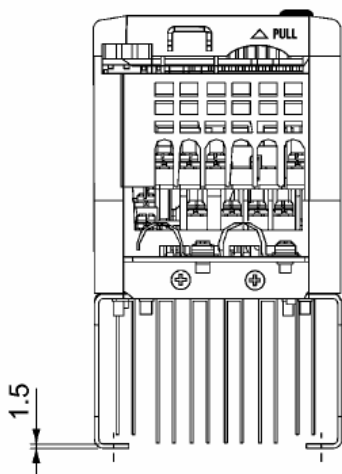
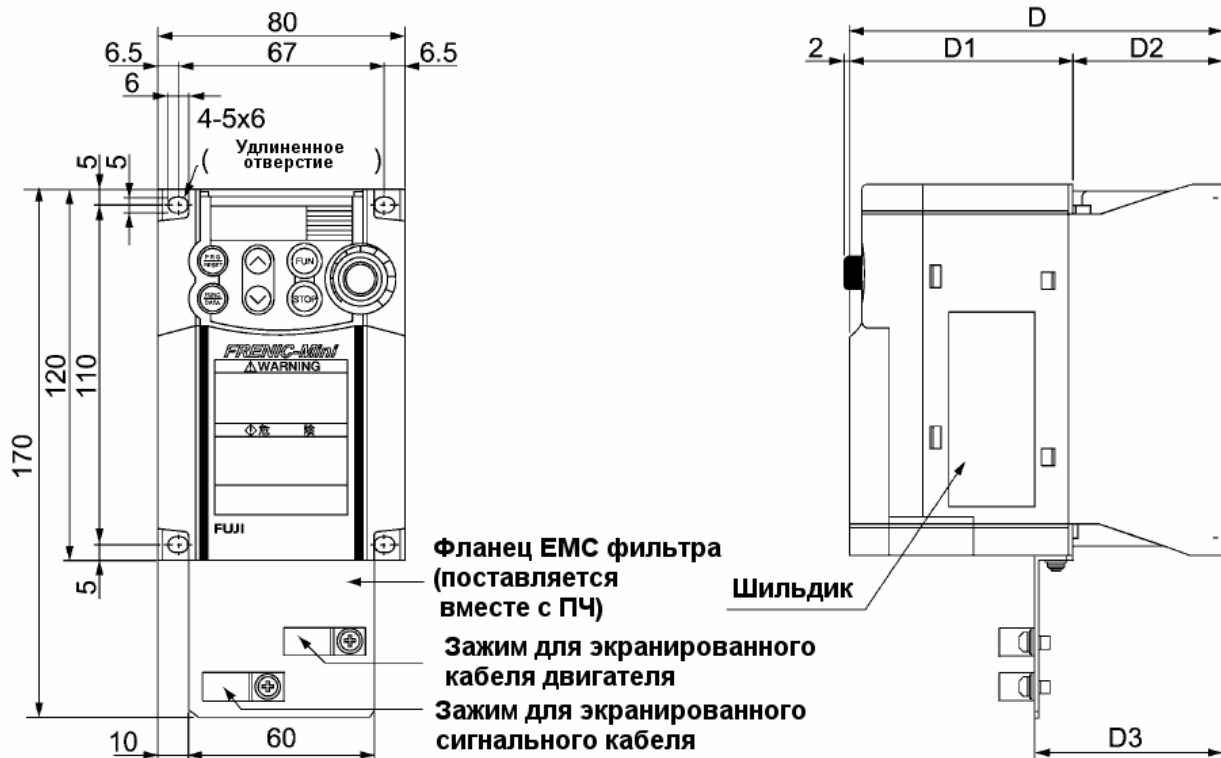
Напряжение питания	Тип ПЧ	Размеры (мм)		
		D	D1	D2
Три фазы, 200 В	FRN1.5C1S-2□**	139	75	64
	FRN2.2C1S-2□**			
Три фазы, 400 В	FRN1.5C1S-4□**			
	FRN2.2C1S-4□**			
Одна фаза, 200 В	FRN1.5C1S-7□	149	85	



Напряжение питания	Тип ПЧ
Три фазы, 200 В	FRN3.7C1S-2□**
Три фазы, 400 В	FRN3.7C1S-4□**
	FRN4.0C1S-4□**
Одна фаза, 200 В	FRN2.2C1S-7□

Примечание. 1) Символ (□) означает одну из букв А, С, Е или J, определяющую место поставки  
 2) Символ (\*\*\*) означает число, означающее следующее:  
 21: модель со встроенным тормозным резистором, None (Нет): стандартная модель

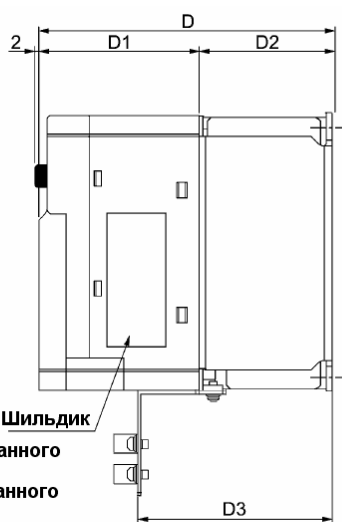
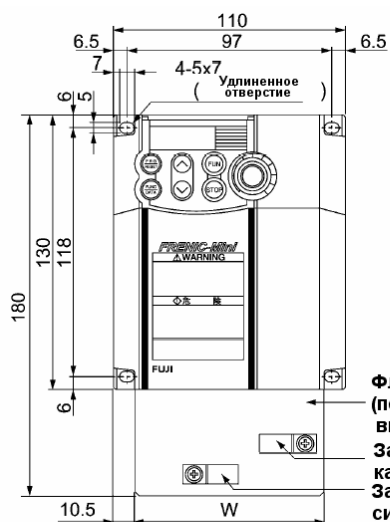
### 8.5.2. Модели ПЧ, поставляемые на заказ (со встроенным ЭМС фильтром).



Напряжение питания	Тип ПЧ	Размеры (мм)			
		D	D1	D2	D3
Три фазы, 200 В	FRN0.1C1E-2#	100	90	10	21.2
	FRN0.2C1E-2#			25	36.2
	FRN0.4C1E-2#	115	50	61.2	
Одна фаза, 200 В	FRN0.75C1E-2#	140			
	FRN0.1C1E-7#	100	90	10	21.2
	FRN0.2C1E-7#			25	36.2
	FRN0.4C1E-7#	115			

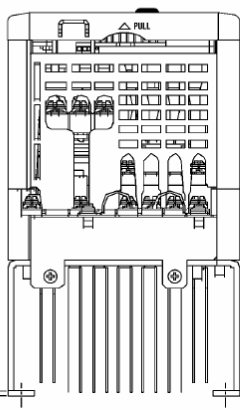
Примечание: Символ # заменяет код места поставки (см. табл)

Место поставки (Версия ПЧ)/Язык Инструкции	Код места поставки
Азия/Английский	A
Китай/Китайский	C
Европа/Английский	E
Япония/Японский	J



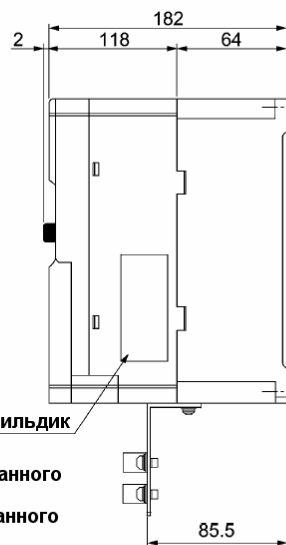
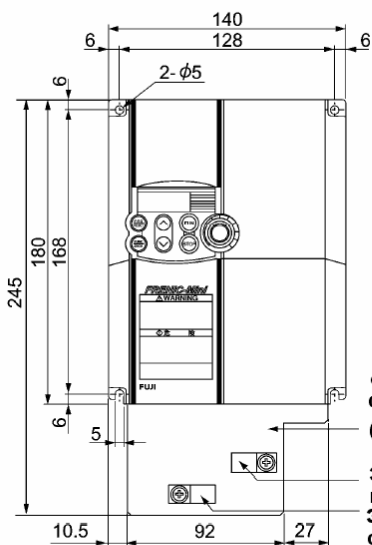
Фланец EMC фильтра  
(поставляется  
вместе с ПЧ)  
Зажим для экранированного  
кабеля двигателя  
Зажим для экранированного  
сигнального кабеля

Шильдик



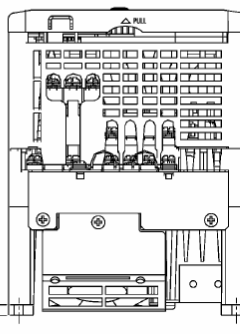
Напряжение питания	Тип ПЧ	Размеры (мм)				
		W	D	D1	D2	D3
Три фазы, 400 В	FRN0.4C1E-4#	89	158	118	40	61.5
	FRN0.75C1E-4#		182		64	85.5
Одна фаза, 200 В	FRN0.75C1E-7#	60	139	99	40	55.2

Ед. измерения: мм



Фланец EMC  
фильтра  
(поставляется  
вместе с ПЧ)  
Зажим для экранированного  
кабеля двигателя  
Зажим для экранированного  
сигнального кабеля

Шильдик



Напряжение питания	Тип ПЧ
Три фазы, 200 В	FRN1.5C1E-2#**
	FRN2.2C1E-2#**
	FRN3.7C1E-2#**
Три фазы, 400 В	FRN1.5C1E-4#**
	FRN2.2C1E-4#**
	FRN3.7C1E-4#**
	FRN4.0C1E-4E**
Одна фаза, 200 В	FRN1.5C1E-7#**
	FRN2.2C1E-7#**

Примечание. 1) 2) Символ (\*\*\*) заменяет число, означающее:  
21: модель со встроенным тормозным резистором, None (Нет): стандартная модель


## 8.6 Функции защиты

Наименование		Описание	Показание дисплея	Аварийный сигнал [30А,В,С]	
Защита от перегрузки по току		-Отключение выхода ПЧ для его защиты от превышения тока вследствие механической перегрузки -Отключение выхода ПЧ для его защиты от превышения тока вследствие короткого замыкания на выходе -Отключение выхода ПЧ для его защиты от превышения тока вследствие обрыва заземления в выходной цепи. Данный вид защиты эффективен только при пуске ПЧ. При запуске ПЧ с неисправным заземлением данная защита может не сработать.	при ускорении	OC1	Есть *1
			при замедлении	OC2	
			в режиме с постоянной скоростью	OC3	
Защита от перегрузки по напряжению		Отключение выхода ПЧ при обнаружении превышения напряжения в звене постоянного тока (400 В DC для моделей ПЧ на 200 В, 800 В DC для моделей на 400 В) в звене постоянного тока. Данная защита не гарантируется при случайном попадании чрезмерного переменного напряжения.	при ускорении	OU1	Есть
			при замедлении	OU2	
			в режиме с постоянной скоростью (останов)	OU3	
Защита от низкого напряжения		Отключение выхода ПЧ при падении напряжения звена постоянного тока ниже допустимого предела (200 В DC для моделей ПЧ на 200 В, 400 В DC для моделей на 400 В). Однако, при значении параметра "4" или "5" кода F14, аварийный сигнал не выводится, даже при падении напряжения звена постоянного тока.	LU	Есть	
Потеря фазы на выходе		Обнаружение обрыва в проводке на выходе ПЧ в начале работы, а также во время работы; отключение выхода ПЧ.	OPL	Есть	
Защита от перегрева	ПЧ	-Отключение выхода ПЧ при обнаружении чрезмерной температуры радиатора в случае отказа вентилятора или перегрузки.	OH1	Есть	
	Тормозной резистор	-Прекращение работы ПЧ в случае перегрева встроенного или внешнего тормозного резистора. *Необходимо указать параметр функционального кода, соответствующий применяемому (встроенному или внешнему) тормозному резистору.	dbH	Есть	
Защита от механической перегрузки		Отключение выхода ПЧ, если внутренняя температура биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT), рассчитанная по выходному току и температуре охлаждающего вентилятора, превышает установленное значение.	OLU	Есть	
Защита двигателя	Электронное реле тепловой перегрузки	В следующих случаях ПЧ прекращает работу двигателя в целях его защиты в соответствии с настройками функций тепловой защиты.	OL1	Есть	
		-Защита обычных двигателей во всем диапазоне частот. -Защита двигателей ПЧ во всем частотном диапазоне. *Необходима установка уровня срабатывания и величины тепловой постоянной времени.			

\*1 Сигнализация может отсутствовать в зависимости от настройки параметра функционального кода

Наименование		Описание	Показания дисплея	Аварийный сигнал [30А,В,С]
Защита двигателя	Термистор РТС	-Выходной сигнал РТС термистора отключает инвертор для защиты двигателя. РТС термистор подключен к клеммам [С1] и [11], а внешний резистор 1 кОм подключен к клеммам [13] и [С1].	ОН4	Есть *1
	Упреждающее предупреждение перегрузки	В целях защиты двигателя выводится упреждающее оповещение о достижении заданного (критического) уровня прежде, чем двигатель будет остановлен функцией электронной тепловой защиты.	-	-
Предупреждение сваливания		Работает при активированном ограничении мгновенного превышения тока -Мгновенное ограничение превышения тока Срабатывает, когда выходной ток ПЧ превосходит уровень мгновенного превышения, что позволяет избежать размыкания ПЧ (в режиме с постоянной скоростью или при ускорении)	-	-
Вход внешней сигнализации		-Отключение выхода ПЧ при появлении аварийного сигнала на цифровом входе (THR).	ОН2	Есть
Сигнальный выход реле (по любой аварийной ситуации)		При возникновении аварийного состояния ПЧ выдает на релейные контакты сигнал и отключает выход ПЧ <Возврат из аварийного состояния > Возврат из аварийного состояния осуществляется нажатием клавиши  или подачей сигнала (RST) на цифровой вход. <Сохранение журнала ошибок и подробной информации> Информация о последних 4 ошибках записана в память и может быть выведена на индикацию.	-	Есть
Ошибка памяти		ПЧ проверяет информацию в памяти после включения питания и при записи данных. При обнаружении ошибки памяти ПЧ прекращает работу.	Er1	Есть
Ошибка дистанционной клавиатуры		ПЧ прекращает работу при обнаружении ошибки связи между ПЧ и дистанционной..	Er2	Есть
Ошибка ЦП		ПЧ прекращает работу при обнаружении ошибки ЦП, вызванной помехами или другой причиной.	Er3	Есть
Защитная функция работы		Приоритет клавиши STOP  на клавиатуре приводит к замедлению и остановке двигателя, независимо от существования на данный момент рабочей команды ПЧ, поданной через клеммы или по сети. После остановки двигателя ПЧ выдает сигнал ошибки "Er6".	Er6	Есть


"-" Не используется

Наименование	Описание		Показания дисплея	Аварийный сигнал [30А,В,С]
Защитная функция работы	Функция проверки при пуске	Запрет любой рабочей операции и вывод на дисплей "Er6" при подаче любой рабочей команды в момент -Включения питания -Выхода из аварийного состояния (нажатие клавиши  ) -Работа ПЧ в режиме управления по сети (LE).	Er6	Есть
Ошибка сетевой карты RS485	При обнаружении ошибки связи по RS485 отображается код ошибки		Er8	Есть
Ошибка сохранения данных вследствие низкого напряжения	При невозможности сохранения данных во время активации функции защиты от низкого напряжения (недонапряжения) ПЧ выдает код ошибки		ErF	Есть



## Глава 9. Перечень периферийного оборудования и опций.

В таблице (см. ниже) приведен список периферийного оборудования и опций, подключаемых к FRENIC-Mini. Применяйте их в соответствии с вашими системными требованиями.

 Подробности см. в Руководстве пользователя Frenic-Mini (МЕН446), Глава 6 "Выбор периферийного оборудования".

	Наименование периферийного устройства	Функции и применение																																																																																	
Основные периферийные устройства	<p>Защитный автомат (МССВ)</p> <p>Устройство защиты по остаточным токам (RCD)/</p> <p>Устройство защитного отключения (ELCB)*</p> <p>*Кроме моделей ПЧ, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления</p>	<p>МССВ предназначен для защиты цепи питания на участке между щитом питания и клеммами подвода питания ПЧ (три фазы: L1/R, L2/S и L3/T; одна фаза: L1/L и L2/N) от перегрузки или короткого замыкания, и, в свою очередь, предупреждения несчастных случаев вследствие сбоя в работе ПЧ.</p> <p>Назначение устройств RCD/ELCB то же, что и МССВ. Используйте МССВ и RCD/ELCD с учетом их номинальных токов, указанных ниже в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="715 645 1310 1496"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Напряжение питания</th> <th rowspan="2">Номинальная мощность двигателя кВт</th> <th rowspan="2">Тип ПЧ</th> <th colspan="2">Рекомендуемый номинальный ток (А) защитных устройств МССВ и RCD/ELCB</th> </tr> <tr> <th>С дросселем DC</th> <th>Без дросселя DC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Три фазы 200 В</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1■-2□</td> <td rowspan="3">5</td> <td rowspan="3">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1■-2□</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1■-2□</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1■-2□</td> <td rowspan="3">10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1■-2□**</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1■-2□**</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Три фазы 400 В</td> <td>3.7</td> <td>FRN3.7C1■-2□**</td> <td>20</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1■-4□</td> <td rowspan="3">5</td> <td rowspan="3">5</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1■-4□</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1■-4□**</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1■-4□**</td> <td rowspan="3">10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>3.7</td> <td>FRN3.7C1■-4□**</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>FRN4.0C1■-4□**</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">Одна фаза 200 В</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1■-7□</td> <td rowspan="3">5</td> <td rowspan="3">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1■-7□</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1■-7□</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1■-7□</td> <td rowspan="3">10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>FRN1.5C1■-7□</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>FRN2.2C1■-7□</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Одна фаза 100 В</td> <td>0.1</td> <td>FRN0.1C1■-6□</td> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">5</td> </tr> <tr> <td>0.2</td> <td>FRN0.2C1■-6□</td> </tr> <tr> <td>0.4</td> <td>FRN0.4C1■-6□</td> <td rowspan="2">10</td> <td rowspan="2">10</td> </tr> <tr> <td>0.75</td> <td>FRN0.75C1■-6□</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание. 1) Символ (■) заменяет буквы S или E в зависимости от типа корпуса.                  2) Символ (□) заменяет одну из букв A, C, E или J, определяющую место поставки.                  3) Символы (***) в названиях моделей заменяют числа, означающие:                  21: модель со встроенным тормозным резистором, None (Нет): стандартная модель</p> <p>Номинальные значения тока и мощности размыкания цепи определяются напряжением питания.</p>	Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя кВт	Тип ПЧ	Рекомендуемый номинальный ток (А) защитных устройств МССВ и RCD/ELCB		С дросселем DC	Без дросселя DC	Три фазы 200 В	0.1	FRN0.1C1■-2□	5	5	0.2	FRN0.2C1■-2□	0.4	FRN0.4C1■-2□	0.75	FRN0.75C1■-2□	10	10	1.5	FRN1.5C1■-2□**	15	2.2	FRN2.2C1■-2□**	20	Три фазы 400 В	3.7	FRN3.7C1■-2□**	20	30	0.4	FRN0.4C1■-4□	5	5	0.75	FRN0.75C1■-4□	1.5	FRN1.5C1■-4□**	2.2	FRN2.2C1■-4□**	10	10	3.7	FRN3.7C1■-4□**	15	4.0	FRN4.0C1■-4□**	20	Одна фаза 200 В	0.1	FRN0.1C1■-7□	5	5	0.2	FRN0.2C1■-7□	0.4	FRN0.4C1■-7□	0.75	FRN0.75C1■-7□	10	10	1.5	FRN1.5C1■-7□	15	2.2	FRN2.2C1■-7□	20	Одна фаза 100 В	0.1	FRN0.1C1■-6□	5	5	0.2	FRN0.2C1■-6□	0.4	FRN0.4C1■-6□	10	10	0.75	FRN0.75C1■-6□
	Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя кВт				Тип ПЧ	Рекомендуемый номинальный ток (А) защитных устройств МССВ и RCD/ELCB																																																																												
			С дросселем DC	Без дросселя DC																																																																															
	Три фазы 200 В	0.1	FRN0.1C1■-2□	5	5																																																																														
		0.2	FRN0.2C1■-2□																																																																																
		0.4	FRN0.4C1■-2□																																																																																
		0.75	FRN0.75C1■-2□	10	10																																																																														
		1.5	FRN1.5C1■-2□**		15																																																																														
		2.2	FRN2.2C1■-2□**		20																																																																														
	Три фазы 400 В	3.7	FRN3.7C1■-2□**	20	30																																																																														
		0.4	FRN0.4C1■-4□	5	5																																																																														
		0.75	FRN0.75C1■-4□																																																																																
		1.5	FRN1.5C1■-4□**																																																																																
		2.2	FRN2.2C1■-4□**	10	10																																																																														
	3.7	FRN3.7C1■-4□**	15																																																																																
	4.0	FRN4.0C1■-4□**	20																																																																																
	Одна фаза 200 В	0.1	FRN0.1C1■-7□	5	5																																																																														
		0.2	FRN0.2C1■-7□																																																																																
		0.4	FRN0.4C1■-7□																																																																																
		0.75	FRN0.75C1■-7□	10	10																																																																														
1.5		FRN1.5C1■-7□	15																																																																																
2.2		FRN2.2C1■-7□	20																																																																																
Одна фаза 100 В	0.1	FRN0.1C1■-6□	5	5																																																																															
	0.2	FRN0.2C1■-6□																																																																																	
	0.4	FRN0.4C1■-6□	10	10																																																																															
	0.75	FRN0.75C1■-6□																																																																																	

	Наименование периферийного устройства	Функции и применение
Основные периферийные устройства	Защитный автомат (МССВ)  Устройство защитного отключения (ELCB)* *Кроме моделей ПЧ, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>⚠ОСТОРОЖНО</b> </div> <p>При подключении ПЧ к сети питания, включите на участке цепи рекомендуемый защитный автомат (МССВ) и устройство защитного отключения. Следите, чтобы номинальные токи указанных устройств находились в рекомендуемых пределах.            *Кроме моделей ПЧ, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления.  <b>Несоблюдение может привести к возгоранию.</b></p>
	Магнитный контактор (МС)	<p>Магнитный контактор (МС) можно подключать как со стороны питания ПЧ, так и со стороны его выхода. Описание работы МС в зависимости от способа подключения приводится ниже. При подключении со стороны выхода ПЧ магнитный контактор может также выполнять переключение питания двигателя между ПЧ и обычной сетью.</p> <p>■ Подключение МС со стороны сети.            Установка МС со стороны сети питания ПЧ позволяет:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Принудительно отключить ПЧ от сети питания с помощью функции защиты ПЧ или по сигнальной линии.</li> <li>2) Прекратить работу ПЧ в аварийной ситуации, когда ПЧ не воспринимает команду остановки вследствие неисправности внешних/внутренних цепей.</li> <li>3) Отключить ПЧ от сети питания в случаях, когда это МССВ, даже установленный со стороны питания ПЧ, не может отключить его для проведения осмотра и профилактических работ. В этом случае необходимо, чтобы МС мог включаться и выключаться вручную.</li> </ol> <p>Примечание: Если по системным требованиям необходимо, чтобы двигатель работал от ПЧ, запускаемого и останавливаемого с помощью МС, то частота операций пуск/стоп не должна превышать одного раза в час. Чем больше частота переключений, тем меньше срок службы МС и конденсаторов звена постоянного тока вследствие термической усталости, вызванной частыми разрядными токами. Если в таком переключении нет необходимости, то пуск/останов двигателя следует производить, подавая команды на входы (FWD), (REV) и/или (HLD), а также с помощью клавиатуры.</p> <p>■ Подключение МС со стороны выхода ПЧ            Предупреждает случайное попадание внешних возвратных токов на клеммы выхода ПЧ (U, V и W). Такое подключение МС может использоваться в случаях, когда в системе имеется схема, которая переключает питание двигателя между ПЧ и обычной сетью.</p> <p>Примечание: Поскольку попадание высоковольтного внешнего напряжения во вторичную (выходную) цепь ПЧ может привести к выходу из строя IGBT, магнитный контактор следует использовать в цепи контроля питания, чтобы иметь возможность переключить питание двигателя (после его полной остановки) на обычную сеть. Необходимо также исключить случаи ошибочного попадания напряжения на выходные клеммы ПЧ, вследствие непредусмотренных операций с таймером, или по другой причине.</p> <p>■ Питание двигателя от обычной сети            МС можно использовать и для переключения питания двигателя от инвертора или на обычную сеть.</p>

	Наименование опции	Функции и применение
Основные опции	Тормозной резистор (Стандартная модель) (DBR)	Роль тормозного резистора заключается в преобразовании электроэнергии регенерации в тепло, возникающей при замедлении двигателя. Применение тормозного резистора делает замедление более эффективным.
	Дроссель постоянного тока (DCR)	<p>Дроссель DC применяется главным образом для нормализации напряжения питания ПЧ и для коррекции коэффициента мощности (за счет снижения гармонических составляющих).</p> <p>1) Нормализация напряжения питания</p> <p>-Используйте дроссель DC в случаях, когда мощность трансформатора питания превышает 500 кВА, а также, если она превышает номинальную мощность ПЧ в 10 и более раз.</p> <p>При отсутствии дросселя снижается реактивное сопротивление источника питания, а доля гармонических составляющих вместе с их пиковыми значениями возрастает. Эти факторы могут привести к пробое выпрямительных цепей или конденсаторов в блоке преобразования ПЧ, или к снижению емкости конденсаторов (что снижает срок службы самого ПЧ)</p> <p>-Используйте дроссель DC при наличии нагрузки с тиристорным преобразователем, или при необходимости подключения корректирующих конденсаторов.</p> <p>-Дроссель DC необходим, если межфазный разбаланс питающего напряжения ПЧ превышает 2%:</p> $\text{Межфазный разбаланс напряжения (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение}(V) - \text{Мин. напряжение}(V)}{\text{Усредненное трехфазное напряжение}(V)} \times 67$ <p>2) Коррекция коэффициента мощности (снижение гармонических составляющих)</p> <p>Обычно для коррекции коэффициента мощности применяется конденсатор. Однако при использовании ПЧ на его выход нельзя подключать конденсатор. Применение дросселя DC повышает реактивное сопротивление цепи питания ПЧ, а также снижает долю гармоник в линии питания и корректирует коэффициент мощности ПЧ. Применение дросселя DC позволяет довести коэффициент мощности до 90-95%.</p> <p>Примечание: В заводской поставке клеммы P1 и P(+) замкнуты перемычкой. При подключении дросселя DC перемычку необходимо снять.</p>
	Фильтр выходной цепи (OFL)	<p>Фильтр выходной цепи (OFL) следует использовать в следующих случаях:</p> <p>1) Для подавления пульсаций напряжения на входных клеммах двигателя</p> <p>Эта мера защищает двигатель от пробоев изоляции выбросами тока высокого напряжения, что возможно в моделях ПЧ с напряжением питания 400 В.</p> <p>2) Для подавления токов утечки в линии со стороны выхода ПЧ (из-за гармоник).</p> <p>Эта мера снижает токи утечки при большой длине питающей линии между ПЧ и двигателем. Рекомендуемая длина такой линии не должна превышать 400 м.</p> <p>2) Для минимизации излучения и индуктивных помех со стороны линии питания</p> <p>Фильтр OFL эффективен в снижении помех при длинных линиях, таких, которые используются в заводских условиях, и т.п.</p> <p>Примечание: Используйте фильтр в диапазоне допустимых несущих частот, задаваемых функциональным кодом F26. Несоблюдение этого условия может привести к перегреву фильтра.</p>

	Наименование опции	Функции и применение
Основные опции	Дроссель на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех (ACL)	Фильтр ACL предназначен для подавления радиопомех, излучаемых ПЧ. Фильтр подавляет наводки высокочастотных гармоник, вызванных процессами переключения в цепи питания внутри ПЧ. При прокладке линии питания в нее следует включать фильтр ACL. Если длина проводки между двигателем и ПЧ менее 20 м, фильтр ACL включают в линию питания ПЧ, если длина превышает 20 м, то фильтр следует включать на выходе ПЧ.
	Опции для питания от однофазного источника на 100 В	Однофазный источник питания на 100В может быть использован для перевода трехфазного (200 В) ПЧ на однофазное питание 100 В.
Опции для управления и связи	Внешний потенциометр для задания частоты	Внешний потенциометр может быть подключен для управления частотой к клеммам управления ПЧ 11 и 13.
	Дистанционная клавиатура	Предназначена для дистанционного управления ПЧ. С помощью дистанционной клавиатуры можно копировать параметры функциональных кодов из одного ПЧ в другие ПЧ.
	Кабель для дистанционной клавиатуры	Предназначен для подключения к ПЧ дистанционной клавиатуры и осуществления дистанционного управления. Длина кабеля: 1, 3 и 5 м.
	Сетевая карта RS485	Позволяет подключить ПЧ к ПЛК или ПК.
	Программа-загрузчик поддержки ПЧ	Программа базируется на Windows; упрощает настройку функциональных кодов. Для ее работы требуется установка карты RS485.
Другие периферийные устройства	Поглотитель выбросов тока	Предназначен для поглощения выбросов тока и помех со стороны линии питания, что обеспечивает эффективную защиту системы от сбоев магнитных контакторов, мини-реле и таймеров.
	Подавитель выбросов тока	Предназначен для подавления выбросов тока, вызванных молнией или помехами со стороны линии питания. Применение подавителя выбросов эффективно для защиты электронного оборудования и ПЧ от такого рода помех.
	Разрядник	Разрядник устраняет токовые выбросы и помехи со стороны линии питания. Разрядник является эффективной мерой защиты электронного оборудования и ПЧ от повреждений и сбоев, вызванных подобными помехами.
	Индикатор	Показывает значение выходной частоты ПЧ.
Другие опции	Монтажное устройство	Модель FRENIC-Mini может быть установлена на пульт управления в системе с помощью монтажного устройства, у которого такие же установочные отверстия, что и в обычных моделях ПЧ (модели FVR-E11S мощностью не более 0.75 кВт, или на 3.7 кВт). Такие модели, как FVR-11S-2/4 (1.5 кВт/2.2 кВт) и FVR-E11S-7 (0.75 кВт/1.5 кВт) могут быть заменены на FRENIC-Mini без монтажного устройства.
	Монтажная планка для рельсовой направляющей	Позволяет установить любую модель FRENIC –Mini на рельсовую направляющую DIN (ширина 35 мм).
	Комплект NEMA1	Установка в ПЧ комплекта NEMA1 делает ПЧ совместимым с защитными конструкциями NEMA1 (сертифицированным по TYPE1 UL).

## Глава 10. Применение дросселей постоянного тока (DCR).

При подключении дросселя DC, указанного в табл. 10.1, модель ПЧ FRENIC-Mini считается соответствующей "Японскому руководству подавления гармоник в бытовой технике и электрооборудовании общего назначения", изданному Департаментом коммунального обслуживания, Агентством природных ресурсов и энергетики Японии при Министерстве промышленности и международной торговли\*. Это справедливо при условии, что ПЧ FRENIC-Mini работает при следующих номинальных параметрах питающего напряжения - трехфазное (200 В) или однофазное (100 В); или - однофазное (200 В).

(\*В настоящее время Министерство экономики, торговли и промышленности)

Указанное руководство является только справочным для зарубежного потребителя.

Табл. 10.1 Перечень дросселей DC

Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Тип дросселя DC	Схема подключения
Три фазы 200 В	0.1	FRN0.1C1■-2□	DCR2-0.2	Рис. 10.1 (1)
	0.2	FRN0.2C1■-2□		
	0.4	FRN0.4C1■-2□	DCR2-0.4	
	0.75	FRN0.75C1■-2□	DCR2-0.75	
	1.5	FRN1.5C1■-2□**	DCR2-1.5	
	2.2	FRN2.2C1■-2□**	DCR2-2.2	
	3.7	FRN3.7C1■-2□**	DCR2-3.7	
Одна фаза 200 В	0.1	FRN0.1C1■-7□	DCR2-0.2	
	0.2	FRN0.2C1■-7□	DCR2-0.4	
	0.4	FRN0.4C1■-7□	DCR2-0.75	
	0.75	FRN0.75C1■-7□	DCR2-1.5	
	1.5	FRN1.5C1■-7□	DCR2-2.2	
	2.2	FRN2.2C1■-7□	DCR2-3.7	
Одна фаза 100 В	0.1	FRN0.1C1■-6□	DCR2-0.75	
	0.2	FRN0.2C1■-6□	DCR2-1.5	
	0.4	FRN0.4C1■-6□	DCR2-2.2	
	0.75	FRN0.75C1■-6□	DCR2-3.7	

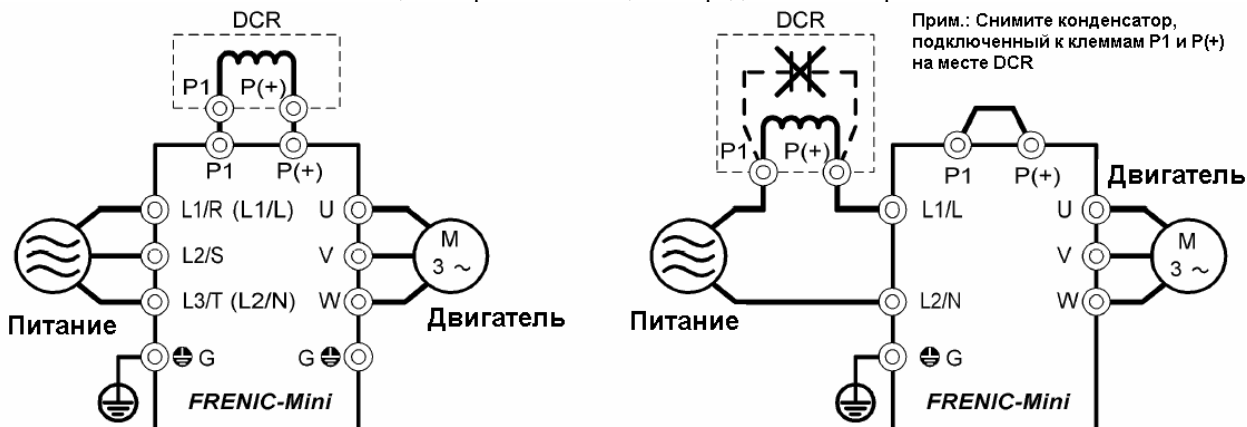
Примечание. 1) Символ (■) заменяет буквы S или E в зависимости от типа корпуса.

2) Символ (□) заменяет одну из букв A, C, E или J, определяющую место поставки.

3) Символы (\*\*\*) в названиях моделей заменяют числа, означающие:

21: модель со встроенным тормозным резистором, None (Нет): стандартная модель

Номинальные значения тока и мощности размыкания цепи определяются напряжением питания.



(1) Питание: 200 В, трех-или однофазное.

(2) Питание: однофазное 100 В.

Рис. 10.1. Схема подключения дросселя DC

## Глава 11. Соответствие стандартам

### 11.1 Соответствие стандартам США (UL) и Канады (сUL сертификатом).

#### 11.1.1. Общие комментарии

Первоначально Стандарт UL был разработан Институтом страхования Inc. в виде системы критериев частного характера для инспекций/расследований, связанных со страхованием пожаров/несчастных случаев в США. Позднее они были утверждены в качестве официальных стандартов защиты операторов, обслуживающего персонала и присутствующих лиц от пожара и других несчастных случаев в США.

Сертификация по сUL означает, что сертификат UL выдан на основе и вместо сертификата CSA. Фактически продукт, сертифицированный по сUL, совместим и со стандартами CSA.

#### 11.1.2. Об использовании FRENIC-Mini в системах, сертифицированных по UL и сUL.

В случае необходимости применения ПЧ FRENIC-Mini в составе оборудования, сертифицированного по стандартам UL или CSA (сUL), следует ознакомиться с соответствующими указаниями (стр. VIII).

### 11.2. Совместимость с Европейскими стандартами

Маркировка CE на изделиях Fuji указывает, что они соответствуют основным требованиям электромагнитной совместимости (ЭМС) Директивы 89/336/ЕЕС, изданной Советом Европы, а также Директиве по низковольтным установкам 73/23/ЕЕС.

В данном случае Директиве по ЭМС соответствуют только модели со встроенным ЭМС фильтром, наделенным указанной маркировкой.

ПЧ с маркировкой CE или TÜV соответствуют Директиве по низковольтному оборудованию.

Изделия совместимы со следующими стандартами:

Директива по низковольтному оборудованию

EN50178:

1997

Директива по ЭМС

EN61800-3

1996+A11:2000

EN55011:

1998+A:1999

Невосприимчивость:

Вторичное окружение  
(Промышленное  
EN61800-3+A11)

Излучение:

По классу 1A  
(EN55011+A1)

(Относится только к моделям ПЧ  
со встроенным ЭМС фильтром).

#### ВНИМАНИЕ

Серия инверторов FRENIC-Mini отнесена к категории "изделий ограниченной продажи" согласно классификации EN61800-3. Если вы планируете использовать данные изделия в составе бытовой техники или офисного оборудования, следует принять соответствующие меры по устранению генерируемых ими помех.

## 11.3. Совместимость со стандартами ЭМС.

### 11.3.1. Общие положения

Маркировка CE на ПЧ со встроенным ЭМС фильтром, равно как и на других изделиях FUJI, не гарантирует совместимости оборудования в целом, куда входят эти изделия, с Директивой по ЭМС.

Соответственно, обязанность по сертификации всего оборудования по CE лежит на его производителе. В связи с этим, маркировка CE на аппаратуре Fuji означает лишь, что данная аппаратура может использоваться в составе оборудования, имеющего в целом сертификат CE по соответствующим директивам. Приборное оснащение такого оборудования является обязанностью его производителя.

В общем случае механизмы и оборудование могут включать не только наши изделия, но также и другие. Поэтому производитель должен проектировать всю систему с точки зрения ее соответствия Директивам.

К этому следует добавить, что для удовлетворения вышеперечисленных требований ПЧ со встроенным ЭМС фильтром следует использовать согласно указаниям настоящей инструкции. Может также потребоваться установка ПЧ на металлическое основание; это зависит от аппаратного окружения ПЧ.

### 11.3.2. Рекомендации по установке

В целях наиболее полного следования Директиве ЭМС, подключением двигателя и ПЧ должны заниматься квалифицированные техники в строгом соответствии порядку, который приводится ниже.

Следует применять ПЧ со встроенным ЭМС фильтром.

(1) Прикрепите винтами заземляющий фланец (поставляется с ПЧ) к ПЧ, чтобы затем заземлить через него экраны проводов (рис. 11.1).

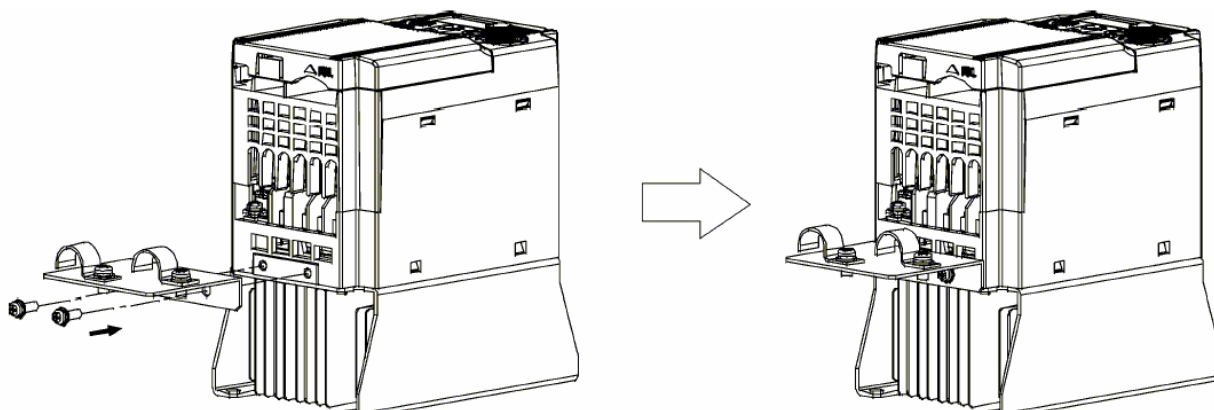


Рис. 11.1. Крепление заземляющего фланца ЭМС фильтра.

(2) Для подключения двигателя используйте экранированный кабель и сделайте его прокладку как можно короче. Затем подсоедините гальванически экран к клемме заземления двигателя (рис. 11.2).

(3) Провода для подвода сигналов к клеммам управления ПЧ должны быть экранированными. Прочно прикрепите экран сигнального провода к заземляющему фланцу ЭМС (аналогичные действия – в отношении кабеля двигателя).

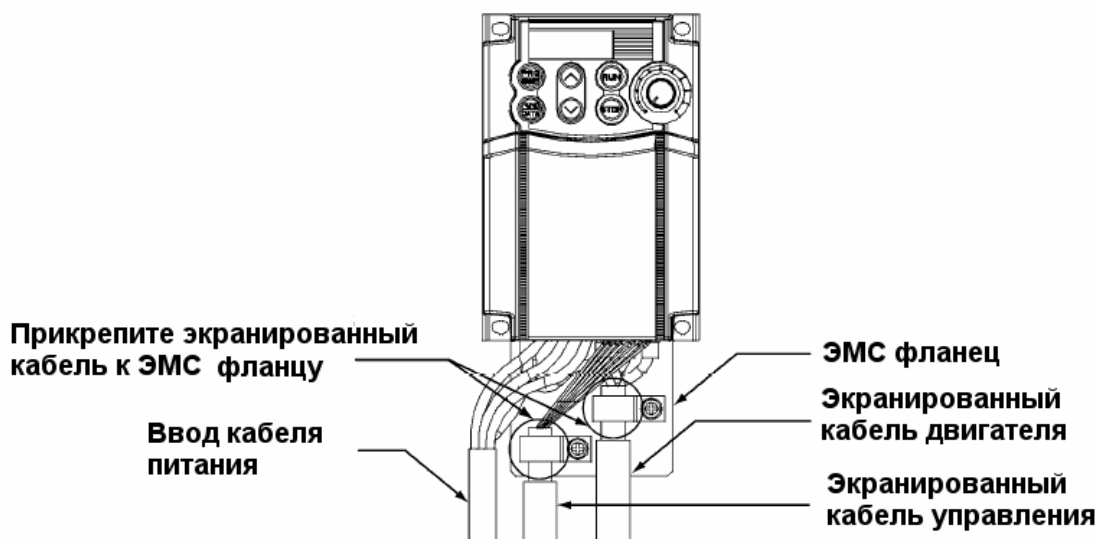
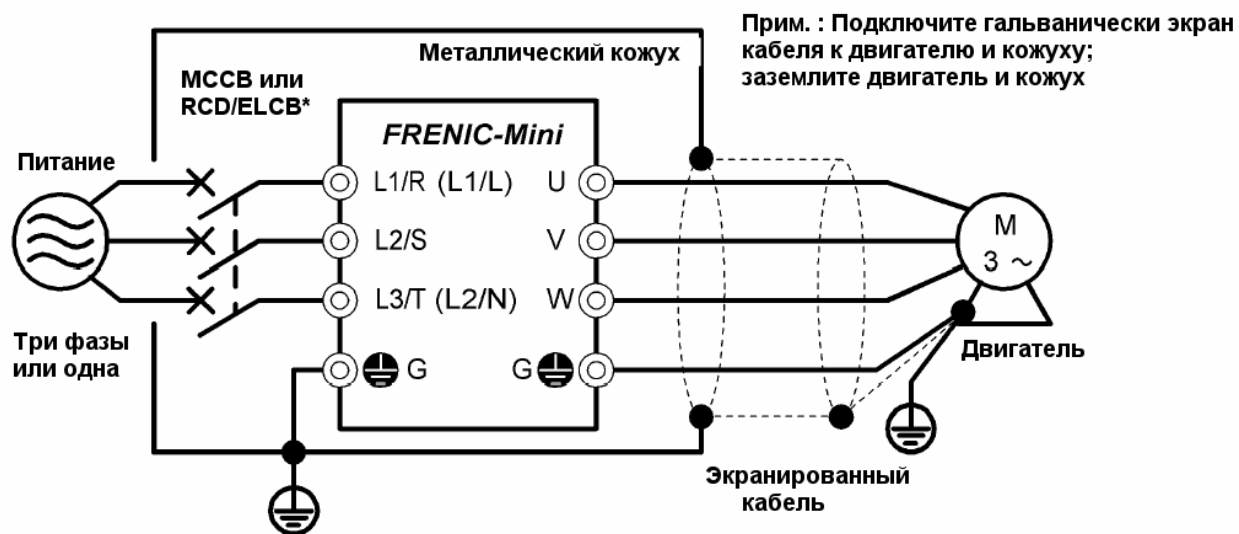


Рис. 11.2 Подключение экранированных кабелей.

(4) Если помехи ПЧ превышают допустимый уровень, поместите ПЧ вместе с его навесным оборудование в металлический кожух (рис. 11.3)



\*Кроме модели ПЧ, в которых предусмотрена защита от обрыва заземления

Рис. 11.3. Установка ПЧ в металлический кожух (шкаф).



## 11.4. Контроль уровня гармонических составляющих в Европе

### 11.4.1. Общие замечания

Если ПЧ общепромышленного назначения применяется в Европе, уровень его гармоник следует строго контролировать в соответствии с указаниями, приведенными ниже.

Если ПЧ мощностью не более 1 кВт подключен к обычной низковольтной сети общественного пользования, степень ограничений на его использование определяется уровнем помех, которые он вносит в линию питания (за исключением промышленных низковольтных линий питания). Подробности ясны из рис. 11.4.

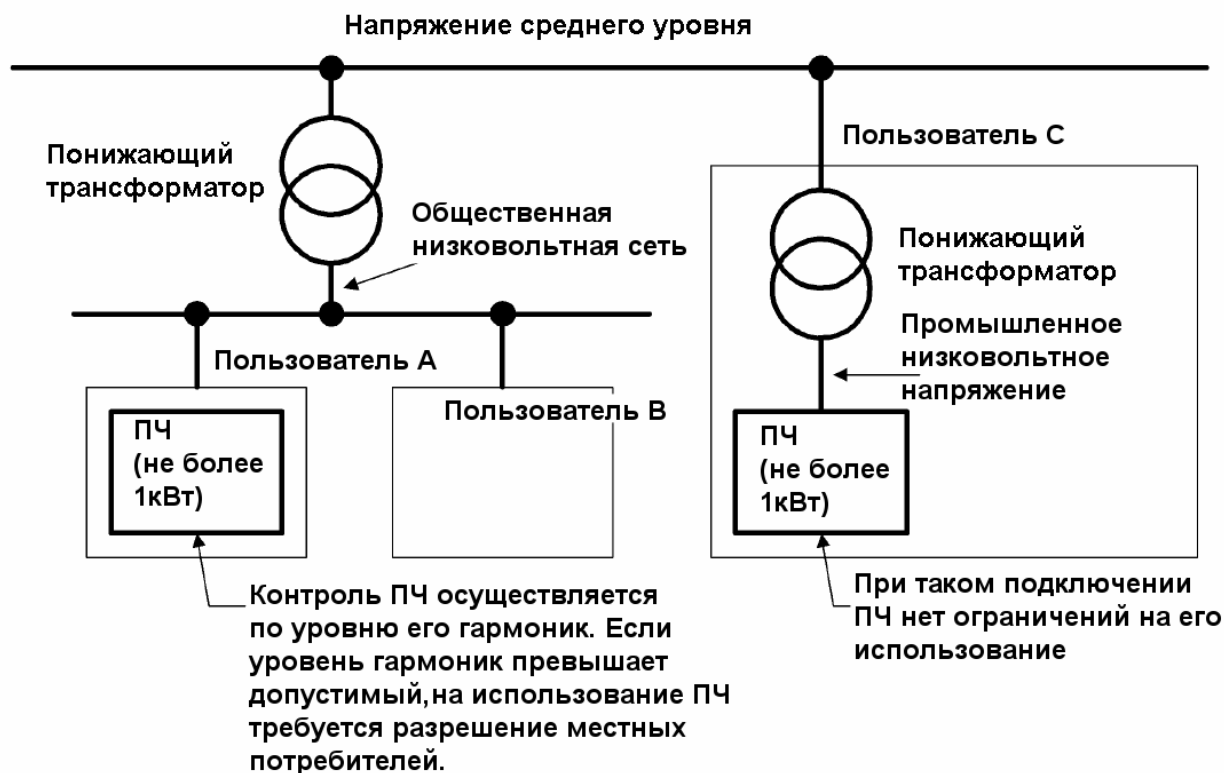


Рис. 11.4. Источники питания и контроль помех.

#### 11.4.2. Соответствие нормам гармонических составляющих.

Табл. 11.1. Условия соответствия нормам на гармонические составляющие.

Напряжение питания	Тип ПЧ	Без дросселя DC	С дросселем DC	Тип дросселя DC
Три фазы 200 В	FRN0.1C1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.2
	FRN0.2C1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.2
	FRN0.4C1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.4
	FRN0.75C1■-2□	√ *	√ *	DCR2-0.75
Три фазы 400 В	FRN0.4C1■-4□	—	√	DCR4-0.4
	FRN0.75C1■-4□	—	√	DCR4-0.75
Одна фаза 200 В	FRN0.1C1■-7□	—	√	DCR2-0.2
	FRN0.2C1■-7□	—	√	DCR2-0.4
	FRN0.4C1■-7□	—	√	DCR2-0.75
	FRN0.75C1■-7□	—	—	DCR2-1.5

\*Модели ПЧ, помеченные √ соответствуют EN61000-3-2 (+A14), и могут подключаться к общественной низковольтной сети без ограничений.

Ограничения имеются для моделей, помеченных "—". При необходимости подключения их к общественной низковольтной сети, следует получить разрешение от поставщика электроэнергии. Как правило, поставщику необходимо предоставить данные на гармонические составляющие ПЧ. Для получения таких данных обращайтесь в компанию Fuji Electric.

Прим. 1) Черный квадрат (■) означает одну из букв S или E, определяющую тип кожуха.

Белый квадрат (□) означает одну из букв A, C, E или J, определяющую место поставки.

2) Если трехфазное питание на 200 В формируется путем понижения трехфазного питания на 400, то определяющее значение для применения ПЧ будет иметь уровень гармоник в 400-вольтовой линии.

#### 11.5. Соответствие европейской директиве по низковольтному оборудованию

##### 11.5.1. Общие положения

Правила применения ПЧ общего назначения определяются европейской Директивой по низковольтному оборудованию. Компания Fuji Electric прошла соответствующую официальную сертификацию на соответствие ее продукции Директиве по низковольтному оборудованию. Компания Fuji Electric декларирует все Преобразователи Частоты с маркировкой CE и/или TÜV как соответствующие Директиве на низковольтное оборудование.

##### 11.5.2. Об использовании моделей ПЧ FRENIC-Mini в системе, подлежащей аттестации по Директиве на низковольтное оборудование в Европе

При необходимости использования моделей ПЧ FRENIC-Mini в системах/оборудовании/устройствах в Европе, см. соответствующие указания на стр. vi.

Компактные Преобразователи Частоты

## ***FRENIC-Mini***

---

Техническая инструкция  
Издание первое, октябрь 2003 г.  
Издание второе, февраль 2003 г.  
Fuji Electric Co., Ltd.

---

Цель настоящей инструкции – дать детальную информацию по обращению, настройке и работе преобразователей частоты серии FRENIC-Mini. При обнаружении ошибок, упущений, а также при наличии предложений по улучшению настоящей инструкции просим обращаться в наш адрес.

---

---

## **Fuji Electric Co., Ltd.**

ED & C • Drive Systems Company

Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Osaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo, 141-0032, Japan

Phone: +81-3-5435-7139 Fax: +81-3-5435-7458

URL <http://www.fujielectric.co.jp/kiki/>

---

---