

*Преобразователь частоты для насосов и вентиляторов*

# ***FRENIC-Eco***

---

## **⚠ ВНИМАНИЕ**

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

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

Copyright © 2005 Fuji Electric Co., Ltd.

All rights reserved.

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

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

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

**Разработано для управления насосами и вентиляторами**

**FRENIC-ECO**  
**Руководство по эксплуатации**

Первая редакция, июль 2006

Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.”

---

Цель данного руководства по эксплуатации – предоставить вам точную информацию по управлению, настройке и эксплуатации ПЧ серии FRENIC-ECO. Пожалуйста, присылайте нам свои комментарии, касающиеся любых ошибок или упущений, которые вы, возможно, обнаружите, а также любые предложения по улучшению данного руководства.

Компания “Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.” не несет ответственности за любой прямой или косвенный ущерб, произошедший в результате применения информации данного руководства.

## Введение

Благодарим вас за покупку преобразователя частоты (ПЧ) серии FRENIC-Eco .

Данное изделие предназначено для управления трехфазными асинхронными эл. двигателями.

Прочтите эту инструкцию и ознакомьтесь с правилами эксплуатации оборудования.

Нарушение правил эксплуатации приводят к сбоям в работе или сокращению эксплуатационного ресурса и появлению неисправностей.

Данная инструкция должна быть передана конечному пользователю и хранится в надежном месте на протяжении всего срока эксплуатации оборудования.

Порядок эксплуатации дополнительного оборудования приведен в соответствующих руководствах.

Ниже приведен список других материалов связанных с эксплуатацией FRENIC-Eco.

- FRENIC-Eco инструкция по эксплуатации (MEN456)
- Руководство пользователя сетевой платой RS485 (MEN448)
- Каталог (MEN442)
- Инструкция по установке сетевой платы RS485 "OPC-F1-RS" (INR-SI47-0872)
- Плата релейных выходов "OPC-F1-RY" Инструкция по эксплуатации (INR-SI47-0873)
- Инструкция по установке адаптера внешней системы охлаждения "PB-F1" (INR-SI47-0880)
- Инструкция по установке основания направляющей "MA-F1" (INR-SI47-0881)
- Инструкция по установке многофункциональной панели оператора "TP-G1" (INR-SI47-0890-E)
- Программное обеспечение FRENIC Loader Instruction Manual (INR-SI47-0903-E)



Содержание настоящих материалов может быть изменено без предварительного уведомления.

Следите за получением последних изданий

### Меры безопасности


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.




 <b>ОСТОРОЖНО</b>	<p>Игнорирование информации, помеченной данным символом, может привести к опасным последствиям, возможно, к смертельному случаю или серьезному телесному повреждению.</p>
 <b>ВНИМАНИЕ</b>	<p>Игнорирование информации, помеченной данным символом, может привести к опасным последствиям, возможно, к телесным повреждениям легкой и средней тяжести и/или к серьезному материальному ущербу</p>

Меры безопасности являются важными и подлежат неукоснительному соблюдению.

### Назначение

 <b>ОСТОРОЖНО</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FRENIC-Eco - предназначен для управления трехфазными асинхронными эл. двигателями. Не используйте его для привода однофазных электродвигателей или каких-либо других целей.</li> </ul> <p><b>Опасность возгорания.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FRENIC-Eco нельзя использовать в качестве компонента системы жизнеобеспечения или других целей, напрямую связанных с безопасностью людей</li> <li>• Не смотря на то, что при производстве FRENIC-Eco качество строго контролируется, в тех случаях когда отказ инвертора, установленного на том или ином оборудовании может привести к несчастному случаю с тяжелыми последствиями или материальному ущербу, используйте устройства защиты.</li> </ul> <p><b>Опасность несчастного случая.</b></p>

### Установка

 <b>ОСТОРОЖНО</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устанавливайте ПЧ на основании из невоспламеняемого материала, например, металлическом основании.</li> </ul> <p><b>Опасность возгорания.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не держите вблизи ПЧ воспламеняемые материалы.</li> </ul> <p><b>Опасность несчастного случая.</b></p>

## ⚠ ВНИМАНИЕ

- Не переносите инвертор, удерживая его за крышку 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.**

## Электропроводка

### ⚠ 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). (совместно с защитным автоматом). 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 напря-

жению 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.**

- Как правило, провода контрольных сигналов имеют слабую изоляцию. Если они случайно коснутся любого из силовых проводов основной схемы их изоляционная оболочка может быть пробита. В таком случае, высокое напряжение попадет на сигнальные цепи. Обеспечьте защиту от пробоя сигнальных проводников от контакта с высоковольтными проводами.

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

- 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.**

## Меры безопасности при эксплуатации

### 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 повтора, 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**

- Кнопки панели оператора действуют если только включена разрешающая их функция (код F02 (= 0, 2 от 3)). Перед отключением кнопок панели оператора (для дистанционного управления) подготовьте отдельно стоящие кнопки для запуска и остановки

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. Для активации клавиши  (STOP) для аварийной остановки установите приоритет клавиши стоп код H96

(=1 или3)

- При обнулении состояния ошибки и включенном управляющем сигнале происходит пуск ПЧ. Убедитесь в заблаговременном отключении управляющего сигнала для безопасной операции.

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

- Если установлен режим перезапуска при внезапном отказе питания (код F14=3,4 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.

- The Функция торможения ПЧ не предусматривает механических средств удержания.

**Следует соблюдать осторожность во избежание телесных повреждений.**

## Установка управляющих переключателей

### ОСТОРОЖНО

- До установки любого внутреннего управляющего переключателя, выключите питание и подождите не менее 5 минут для моделей до 30 кВт и 10 минут для моделей 37 кВт и выше, убедитесь, используя мультиметр или подобный прибор, что напряжение между клеммами P(+) и N(-) опустилось ниже 23 вольт.

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

## Техническое обслуживание, проверка, замена деталей.

### ОСТОРОЖНО

- Выключите питание и подождите не менее 5 минут для моделей до 30 кВт и 10 минут для моделей 37 кВт и выше, 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 и телесные повреждения.**

- 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 нормативам ЕС для низковольтного 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**.
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. Нельзя подсоединять к клеммам заземления медные проводники. Используйте обжимные клеммы с оловянным или аналогичным покрытием.
7. Если ПЧ эксплуатируется на высоте свыше 2000м, цепь управления должна быть защищена усиленной изоляцией. ПЧ не предназначены для работы на высоте свыше 3000 м.

Соответствие директиве ЕС по низковольтному оборудованию (Продолжение)

**⚠ ВНИМАНИЕ**

8. Применяйте проводники согласно EN60204.

Мощность двигателя, (кВт)	Тип ПЧ	Номинальный ток MCCB или RCD/ELCB В *1 (А)		Рекомендуемый размер провода (mm <sup>2</sup> )											
				Сетевые выводы *2 [L1/R, L2/S, L3/T] Заземление [G]		Выход ПЧ*2 [U, V, W]	Дроссель DC [P1, P(+)]	Цепь управления		Вспомогательное электропитание [R0, T0]	Дополнительное энергообеспечение вентилятора [R1, T1]				
				с DCR	без DCR			с DCR	без DCR			клемма с винтовым креплением	Европейский тип колодки с зажимами		
0.75	FRN0.75F1■-4E	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.25 до 0.75	0.25 до 0.75	2.5					
1.5	FRN1.5F1■-4E		10									10			
2.2	FRN2.2F1■-4E	15	15												
3.7	FRN3.7F1■-4E	20	20												
5.5	FRN5.5F1■-4E	30	30												
7.5	FRN7.5F1■-4E	40	40												
11	FRN11F1■-4E	50	50									4.0	6.0	4.0	4.0
15	FRN15F1■-4E	60	60									6.0	10	6.0	6.0
18.5	FRN18.5F1■-4E	75	75									16	10	10	10
22	FRN22F1■-4E	100	100									10	16	10	16
30	FRN30F1■-4E	125	125	16	25	16	25								
37	FRN37F1■-4E	150	150	25	35	25	35								
45	FRN45F1■-4E			50	35	35									
55	FRN55F1■-4E	200	200	35	25x2	50	16x2								
75	FRN75F1■-4E	-	-	25x2	-	25x2	25x2								
90	FRN90F1■-4E			95		95	120								
110	FRN110F1■-4E			50x2		50x2	150								
132	FRN132F1■-4E			70x2		70x2	70x2								
160	FRN160F1■-4E			185		240	300								
200	FRN200F1■-4E			300		300	300	185x2							
220	FRN220F1■-4E						120x2								

Прим. 1) Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с EMC фильтром), или H (модель с дросселем звена DC)..

\*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 смотри в соответствующей документации.

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

## 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

#### 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.

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.

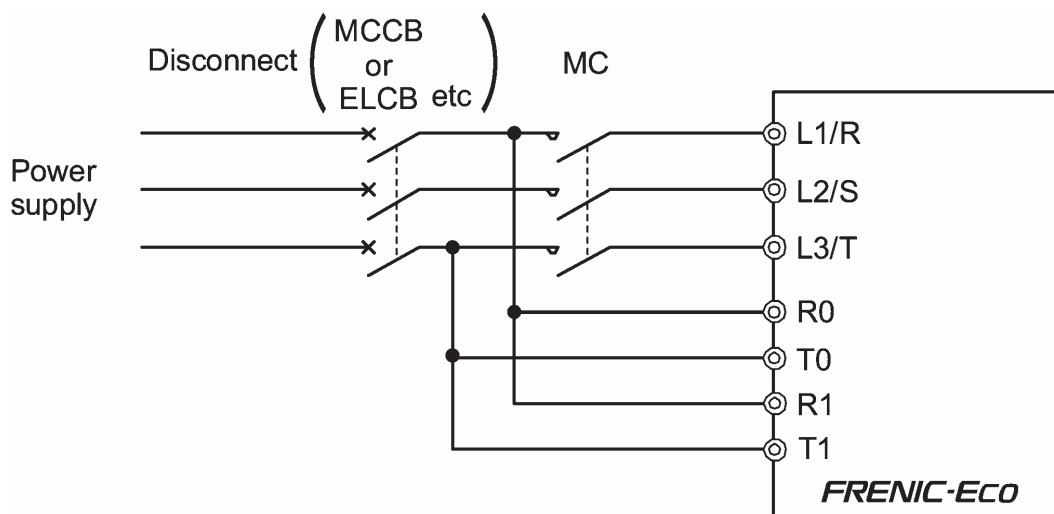
2. Данное устройство может применяться в цепи питания, обеспечивающей не более чем 100,000 (с.к.в.) трех фазным симметричным током, 240 Вольт максимум для 200В класса 30 кВт или меньше, 230 Вольт максимум для 200В класса 37 кВт и больше или 480 вольт максимум для 400В класса.

3. Применяйте только медные провода 60°C/75°C.

4. В цепях управления применяйте только провода класса 1.

5. Временная проводка выполняется только с помощью стандартизованных (UL и CSA) замкнутых соединителей, размеры которых соответствуют калибру применяемых проводов.

6. Все проводники с контактов L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0, R1, T1 должны иметь возможность отключаться и включаться с одного и того же автомата от напряжения питания.





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

**⚠ ВНИМАНИЕ**

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

Тип ПЧ (инвертора)	Требуемый момент фунт на дюйм (Н·м)				Размер провода по AWG или (mm <sup>2</sup> )																																		
	Сетевые клеммы	Вспомогательный источник питания R0, T0	Цепь управления		Сетевые клеммы	Вспомогательный источник питания R0, T0	Вспомогательный источник питания вентилятора R1, T1	Цепь управления		Ток предохранителя (класса J) (А)	Ток отсечки автомата (А)																												
			клемма с винтовым креплением	Европейский тип колодки с зажимами				клемма с винтовым креплением	Европейский тип колодки с зажимми																														
FRN0.75F1■-4E	15.9 (1.8)	10.6 (1.2)	6.1 (0.7)	4.4 (0.5)	14 (2.1)	14 (2.1)	-	20 (0.5)	20 (0.5)	6	5																												
FRN1.5F1■-4E										10	10																												
FRN2.2F1■-4E										15	15																												
FRN3.7F1■-4E										20	20																												
FRN5.5F1■-4E										30	30																												
FRN7.5F1■-4E	33.6 (3.8)				10.6 (1.2)			6.1 (0.7)	4.4 (0.5)	12 (3.3)	14 (2.1)	-	20 (0.5)	20 (0.5)	40	40																							
FRN11F1■-4E										10 (5.3)					60	50																							
FRN15F1■-4E	51.3 (5.8)									10.6 (1.2)					6.1 (0.7)	4.4 (0.5)	8 (8.4)	14 (2.1)	-	20 (0.5)	20 (0.5)	70	60																
FRN18.5F1■-4E																	6 (13.3)					90	75																
FRN22F1■-4E																	4 (21.2)					100	100																
FRN30F1■-4E	119.4 (13.5)																10.6 (1.2)					6.1 (0.7)	4.4 (0.5)	3 (26.7)	14 (2.1)	-	20 (0.5)	20 (0.5)	125	125									
FRN37F1■-4E																								2 (33.6)															
FRN45F1■-4E																								1/0 (53.5)															
FRN55F1■-4E																								2x2 (33.6)															
FRN75F1■-4E																								4/0 (107.2)															
FRN90F1■-4E	238.9 (27)	10.6 (1.2)	6.1 (0.7)	4.4 (0.5)		2/0x2 (67.4)	14 (2.1)																	-					20 (0.5)	20 (0.5)	*1	*1							
FRN110F1■-4E						3/0x2 (85)																																	
FRN132F1■-4E						4/0x2 (107.2)																																	
FRN160F1■-4E	424.7 (48)					10.6 (1.2)																									6.1 (0.7)	4.4 (0.5)	300x2 (152)	14 (2.1)	-	20 (0.5)	20 (0.5)	*1	*1
FRN200F1■-4E																																	400x2 (203)						
FRN220F1■-4E																																							

Прим. Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с EMC фильтром), или H (модель с дросселем звена DC).

\*1 Выбирайте номинальный ток предохранителя или защитного автомата в соответствии с сечением проводников.

□ **Меры предосторожности при эксплуатации**

Работа обычных двигателей	Питание обычного двигателя на 400 В	При работе ПЧ на обычный 400-вольтный двигатель с чрезмерно длинной проводкой возможно повреждение изоляции двигателя. При необходимости используйте фильтр выходной цепи (OLF), предварительно проконсультировавшись с производителем двигателя. Для двигателей Fuji, благодаря усиленной изоляции, выходной фильтр требуется.
	Показатели момента и рост температуры	Если обычный двигатель питается 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.
	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.
	Помехи	При работе двигателя от ПЧ, уровень его помех выше, чем при питании от обычной сети. Повышение несущей частоты ПЧ позволяет снизить уровень помех. Работа на частоте 60 Гц и выше также ведет к повышению уровня шума.
Работа специальных двигателей	Взрывозащищенные двигатели	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. Применяйте 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.

	Двигатели с тормозом	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.
	Мотор-редукторы	Если для передачи мощности применяется смазываемая коробка передач или редуктор, 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	<b>Однофазные двигатели не подходят для управления скоростью с помощью ПЧ. Применяйте трехфазные двигатели.</b>
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 Главе 2, Раздел 2.1 "Условия эксплуатации и хранения".

Комбинация с периферийным 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) (УЗО устанавливается только совместно с защитным автоматом). Убедитесь, что мощность ввода питания соответствует рекомендованной величине.
	Установка контактора во вторичную цепь	Если для подключения к обычной сети или для других целей во вторичной цепи ПЧ установлен магнитный контактор (МК), необходимо следить, чтобы перед началом операций с МК (Вкл/Выкл) двигатель был полностью остановлен. Не подключайте во вторичную цепь магнитный контактор совместно с подавителем выбросов тока.
	Установка контактора в первичную цепь	Не переключайте магнитный контактор (МК) 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 предотвратить отказ двигателя. 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 (OLF).
	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 тока	Не ставьте подавитель выбросов тока во вторичную цепь ПЧ.
	Снижение помех	Для соответствия стандартам по ЭМС рекомендуется применение ЭМС фильтра и экранированных проводов.
	Борьба с выбросами тока	Размыкание по перенапряжению ненагруженного ПЧ (или работающего на низкую нагрузку), может быть вызвано выбросами тока вследствие размыкания/замыкания фазосдвигающего конденсатора в системе питания. * Следует подключить к ПЧ дроссель DC.
	Тест мегомметром	Проверку сопротивления изоляции ПЧ следует выполнять мегомметром на 500 В, следуя инструкции Глава 7, Раздел 7.5. Измерение параметров изоляции "
Проводка	Длина провода цепи панель оператора - ПЧ	При дистанционном управлении длина провода между ПЧ и панелью оператора 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 размыкание 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	Выбирайте ПЧ, исходя из следующих рекомендаций: Номинальный ток ПЧ > номинального тока электродвигателя.
Транспортировка и хранение	Порядок действий и выбор мест при транспортировке и хранении ПЧ изложен в инструкции (INR-SI47-1059-E), Глава 1, Раздел 1.3 «Транспортировка», Раздел 1.4 Условия хранения».	

## Структура документа

Инструкция состоит из глав 1-10 и приложений А и Б.

### **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 строй, инструкции по подключению ПЧ и двигателя.

### **Глава 3. ОПЕРАЦИИ С ПАНЕЛЬЮ ОПЕРАТОРА**

В главе описана методика управления ПЧ с помощью панели оператора. В ПЧ имеется три режима управления (рабочий режим, программирование и сигнализации), позволяющие производить Запуск и остановку двигателя, контролировать статус рабочего режима, устанавливать коды функций, отображать на дисплее текущую информацию, необходимую для профилактики, и отображать состояние ошибки.

### **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 отказов.

### **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-Eco.

## Глава 10. СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Приводится перечень стандартов, с которыми совместимы модели FRENIC-Eco.

## Приложение А

Приведена информация о многомоторном режиме ПЧ FRENIC Eco.

## Приложение Б

Приведена информация о настройке ПИД-регулятора ПЧ FRENIC Eco.

## Значки

В инструкции используются следующие значки.



Указывает на сведения, игнорирование которых может привести к неэффективной работе ПЧ, а также на информацию по неправильной эксплуатации и настройках, могущих привести к аварии.



Указывает на сведения, помогающие упростить настройку и отдельные операции.



Ссылка на более подробную информацию.



## Оглавление

Введение.....	i
Меры безопасности.....	i
Меры безопасности при эксплуатации.....	xii
Структура документа .....	xvi
Глава 1 Прежде чем приступить к эксплуатации ПЧ	
1.1 Приемка изделия.....	1-1
1.2 Внешний вид ПЧ и клеммные колодки.....	1-3
1.3 Транспортировка.....	1-4
1.4 Условия хранения.....	1-4
Глава 2 Установка и подключение ПЧ	
2.1 Условия Эксплуатации.....	2-1
2.2 Установка ПЧ.....	2-2
2.3 Подключение.....	2-8
2.4 Установка и подключение панели оператора.....	2-43
2.5 Меры предосторожности в отношении гармоник, помех и токов утечки.....	2-48
Глава 3 Операции с панелью оператора	
3.1 СД дисплей, клавиши и индикаторы на панели оператора.....	3-1
3.2 Обзор режимов работы.....	3-3
3.3 Рабочий режим.....	3-6
3.4 Режим программирования.....	3-15
3.5 Режим сигнализации.....	3-48
Глава 4 Запуск двигателя	
4.1 Тестовый пуск двигателя.....	4-1
4.2 Рабочий режим.....	4-6
Глава 5 Функциональные коды	
5.1 Таблицы функциональных кодов.....	5-1
5.2 Описание функциональных кодов.....	5-21
Глава 6 Поиск неисправностей	
6.1 Перед поиском неисправностей.....	6-1

6.2 Ошибка на дисплее отсутствует.....	6-2
6.3 Если на дисплее появляется код ошибки.....	6-12
6.4 Появление символов неправильной работы на светодиодном индикаторе, коды ошибок не отображаются .....	6-28
 Глава 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА	
7.1 Ежедневные проверки.....	7-1
7.2. Периодические проверки.....	7-1
7.3 Перечень периодически заменяемых деталей и сроки замены.....	7-5
7.4 Измерения электрических величин в цепях питания .....	7-9
 Глава 8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
8.1 Стандартные модели.....	8-1
8.2 Технические характеристики панели оператора.....	8-3
8.3 Общие технические характеристики.....	8-5
8.4 Описание клемм.....	8-8
8.5 Габаритные размеры.....	8-10
8.6 Защитные функции.....	8-15
 Глава 9 ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ	
Перечень периферийного оборудования и опций.....	9-1
 Глава 10 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ	
10.1 Соответствие стандартам США (UL) и Канады.....	10-1
10.2. Совместимость с Европейскими стандартами.....	10-1
10.3 Соответствие директиве по низковольтному оборудованию.....	10-2
10.4 Контроль уровня гармонических составляющих ЕС.....	10-2
10.5 Совместимость со стандартами ЭМС.....	10-3
 Приложение А	
Введение.....	А-2
Глава 1. Общий обзор.....	А-3
Глава 2. Технические характеристики.....	А-4
Глава 3. Функциональные коды.....	А-8
 Приложение Б	
Настройка ПИД регулятора ПЧ FRENIC-Eco.....	Б-2

## Глава 1 ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЧ

### 1.1 Приемка изделия.


Вскройте упаковку и проверьте:

(1) Наличие преобразователя частоты (ПЧ).

- крепежные винты вентилятора охлаждения (от 7.5 до 30 кВт)
- крепежные винты панели оператора (от 0.75 до 30 кВт)
- вкладыши для кабельной пластины (от 0.75 до 22 кВт)
- настоящая инструкция

(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). Для ПЧ мощностью 37 кВт и выше, его масса распечатана на шильдике.

	
TYPE	<b>FRN5.5F1S-2A</b>
SOURCE	3PH 200-240V 50/60Hz 31.5A
OUTPUT	3PH 8.3kVA 200-240V 0.1-120Hz 23.8A 120% 1min
SER.No.	<b>3Z3710K1208</b> 321
Fuji Electric FA      Made in Japan	

(a) Главный шильдик

TYPE	<b>FRN5.5F1S-2A</b>
SER.No.	<b>3Z3710K1208</b>

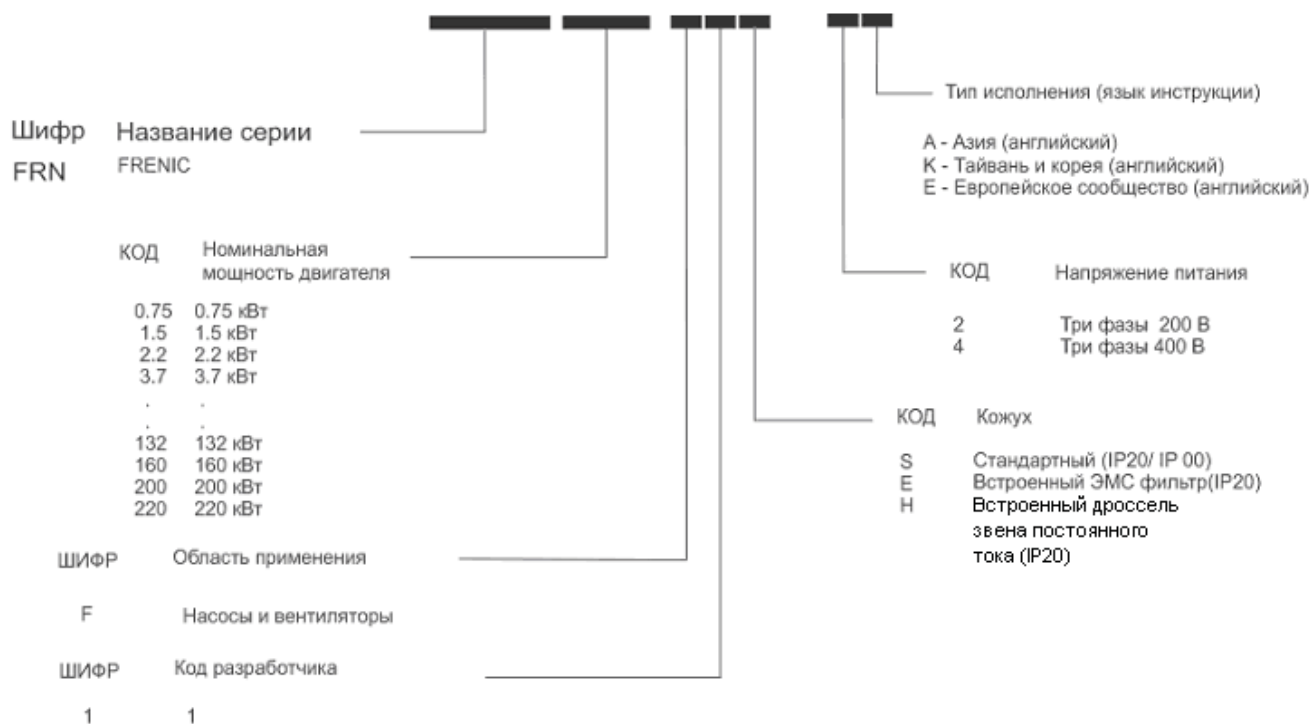
(b) Дополнительный шильдик

Рисунок 1.1 Шильдики

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 в кВА, номинальное выходное напряжение, диапазон выходной частоты, номинальный выходной ток, максимальная перегрузка.
MASS: (Масса)	Масса инвертора в килограммах (для моделей 37 кг и выше)
SER. No.: Сер. №	<p>Серийный номер изделия</p> <p style="text-align: center;"><b>3 Z 3 7 1 0 K 1 2 0 8</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 40%; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="width: 15%; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> </div> <p>Номер партии</p> <p>Месяц выпуска</p> <p>1 по 9: Январь - Сентябрь</p> <p>X, Y, и Z: Октябрь, Ноябрь, и Декабрь - соответственно</p> <p>Год выпуска: Последняя цифра года</p>

Модель: Модель Преобразователя частоты

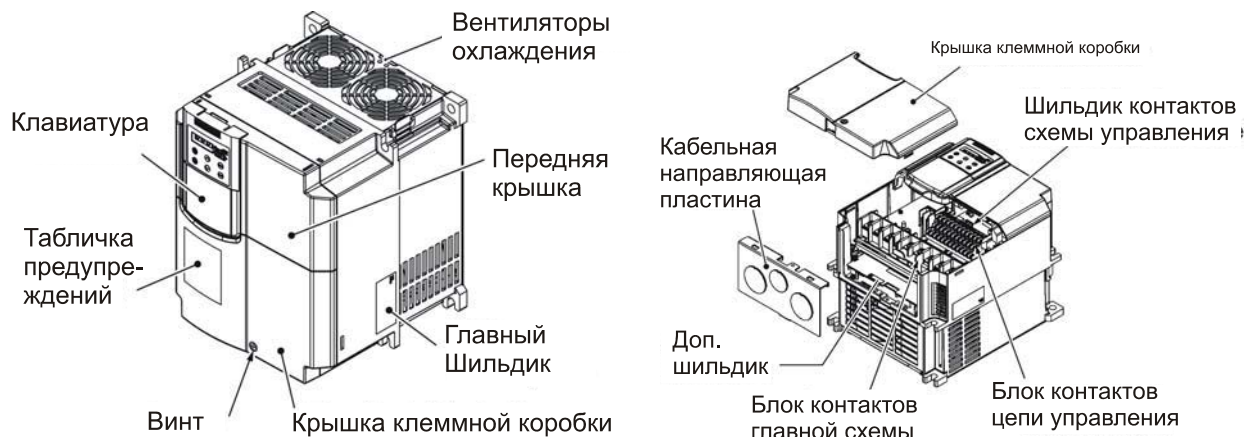
# FRN 5.5 F1S - 2A



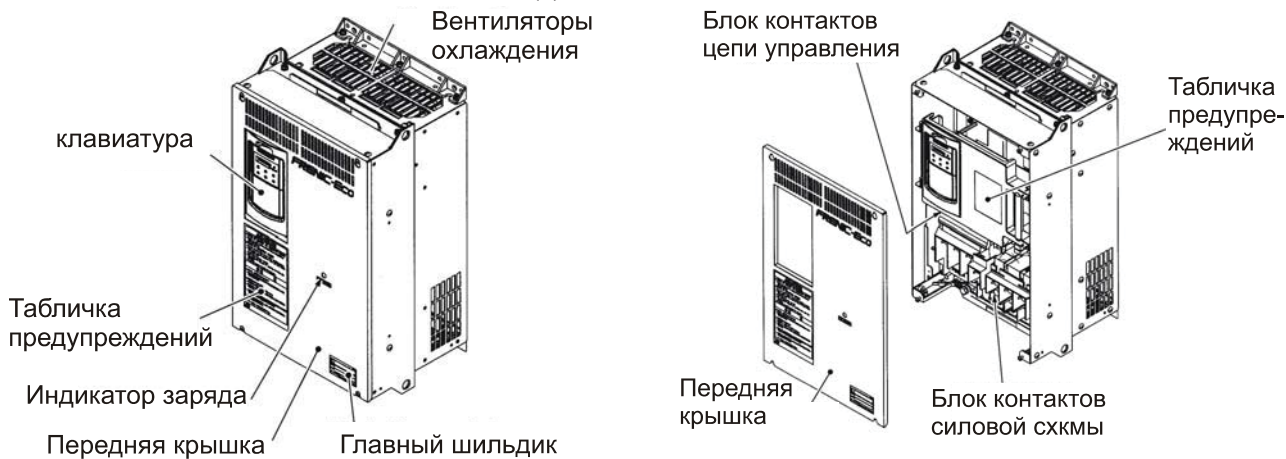
Если вы не уверены в надлежащей работе изделия, или у вас возникли вопросы, просим обратиться к вашему дилеру или в ближайший офис компании Fuji Electric.

1.2 Внешний вид ПЧ и клеммные колодки

(1) Внешний вид



(a) FRN15F1S-4E



(b) FRN37F1S-4E



(c) FRN220F1S-4E

Рисунок 1.2 Виды снаружи и внутри ПЧ

(2) Таблички предупреждений и наклейки



Табличка предупреждений  
(a) FRN15F1S-4E



Табличка предупреждений  
наклейка



Предупреждающая

(b) FRN37F1S-4E

Рисунок 1.3 Таблички предупреждений и наклейки

(3) Расположение клеммных колодок

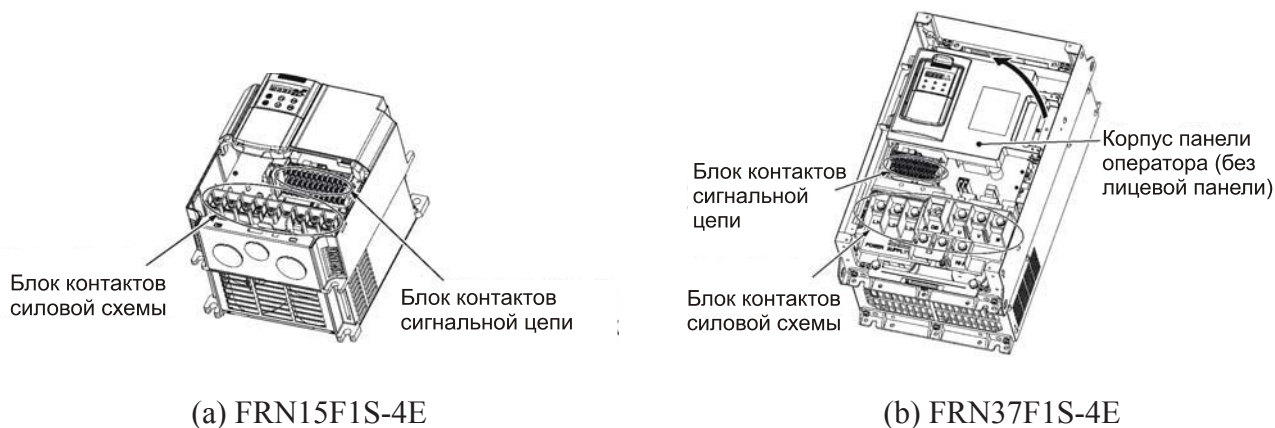


Рисунок 1.4 Блоки контактов и корпус панели оператора

### 1.3 Транспортировка

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

Не держитесь за только 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 хранение

Содержите ПЧ в условиях, приведенных в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Окружающие условия при хранении и транспортировке

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

\*<sup>1</sup> В течении относительно небольшого срока (При перевозке и т.д.).

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

#### Меры предосторожности при временном хранении

- (1) Не оставляйте ПЧ стоящим на голом полу.
- (2) Если окружающие условия не соответствуют указанным – накройте ПЧ воздухонепроницаемой виниловой пленкой.
- (3) Если ПЧ хранится при высокой влажности – внесите в воздухонепроницаемую упаковку (п. № 2) осушающий реагент (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%) внутри упаковки следует поместить осушающий реагент.
- (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 ПЧ

## 2.1 Условия Эксплуатации

Условия пригодные для эксплуатации ПЧ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Окружающие условия

Наименование	характеристика	
Местоположение	Внутри помещения	
Внешняя температура	от -10 до +50°C (Прим. 1)	
Относительная влажность	от 5 до 95% (при условии отсутствия конденсата)	
Атмосферные параметры	ПЧ не должен подвергаться воздействию пыли, прямого солнечного света, коррозии воспламеняемых газов или водных капель. (загрязнение второго уровня (IEC60664-1)) (прим. 2) Допускается небольшое осаждение соли (не более 0.01 мг/см <sup>2</sup> в год). Изделие не должно подвергаться перепадам температуры, могущих привести к образованию конденсата.	
Высота	1000 м макс. (прим 3)	
Атмосферное давление	от 86 до 106 кПа	
Вибрация	Для моделей до 75 кВт, 75 кВт	
	3 мм (максимальная 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 Hz
	Для моделей от 90 кВт и выше	
	3 м/с <sup>2</sup> (максимальная амплитуда)	от 2 до 9 Гц
	2 м/с <sup>2</sup>	от 9 до 55 Гц
	1 м/с <sup>2</sup>	от 55 до 200 Гц

## 2.2 Установка ПЧ

### (1) Основание

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

#### ⚠ОСТОРОЖНО

Устанавливайте ПЧ на подставку из металла или иного невоспламеняемого материала. В противном случае возможно возгорание.

### (2) Зазоры

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

Таблица 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



\* 50 мм для ПЧ мощностью 90 кВт и выше  
Рисунок 2.1 Минимальные зазоры при установке ПЧ

(Прим. 1) Если несколько ПЧ установлено в ряд без зазора (не более 5,5 кВт), окружающая температура должна быть в пределах от -10 до +40°C.

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

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

### ■ Если установлено 2 и более инверторов

При горизонтальном размещении в ряд 2-х и более инверторов в одном корпусе. Или, если это необходимо, при установке ПЧ вертикально, установите верхнюю обвязку каркасной перегородки или нечто подобное между инверторами для эффективного отвода теплового излучения от ПЧ сверху. Окружающая температура должна быть не более 40°C, ПЧ могут быть установлены один к другому, без какого либо зазора между ними (Только для инверторов мощностью 5.5 кВт и ниже).

### ■ Если используется внешнее охлаждение

С завода изготовителя преобразователи частоты поставляются со встроенной системой охлаждения. Для улучшения охлаждения вы можете разместить радиатор снаружи (как показано на рис. 2.2 справа) при этом мы получаем внутреннюю и внешнюю систему охлаждения (это называется внешнее охлаждение). При внешнем охлаждении, радиатор, рассеивающий около 70% теплотери, располагается за пределами шкафа, в котором находится ПЧ. И в результате этого – меньше нагрев внутри шкафа.

Для использования внешнего охлаждения, вы должны иметь специальные крепления (опция, для ПЧ мощностью до 30 кВт). У ПЧ мощностью 37 кВт и выше тип системы охлаждения можно изменить, просто переместив скобы крепления

Используя внешнюю систему охлаждения, следите за тем, чтобы радиатор не был загрязнен пылью или пухом, которые затрудняют теплоотвод, не применяйте внешнее охлаждение, если окружающая среда с высокой влажностью.

📖 Более подробную информацию смотрите в Инструкции по установке адаптера системы охлаждения внешнего типа "PB-F1" (INR-SI47-0880) и в инструкции по эксплуатации FRENIC-Eco (MEN456).

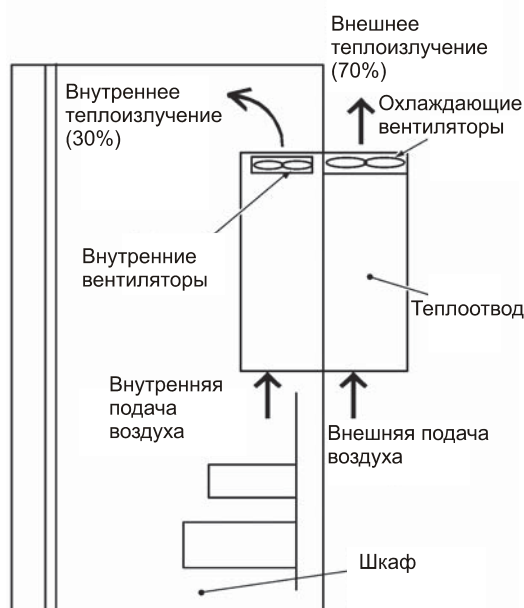


Рисунок 2.2 Внешнее охлаждение

### ⚠ 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.**

Для использования внешнего охлаждения на ПЧ мощностью 37 кВт и более, переставьте верхнее и нижнее крепление от края к середине, как показано на рисунке 2.3.

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

Таблица 2.3 Винты количество и момент затяжки

Тип ПЧ	Крепежные винты крепления размер, длина, (количество)	Крепежные винты корпуса	момент затяжки (Н•м)	Изображено на
от FRN37F1■-4E до FRN110F1■-4E	M6 × 20 (по 3 сверху и снизу)	M6 × 12 (3 сверху)	5.8	Рисунке А
от FRN132F1■-4E до FRN220F1■-4E	M6 × 20 (по 2 сверху и снизу)	M6 × 20 (по 2 сверху и снизу)	5.8	Рисунке В
	M5 × 16 (по 4 сверху и снизу)	M5 × 12 (по 4 сверху и снизу)	3.5	

Прим. Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с ЕМС фильтром), или H (модель с встроенным дросселем звена постоянного тока).

① Для моделей показанных на рис. А

- 1) Удалите крепежные винты корпуса и крепежных скоб, расположенные сверху ПЧ.
- 2) Установите и закрепите крепежную скобу, используя крепежные винты корпуса, вывернутые из ПЧ (п.1). (После завершения этой операции у вас останутся ненужные крепежные винты, которые вы можете сохранить, на случай повторной смены типа системы охлаждения)
- 3) Разверните ПЧ и повторите операции согласно п.1 и 2 с нижней скобой крепления.

② Для моделей показанных на рис. В

- 1) Удалите крепежные винты корпуса и крепежных скоб, расположенные сверху ПЧ.
- 2) Установите и закрепите крепежную скобу, используя крепежные винты корпуса, вывернутые из ПЧ (п.1). После завершения этой операции заверните не использованные винты, крепившие скобу на их прежнее место.
- 3) Разверните ПЧ и повторите операции согласно п.1 и 2 с нижней скобой крепления.



Рисунок А

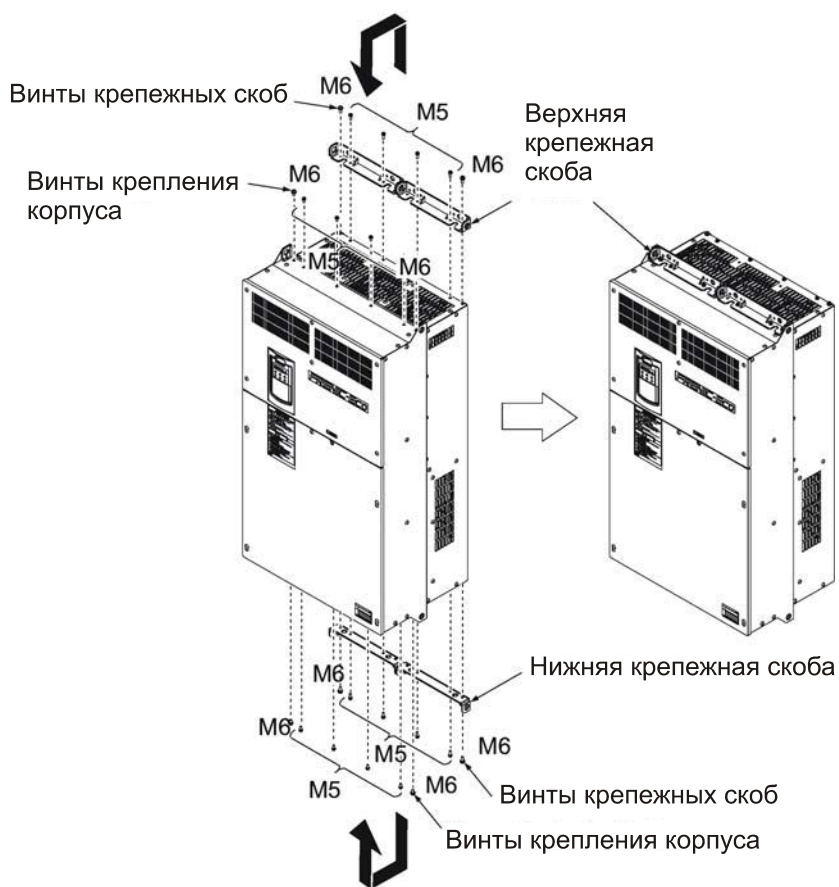


Рисунок В

Рисунок 2.3 Перестановка крепежных скоб на середину ПЧ

**⚠ ВНИМАНИЕ**

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

**Иначе возможен пожар или несчастный случай.**

**(3) Метод установки**

Закрепите ПЧ в вертикальном положении, так чтобы надпись "FRENIC-Eco" была обращена вперед..

**Note** Не устанавливайте ПЧ в перевернутом виде и не кладите на бок. Это снижает эффективность теплоотвода и может привести к срабатыванию защиты от перегрева и остановке ПЧ.

**(4) Борьба с повышенной вибрацией после установки**

Если какая-либо вибрация в окружающем пространстве ПЧ является причиной повышенной вибрации вентилятора (-ов) или панели управления, устраните ее, закрепив с помощью крепежных винтов (опция)

■ Крепление вентилятора (-ов)

Таблица 2.4 Крепежные винты

Мощность двигателя (кВт)	Тип ПЧ	Крепежный винт (количество)	Момент затяжки (Н·м)	Рисунок:
7.5	FRN7.5F1■-4E	M4x35 (4 шт.)	0.8	А
11	FRN11F1■-4E			
15	FRN15F1■-4E			
18.5	FRN18.5F1■-4E	M4x50 (2 шт.)	0.5	В
22	FRN22F1■-4E			
30	FRN30F1■-4E			

Прим. 1) Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с EMC фильтром), или H (модель с встроенным дросселем звена постоянного тока).

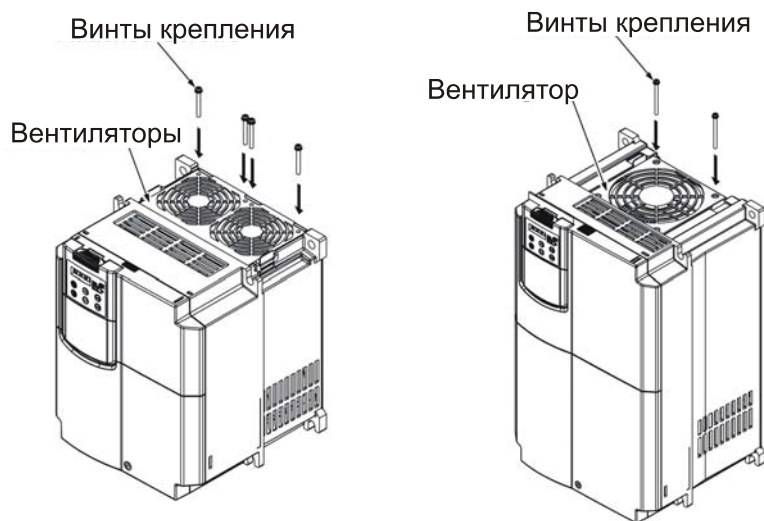


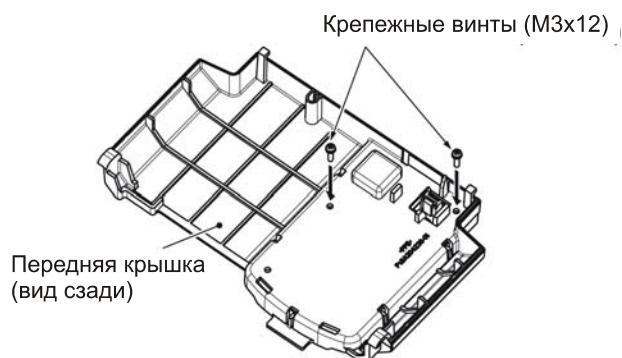
рисунок А

рисунок В

Рисунок 2.4 Крепление вентилятора (-ов)

■ Крепление Панели оператора (для ПЧ мощностью до 30 кВт)

- 1) Снимите крышку клеммной колодки (кк) и переднюю крышку (см. Главу 2 п. 3.1) снятие и установка крышки клеммной колодки и передней крышки).
- 2) Зашелкните пульт в передней крышке и закрепите его сзади крепежными винтами (опция).



Момент затяжки : 0.7 Н·м

Рисунок 2.5 Крепление панели оператора

## 2.3 Подключение

Следуйте нижеследующей процедуре. (В описании приведенном ниже, ПЧ уже смонтирован.)

### 2.3.1 Снятие и установка крышки клеммной колодки (кк) и передней крышки

#### (1) Для ПЧ мощностью до 30 кВт

■ Снятие крышек

- 1) Для снятия крышки (кк) – отверните крепежный винт, нажмите пальцем в выемку с надписью Pull в днище крышки КК и вытяните крышку на себя.
- 2) Для снятия передней крышки, возьмите ее двумя руками, сдвиньте ее вниз, отщелкните защелки в верхней части корпуса ПЧ, потяните ее на себя и извлеките ее.



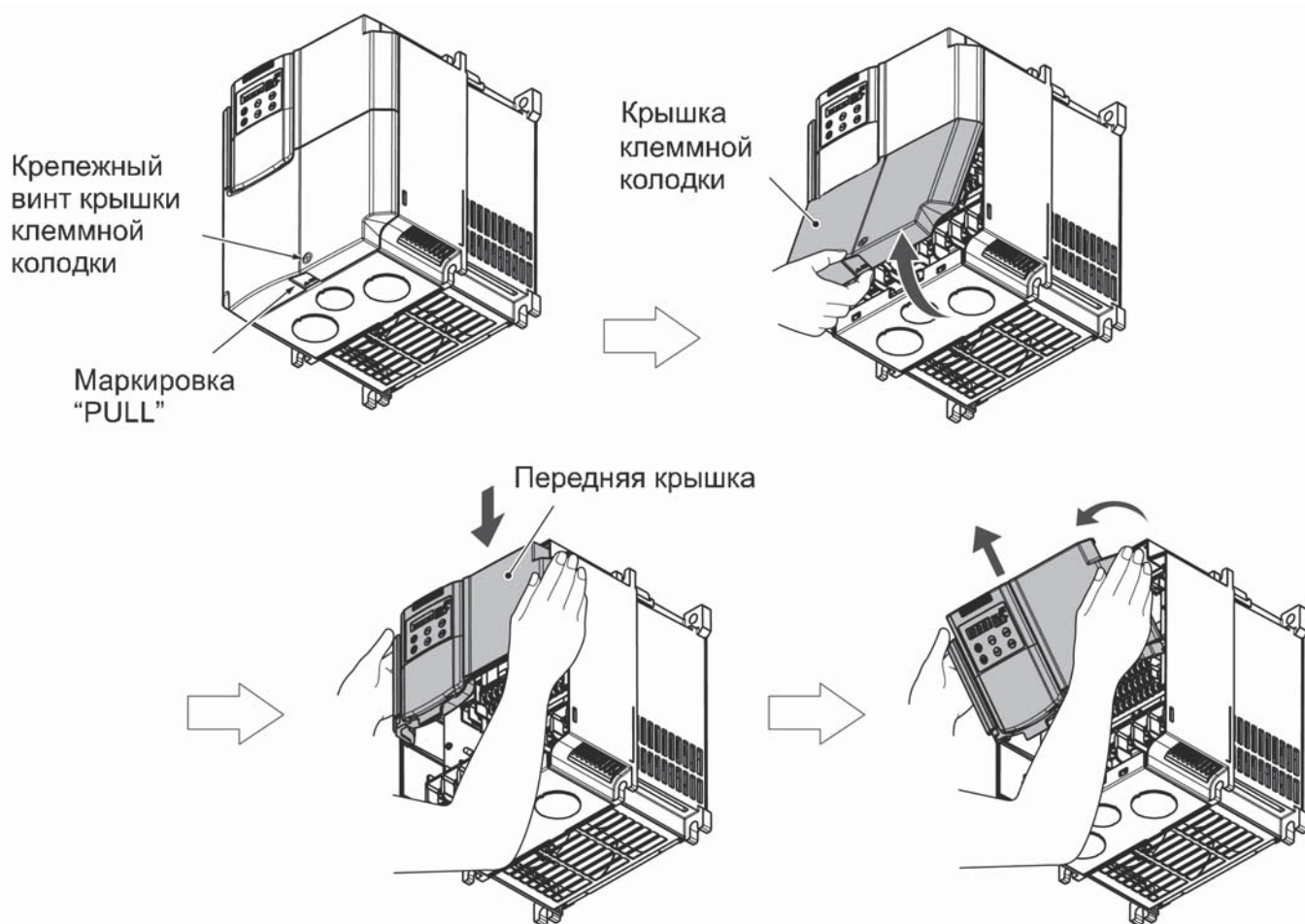


Рисунок 2.6 Снятие крышек (FRN15F1S-4E)

■ Установка крышек

- ① Для установки передней крышки ПЧ установите ее нижней частью в направляющие на корпусе, защелкните верхние защелки, вдвигая крышку от себя.
- ② Для установки крышки КК – вставьте штифты, расположенные в верхней части крышки в ответные отверстия на верхней крышке и защелкните ее.
- ③ Заверните крепежный винт крышки КК (момент затяжки: 1.8 Н·м).



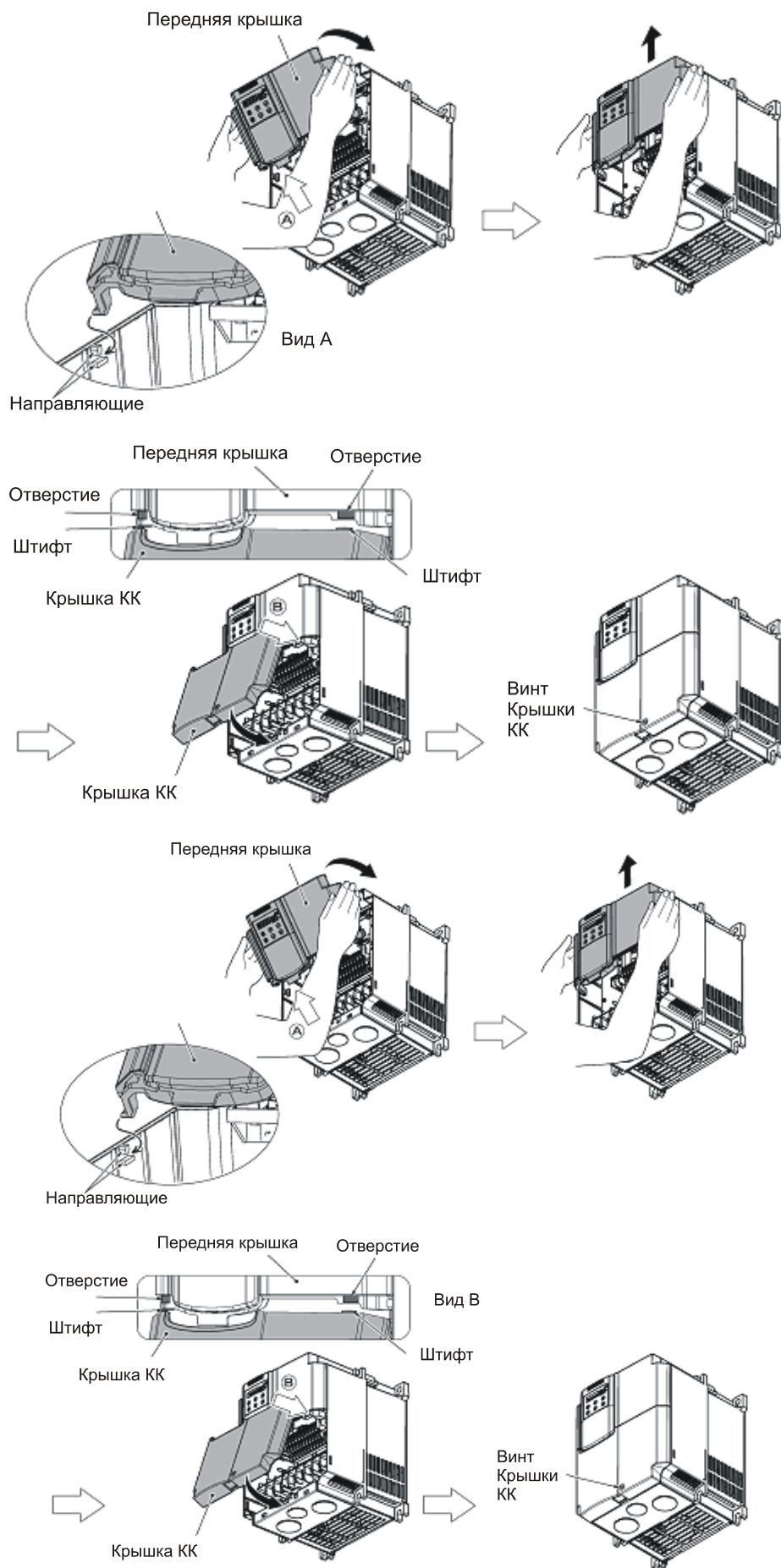


Рисунок 2.7 Установка крышек (FRN15F1S-4E)

■ Снятие и установка крышек Для ПЧ мощностью от 37 кВт до 160 кВт

- ① Для снятия передней крышки, выверните четыре крепежных винта, возьмите ее двумя руками, и снимите потянув на себя.
- ② Для монтажа передней крышки, проделайте процесс снятия в обратном порядке, используйте винты необходимого типоразмера и выдерживайте максимальный момент затяжки (показано на рисунке 2.8. и в табл. 2.5)

Таблица 2.5 Винты крепления и момент затяжки and tightening torque

Напряжение питания	Тип ПЧ	Винты крепления передней крышки	Момент затяжки (Н·м)
Три фазы 400 V	FRN37F1■-4E до FRN75F1■-4E	M4x8 (4 шт.)	1.8
	FRN37F1■-4E до FRN75F1■-4E	M4x8 (4 шт.)	3.5

Прим. 1) Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с EMC фильтром), или H (модель с встроенным дросселем звена постоянного тока).

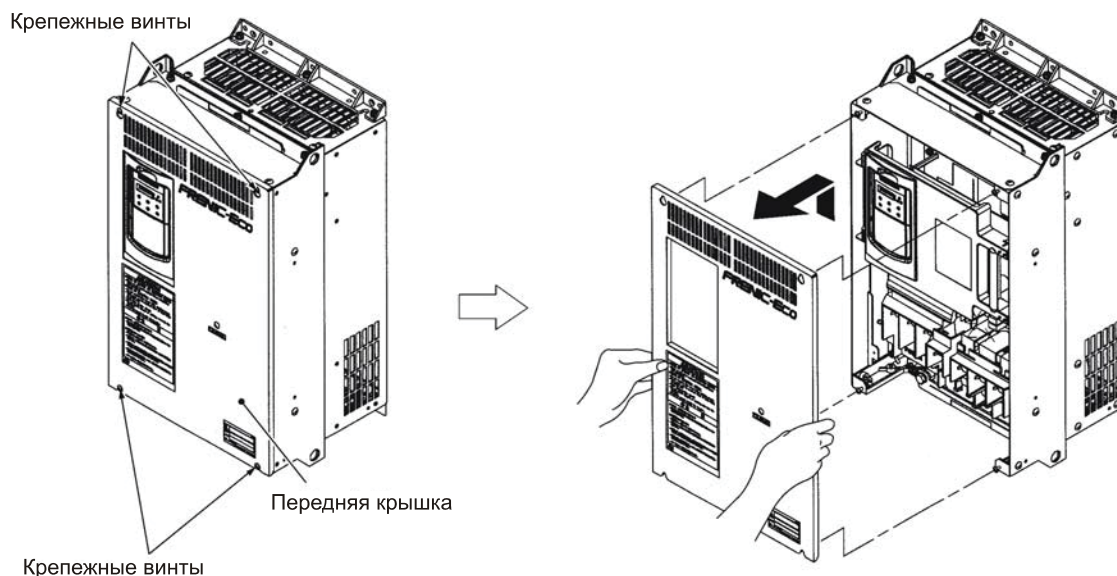


Рисунок 2.8 Снятие передней крышки (FRN37F1S-4E )

(3) Для ПЧ мощностью от 200 кВт до 220 кВт

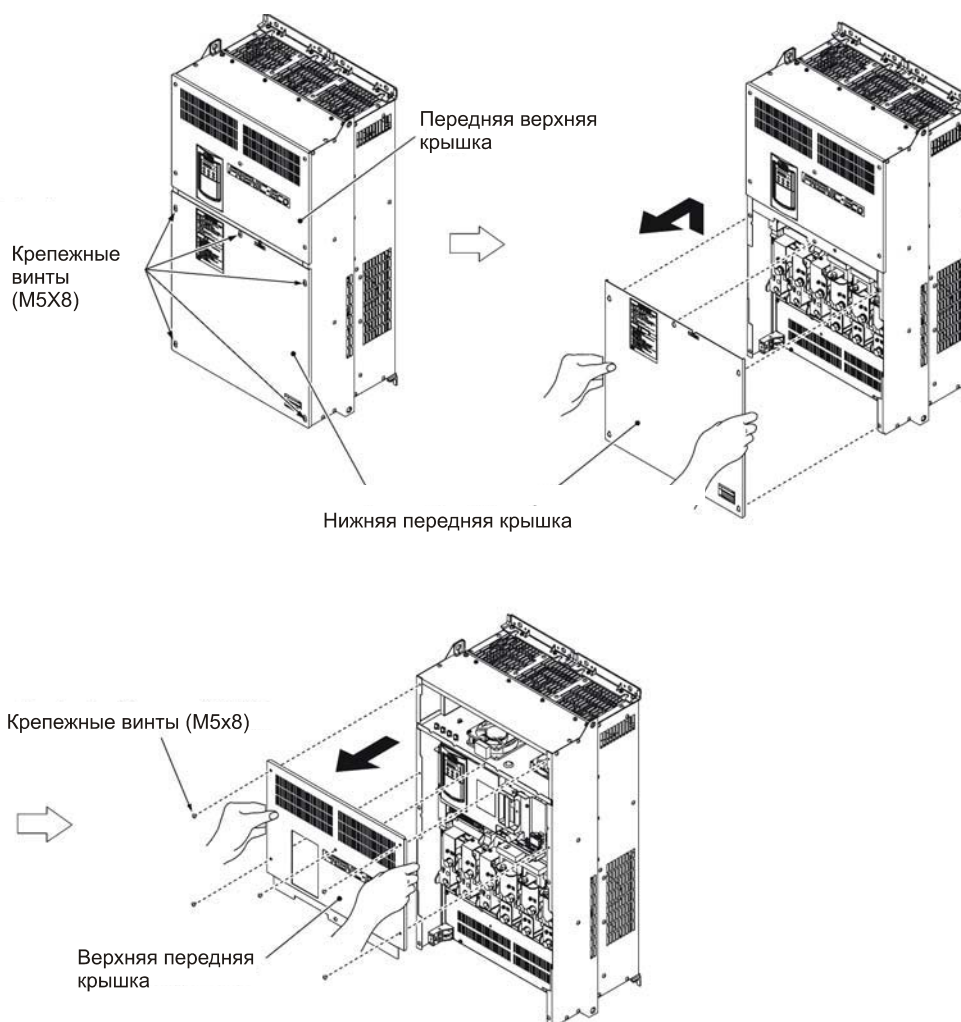
■ Снятие и установка крышек

① Для снятия нижней передней крышки выверните 5 винтов, придерживая ее рукой, возьмите ее двумя руками и снимите на себя.

**Note** Для прокладки электропроводки достаточно снять нижнюю переднюю крышку

② Для снятия передней верхней крышки выверните из нее 5 винтов, придерживая ее рукой, возьмите ее двумя руками и снимите ее движением на себя and.

③ Для монтажа передней крышки, проделайте процесс снятия в обратном порядке, используйте винты необходимого типоразмера. (Показано на рисунке 2.9.) Устанавливайте нижнюю крышку после верхней.



Момент затяжки: 3.5 Н·м

Рисунок 2.9 Снятие передних крышек (FRN220F1S-4E)

### 2.3.2 Снятие и установка направляющей кабельной пластины

(Для ПЧ от 0.75 кВт до 22 кВт)

Для ПЧ мощностью до 22 кВт используется кабельная направляющая пластина с классом защиты IP 20.

#### ■ Снятие кабельной направляющей пластины

Для снятия кабельной направляющей, сначала снимите крышку КК, как показано внизу слева. Выверните крепежный винт кабельной направляющей пластины, и снимите пластину.

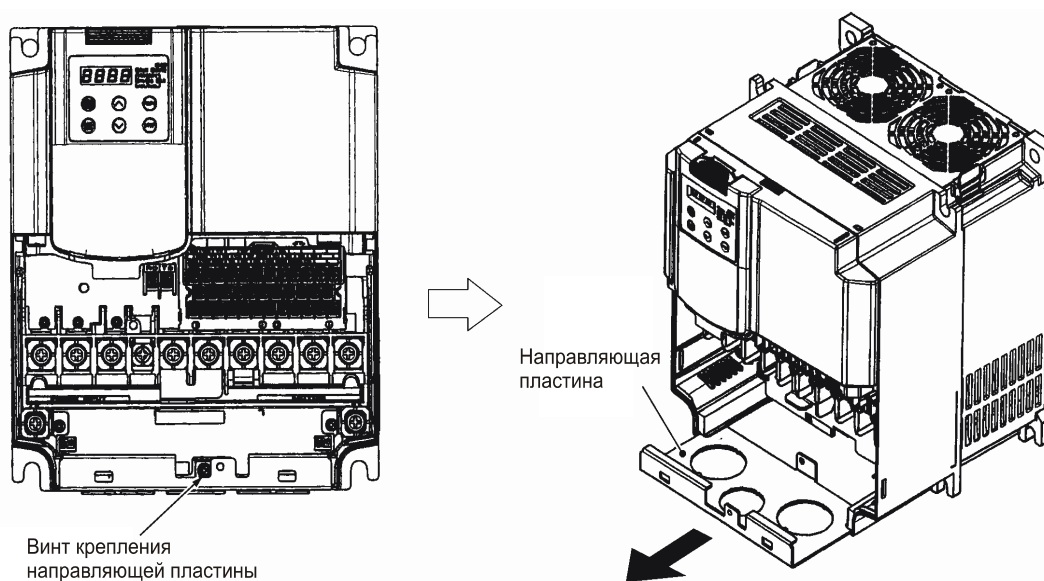


Рисунок 2.10 Снятие кабельной направляющей (FRN15F1S-4E)

#### ■ Удаление заглушек из отверстий и установка резиновых втулок

① Для удаления заглушек, выбейте их, противоположным концом отвертки из всех 3-х отверстий.

**Note** Соблюдайте осторожность, не повредите себя об острые края.

② Установите 3 прилагающиеся резиновые втулки в отверстия и прорежьте в них отверстия как показано на рисунке ниже. Все провода подведенные к ПЧ пропустите через отверстия в резиновых втулках.

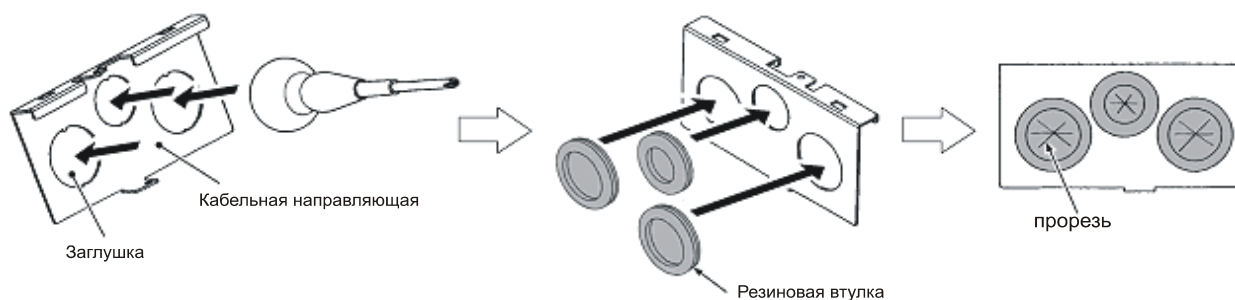


Рисунок 2.11 Удаление заглушек из отверстий и установка резиновых втулок

**⚠ ВНИМАНИЕ**

Обязательно используйте резиновые втулки, иначе острые края направляющей пластины могут повредить изоляцию проводов. Это может вызвать короткое замыкание или замыкание на корпус.


**Опасность пожара или несчастного случая.**

■ **Монтаж направляющей пластины**

Устанавливайте направляющую пластину в порядке, обратном показанному на рисунке 2.10.

(Момент затяжки: 1.8 Нм)

### 2.3.3 Функциональная схема контактов и параметры винтов.

В таблице ниже представлены параметры винтов силовой схемы, момент затяжки и расположение контактов. Обратите внимание что расположение контактов различается у разных ПЧ. Два контакта предназначенные для заземления обозначены символом,  на рисунках с А до J сделаны одинаковыми как со стороны питания, так ИСО стороны двигателя.

#### (1) Расположение клемм цепи питания

Таблица 2.6 Клеммы цепи питания

Номинал двигателя (kW)	Модель ПЧ	Размер винта	Момент затяжки (Н·м)	Размер винта заземления	Момент затяжки (Н·м)	Изображен на:
0.75	FRN0.75F1■-4E	M4	1.8	M4	1.8	Рисунке А
1.5	FRN1.5F1■-4E					
2.2	FRN2.2F1■-4E					
3.7	FRN3.7F1■-4E					
5.5	FRN5.5F1■-4E					
7.5	FRN7.5F1■-4E	M5	3.8	M5	3.8	Рисунке В
11	FRN11F1■-4E					
15	FRN15F1■-4E					
18.5	FRN18.5F1■-4E	M6	5.8	M6	5.8	Рисунке С
22	FRN22F1■-4E					
30	FRN30F1■-4E	M8	13.5	M8	13.5	Рисунке D
37	FRN37F1■-4E					Рисунке E
45	FRN45F1■-4E					Рисунке F
55	FRN55F1■-4E					Рисунке G
75	FRN75F1■-4E					Рисунке H
90	FRN90F1■-4E	M10	27	M10	27	Рисунке I
110	FRN110F1■-4E					Рисунке J
132	FRN132F1■-4E	M12	48	M10	27	Рисунке H
160	FRN160F1■-4E					Рисунке I
200	FRN200F1■-4E					Рисунке J
220	FRN220F1■-4E					

Контакты R0, T0 (одинаковые для всех типов): винты M3.5, момент затяжки 1.2 (Н·м)

Контакты R1, T1: винты M3.5, момент затяжки 0.9 (Н·м) (для ПЧ серии 200 В мощностью 45 кВт и выше, для серии 400 В мощностью 55 кВт и выше)

Прим 1) Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с ЕМС фильтром), или H (модель с встроенным дросселем звена постоянного тока).

Рисунок А

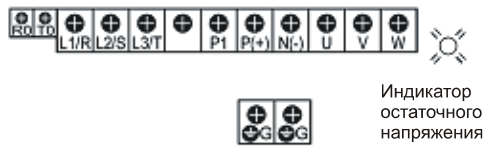


Рисунок F

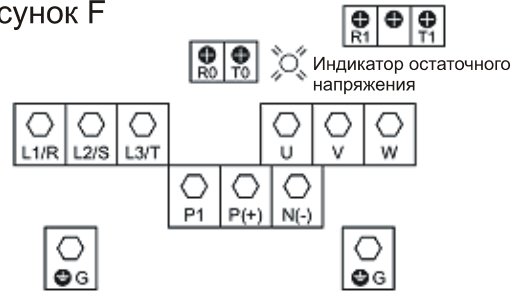


Рисунок B

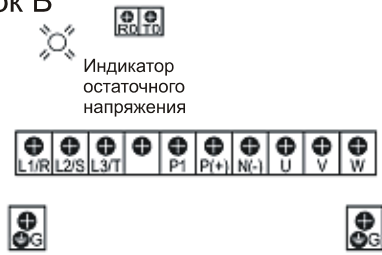


Рисунок G

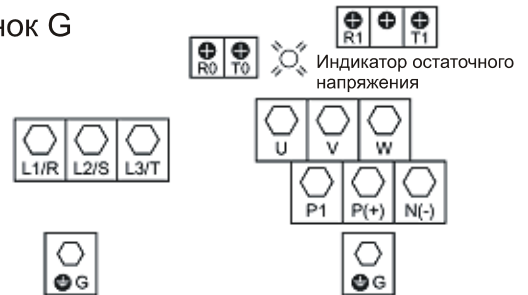


Рисунок C

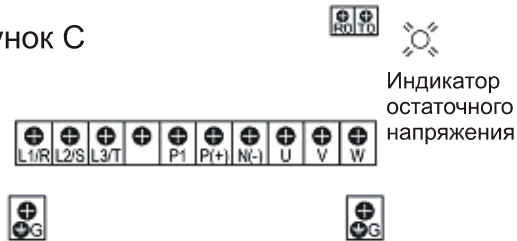


Рисунок H

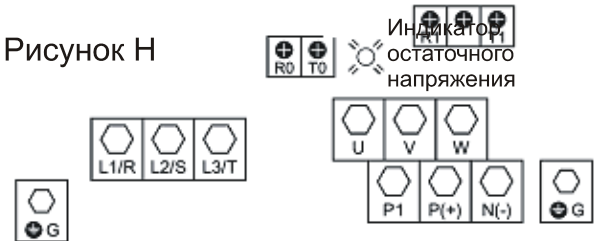


Рисунок D

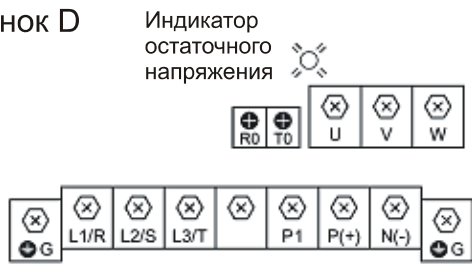


Рисунок I

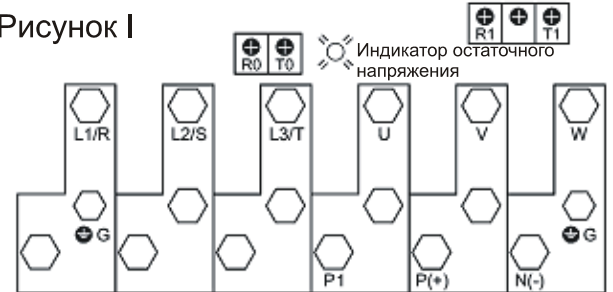


Рисунок E

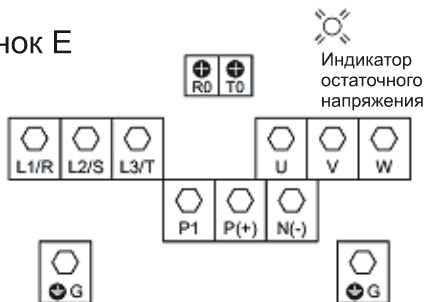
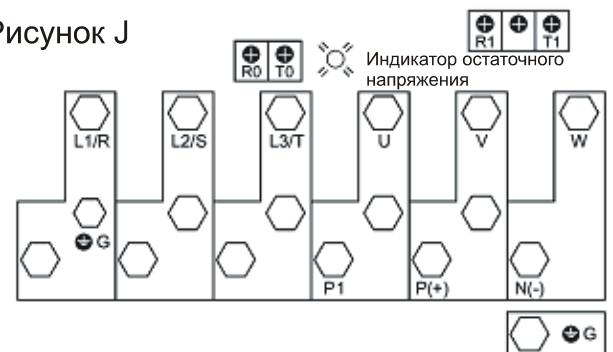


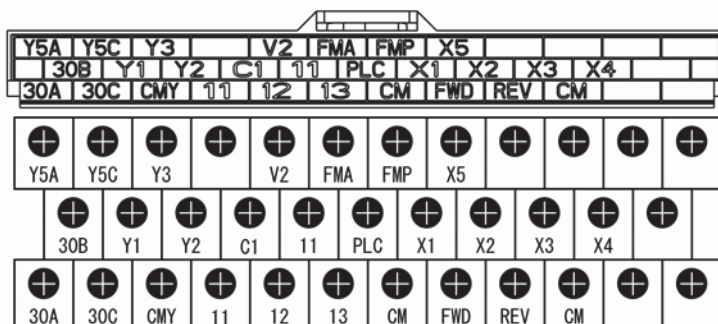
Рисунок J





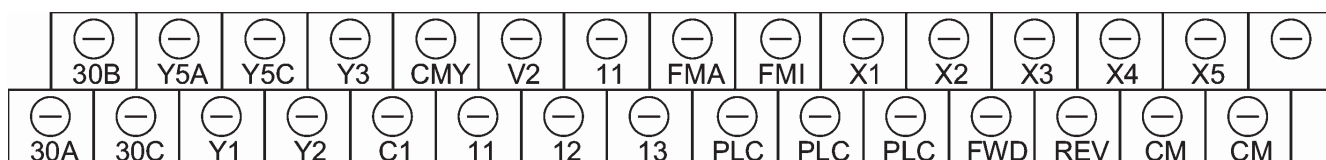
(2) Выводы схемы управления (общие для всех моделей)

■ Колодка винтовых зажимов



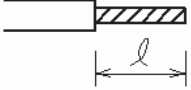
Размер винтов: М3 Момент затяжки: 0.7 (Н·м)

■ Европейский тип винтовых зажимов



Размер винтов: М3 Момент затяжки: от 0.5 до 0.6 (Н·м)


Таблица 2.7 Зажимы Схемы управления

Тип отвертки	Допустимое сечение провода	Длина оголенной части	Максимальный размер отверстия контакта
плоская (0,6 x 3,5 мм)	От 0,14 до 1,5 мм <sup>2</sup> (от AWG26 до AWG16)	7 мм	 2.75 (W) x 2.86 (H) mm

Рекомендуемые штыревые наконечники: типа Phoenix Contact Inc. приведены в таблице 2.8.



Таблица 2.8 Рекомендуемые штыревые наконечники

Размер винта	Тип	
	Наконечник штыревой для законцовки провода с изоляцией 	Наконечник штыревой для законцовки провода без изоляции
AWG24 (0.25 мм <sup>2</sup> )	AI0.25-6BU	-
AWG22 (0.34 мм <sup>2</sup> )	AI0.34-6TQ	A0.34-7
AWG20 (0.5 мм <sup>2</sup> )	AI0.5-6WH	A0.5-6
AWG18 (0.75 мм <sup>2</sup> )	AI0.75-6GY	A0.75-6
AWG16 (1.25 мм <sup>2</sup> )	AI1.5-6BK	A1.5-7

## 2.3.4 Рекомендуемое сечение провода

В таблице 2.9 приведены рекомендуемые сечения провода. Для одножильного провода с рабочей температурой 60/70 °С при окружающей температуре 50°С.

Таблица 2.9 Рекомендуемое сечение провода

Мощность двигателя (кВт)	Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение провода (мм <sup>2</sup> ) *1							
		Силовая схема						DCR [P1, P(+)]	Схема управления
		Ввод питания силовой схемы (L1/R, L2/S, L3/T)	Заземление [G]	Выход ПЧ [U, V, W]	Дополни- тельный ввод питания [R0, T0]	Дополни- тельное питание вентиля- тора [R1, T1]	DCR		
0.75	FRN0.75F1■-4E	2	2	2	2	-	2	0.75 до 1.25	
1.5	FRN1.5F1■-4E								
2.2	FRN2.2F1■-4E								
3.7	FRN3.7F1■-4E								
5.5	FRN5.5F1■-4E								
7.5	FRN7.5F1■-4E								
11	FRN11F1■-4E	3.5	3.5	3.5	3.5				
15	FRN15F1■-4E	3.5	5.5	5.5	5.5	5.5			
18.5	FRN18.5F1■-4E	5.5	8	5.5	5.5	8			
22	FRN22F1■-4E						14		
30	FRN30F1■-4E	14	22	8	14	22			
37	FRN37F1■-4E								
45	FRN45F1■-4E	22	38	14	38	38			
55	FRN55F1■-4E								
75	FRN75F1■-4E	38	60	14	60	60			
90	FRN90F1■-4E								
110	FRN110F1■-4E	100	-	22	100	100			
132	FRN132F1■-4E								
160	FRN160F1■-4E	150	-	22	150	150			
200	FRN200F1■-4E								
220	FRN220F1■-4E	200	38	200	200	250			

DCR: Дроссель звена постоянного тока

\*1 Пользуйтесь обжимными клеммами с изолированным покрытием или изолирующими трубками. Используйте проводники с рабочей температурой 60 или 70°С. Окружающая температура 50°С.

\*2 При использовании провода сечением 150 мм<sup>2</sup>, применяйте наконечник CB150-10 по JEM1399 или аналогичный.

Прим 1) Символ (■) в обозначении может быть S (стандартное предложение), E (с EMC фильтром), или H (модель с встроенным дросселем звена постоянного тока).

### 2.3.5 Меры предосторожности при подключении

Выполняйте нижеизложенные правила при монтаже ПЧ.

- (1) Удостоверьтесь, что напряжение в сети соответствует напряжению на главном шильдике ПЧ.
- (2) Следите за правильным подключением сети к клеммам питания ПЧ: L1/R, L2/S и L3/T (трехфазный вход). При подключении питания к другим клеммам – ПЧ будет выведен из строя при включении питания.
- (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.


#### ВНИМАНИЕ

- При подключении ПЧ к сети включите в цепь питания рекомендованный защитный автомат (МССВ) или устройство защитного отключения (ELCB) (с защитой от перегрузки). Используйте устройства в пределах соответствующих токов
- Применяйте провода указанного типа.
- Затягивайте клеммы с указанным моментом.  
**В противном случае возможно возгорание.**
- Не подключайте подавитель выбросов во вторичную цепь ПЧ.
- Не подключайте ПЧ к нескольким двигателям одним многожильным кабелем.  
**Это может привести к возгоранию.**
- Заземляйте ПЧ согласно местным и общим требованиям.  
**В противном случае возможно поражение эл током или возгорание.**
- Подключение ПЧ выполняется квалифицированным электриком.
- Перед выполнением подключения убедитесь, что питание отключено.  
**В противном случае возможно поражение эл. током.**
- Подключение производится только после установки ПЧ.  
**Несоблюдение этого правила может привести к поражению током и к травмам.**
- Убедитесь, что номинал питающего напряжения и число фаз соответствуют числу фаз и номинальному напряжению ПЧ.
- Не подключайте сеть питания к выходным клеммам (U, V и W).  
**Несоблюдение этого правила может вызвать возгорание и несчастный случай.**

## 2.3.6 Подключение клемм цепи питания и заземления

В таблице 2.10 приведены контакты силовой схемы и контакты заземления.

Таблица 2.10 обозначение, наименование и назначение контактов силовой схемы

обозначение	наименование	назначение
L1/R, L2/S, L3/T	Главные входы питания	Подключение 3-х фазной линии электропитания.
U, V, W	Выходные клеммы ПЧ	Для подключения 3-х фазного электродвигателя.
R0, T0	Дополнительный вход питания схемы управления	Для отдельной подачи на управляющую часть ПЧ, подключается также, как и основной ввод питания силовой схемы .
P1, P(+)	Дроссель звена постоянного тока	Подключите дроссель звена постоянного тока (DCR) для повышения коэффициента мощности (опция для ПЧ мощностью менее 55 кВт).
P(+), N(-)	Звено постоянного тока	Подключите звено постоянного тока к другому преобразователю частоты (преобразователям). Опциональный регенеративный преобразователь также подключается к этим контактам.
R1, T1	Вспомогательные входы электропитания для вентиляторов	Обычно нет необходимости использовать эти контакты. Используйте эти контакты для подачи вспомогательного электропитания на вентиляторы в системе питания с помощью преобразователя частоты с широтно-импульсной модуляцией (серий RHC).
 G	Заземление для преобразователя частоты и электродвигателя	Заземляющие контакты для корпуса преобразователя частоты и электродвигателя. Заземлите один из контактов и подключите заземляющий контакт электродвигателя. Преобразователь частоты оборудован парой заземляющих контактов, которые работают одинаково.

Следуйте нижеизложенной процедуре для подключения и настройки ПЧ. На рисунке 2.12 показан порядок подключения внешних устройств.

Порядок подключения

- ① Клеммы заземления (⊕G)
- ② Выход ПЧ (U, V, W, и ⊕G)
- ③ контакты дросселя цепи постоянного тока (P1 и P(+))\*
- ④ Перемычка\* (Для ПЧ мощностью до 45 кВт 200в серии и ПЧ мощностью до 55 кВт 400в серии. См стр. 2-18.)
- ⑤ Контакты звена постоянного тока (P(+) и N(-))\*
- ⑥ Клеммы подключения сети питания (L1/R, L2/S and L3/T)
- ⑦ клеммы подключения дополнительного питания схемы управления (R0 и T0)\*
- ⑧ Вспомогательные входы электропитания для вентиляторов (R1 и T1)\* (Для ПЧ мощностью до 55 кВт 400в серии. См стр. 2-22.)

\* При необходимости

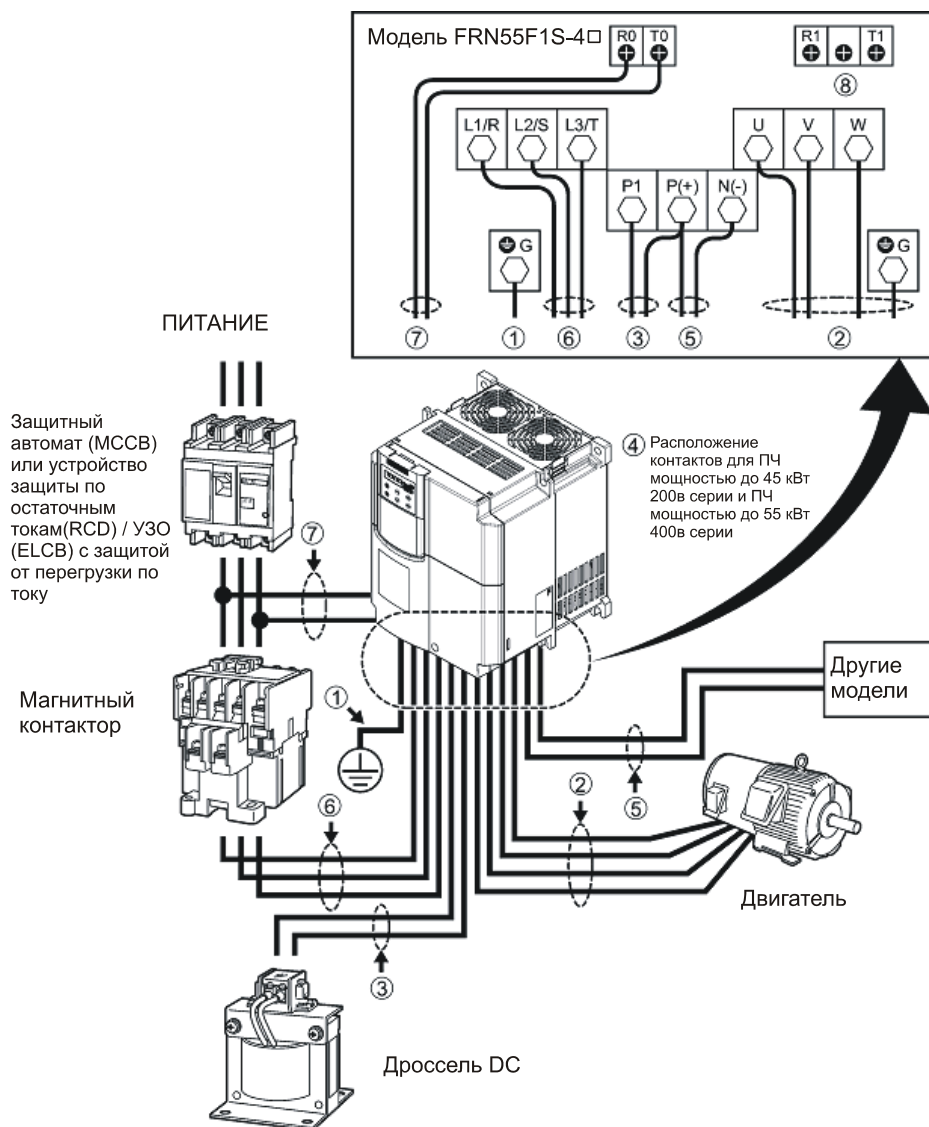


Рисунок 2.12 Порядок подключения внешних устройств

### ① Клеммы заземления ( 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.

Клеммы заземления подключаются в следующем порядке:

- 1) Заземляющие клеммы моделей ПЧ подключаются к шинам заземления, в соответствии с международными и местными стандартами.
- 2) Провода заземления должны иметь по возможности большее сечение. Длина проводов должна быть минимально возможной.

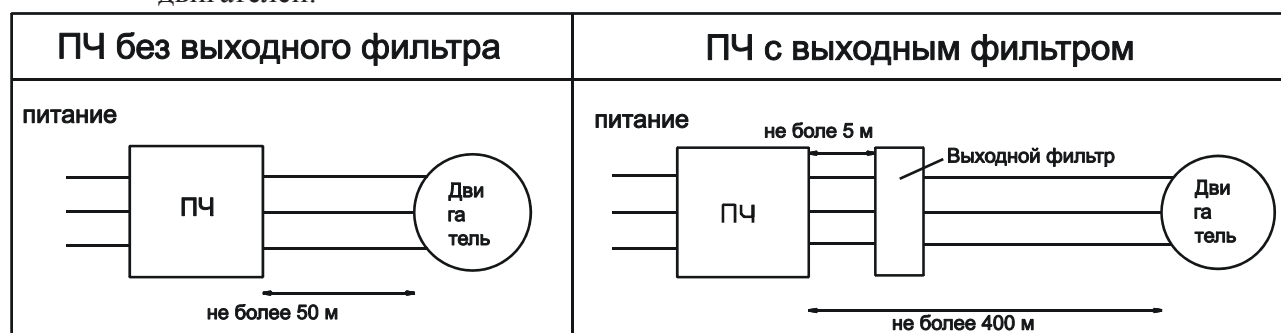
### ② Выходные клеммы ПЧ, U, V, W и заземляющие клеммы ( G)

Клеммы должны быть подсоединены следующим образом:

- 1) Подключите выходы питания трехфазного двигателя к клеммам U, V, и W, выравнивая при этом длину фазных проводов.
- 2) Соедините провод заземления с контактом заземления (  G).



- Длина проводки между ПЧ и двигателем не должна превышать 50 м. Если длина все же больше 50 м, следует подключить фильтр выходной цепи (опция). (в этом случае длина кабеля может быть до 400 м, как изображено на рисунке ниже.)
- Не пользуйтесь одним многожильным кабелем для соединения нескольких ПЧ и двигателей.



- Note
- Не подключайте ёмкостную нагрузку или подавитель выбросов к выходным клеммам ПЧ (вторичная цепь).
  - При большой длине проводов велика паразитная связь 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.
  - Если на выходе ПЧ установлен выходной фильтр или кабель между двигателем и ПЧ имеет большую длину напряжение приложенное к двигателю будет меньше из за потерь в фильтре или проводах. В результате потерь напряжения будет колебаться выходной ток. В этом случае установите повышенное, на величину потерь выходное напряжение, при помощи функционального кода F37 (Выбор нагрузки/Авто подъем крутящего момента/Операция авто сохранения энергии) равного 1: (Изменяющаяся нагрузка крутящего момента, возрастающая в пропорции к квадрату скорости (требуется более высокий пусковой момент), или выберете управление по не линейной вольт частотной характеристике (с помощью функциональных кодов H50 и H51 (не линейная вольт-частотная характеристика (напряжение и частота))).
  - Используйте выходной фильтр OFL-□□□-□А.

**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 26: Тон двигателя (Настройка тона)).
- Если двигатель запитывается 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 ухудшить изоляцию двигателя. В это 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 цепи постоянного тока P1 и P(+)**

Для подключения дросселя:

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

- Note**
- Длина проводов от ПЧ до дросселя – не более 10 м.
  - не удаляйте перемычку с контактов P1 и P(+), если вы не используете дроссель.
  - ПЧ мощностью от 75 кВт и выше поставляются вместе с дросселем DC

**④ Съёмные переключатели**

- Съёмные переключатели питания (CN UX) (для ПЧ мощностью 55 кВт и выше)

На ПЧ 4 мощностью 55 кВт и выше установлены съёмные переключатели CU UX (папа) который должен быть конфигурирован согласно напряжению источника питания и частоте. Установите переключатель в положение U1 или U2 в зависимости от напряжения питания подведенного к входным клеммам ПЧ (L1/R, L2/S, L3/T) или к клеммам дополнительного питания вентиляторов (R1, T1), согласно рисунку 2.16.



- Перемычки переключения напряжения питания вентилятора (CN R) и (CN W) (для ПЧ 200 вольтовой серии мощностью 45 кВт и выше и ПЧ 400 в серии мощностью 55 кВт и выше)

Базовое исполнение ПЧ серии FRENIC-Eco также допускает использование рекуператора (PWM) (серия RHC), который подключается в звено постоянного тока к клеммам P(+), N(-). Следует иметь в виду, что для ПЧ 200 вольтовой серии мощностью 45 кВт и выше и ПЧ 400 в серии мощностью 55 кВт и выше имеется компонент работающий от переменного тока – охлаждающие вентиляторы. В этом случае переставьте перемычки (CN R) и (CN W) в положения **NC** и **FAN** и подайте напряжение на контакты дополнительного ввода питания вентилятора (R1, T1).

Иллюстрации процедуры приведены на рисунках 2.14 - 2.16 ниже.

**Note** При поставке с завода переключатели (CN R) и (CN W), установлены в положения **FAN** и **NC**. Не переставляйте этот переключатель, если вы не подаете питание на контакты (R1, T1).

Если вы не правильно установили эти переключатели – охлаждающий вентилятор не будет работать и ПЧ будет перегреваться "Ohl" или "pbf." - ненормальное состояние в зарядной цепи

ПЧ 200 вольтовой серии мощностью 45 кВт и выше и ПЧ 400 в серии мощностью 55 кВт и выше

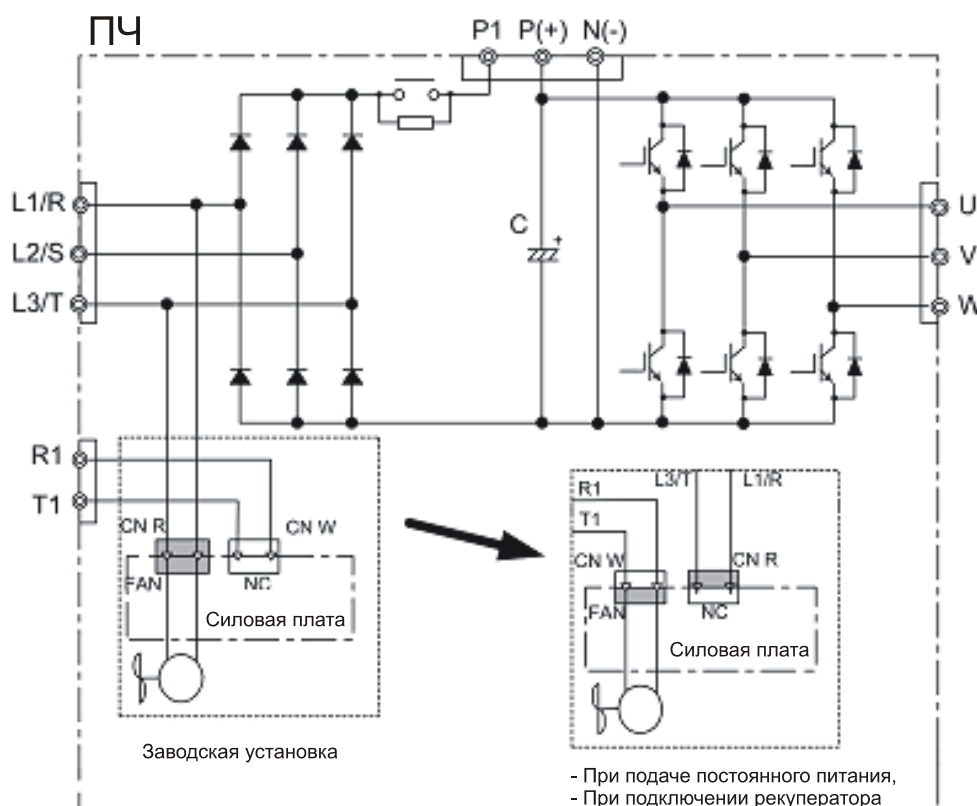


Рисунок 2.13 Переключение питания вентилятора

■ Установка перемычек (CN UX), (CN R) и (CN W)

Эти перемычки расположены на силовой плате справа от платы управления, как показано на рисунке ниже.

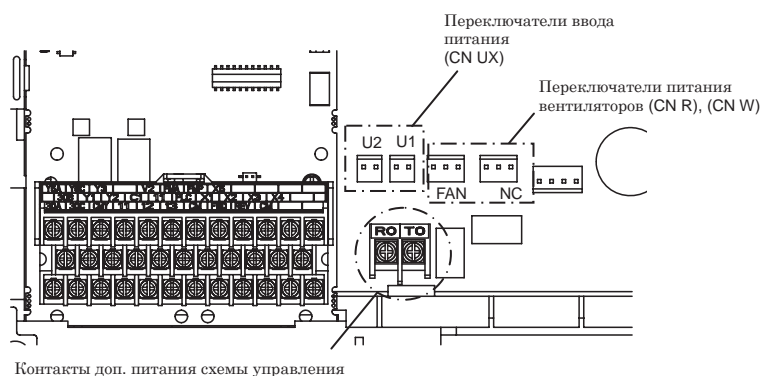
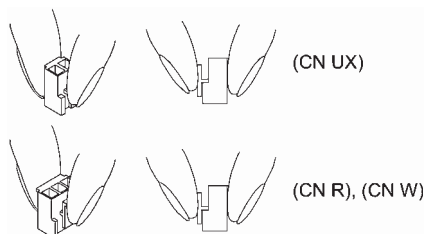


Рисунок 2.14 Расположение перемычек и контактов дополнительного входа питания



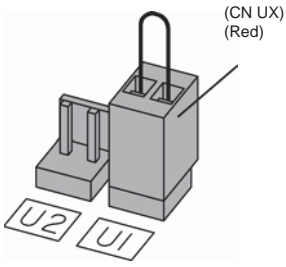
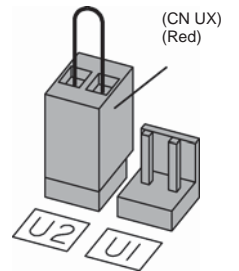
**Note** Для снятия перемычки нажмите на ножку фиксатора и потяните.  
Для установки перемычки нажмите на неё, когда вы услышите щелчек – это будет означать что она зафиксирована.

Рисунок 2.15 установка/снятие перемычек

На рисунке 2.16 расположенном ниже показано как установить перемычки (CN UX), (CN R) и (CN W) в соответствии с заводскими установками или в соответствии с фактическими условиями питающей сети.

■ Установка перемычек питания (CN UX)

(для ПЧ 400 в серии мощностью 55 и выше)

<p>Установка перемычек</p>	 <p>(CN UX) (Red)</p>	 <p>(CN UX) (Red)</p>
<p>Напряжение источника питания</p>	<p>398 ~ 440 V/50 Hz 430 ~ 480 V/60 Hz (Заводские установки для Тайваня, Кореи и Евросоюза) <b>Прим.:</b> Допустимый диапазон входного напряжения должен находиться в пределах от -15% до +10% номинального напряжения питания.</p>	<p>380 ~ 398 V/50 Hz 380 ~ 430 V/60 Hz (Заводские установки для Азии) <b>Прим.:</b> Допустимый диапазон входного напряжения должен находиться в пределах от -15% до +10% номинального напряжения питания.</p>

■ Установка перемычек питания вентилятора (CN R) и (CN W)

(для ПЧ 200 вольтовой серии мощностью 45 кВт и выше и ПЧ 400 в серии мощностью 55 кВт и выше)

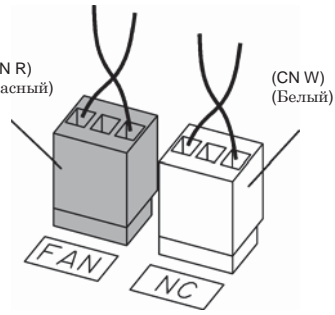
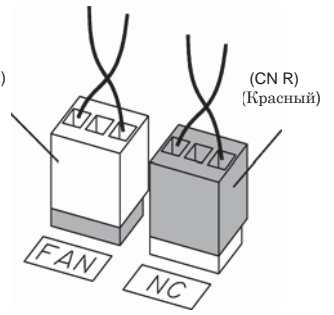
<p>Установка перемычек</p>	 <p>(CN R) (Красный)</p> <p>(CN W) (Белый)</p>	 <p>(CN W) (Белый)</p> <p>(CN R) (Красный)</p>
<p>Напряжение источника питания</p>	<p>Когда не используются контакты R1, T1 (заводская установка)</p>	<p>Когда используются контакты R1, T1 • При подаче постоянного питания • При использовании рекуператора</p>

Рисунок 2.16 Установка разъемов (CN UX), (CN R) и (CN W)

### ⑤ Клеммы цепи постоянного тока, P (+) и N (-)

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


 Consult your Fuji Electric representative if these terminals are to be used.

### ⑥ Клеммы цепи питания L1/R, L2/S, и L3/T (для трехфазной сети питания)

- 1) В целях безопасности, перед коммутацией клемм цепи питания проверьте , что защитный автомат (МССВ) или магнитный контактор (МС) выключены.
- 2) При необходимости подключите провода сетевого питания (L1/R, L2/S и L3/T) л входным клеммам ПЧ через защитный автомат МССВ или устройство защиты по остаточным токам (RCD)/ устройство защитного отключения (ELCB)\* , или через магнитный контактор (МС), если необходимо.

Если необходимости в этом нет, то следует лишь выстроить параллельно друг другу фазные провода, идущие от сети к входным клеммам питания.

\* с защитой от перегрузки по току

 Рекомендуется подключить магнитный контактор с ручным управлением. Это позволит отключит ПЧ от сети в аварийной ситуации (например когда активированы защитные функции), поможет предупредить последствия аварии.

### ⑦ Вспомогательный вход питания, контакты R0 и T0 схемы управления

для обеспечения своей работы ПЧ не нуждается в дополнительном вводе питания, однако если вы хотите отдельно питать силовую схему и цепь управления, для возможности отключать напряжение на силовой схеме ПЧ(при возникновении ошибки или аварии, по сигналу тревоги (30А/В/С)) при помощи магнитного контактора (установленного перед ПЧ), – подайте питание на дополнительный вход питания цепи управления на контакты R0 и T0.

### ⑧ Дополнительный ввод питания для вентиляторов(контакты R1 и T1)

ПЧ 200 вольтовой серии мощностью 45 кВт и выше и ПЧ 400 в серии мощностью оборудованы клеммами R1 и T1. Только если ПЧ работает с рекуператором в звене постоянного тока (RHC серия) эти контакты служат для подачи на них питания для вентиляторов, при стандартной схеме подключения они не используются. Питание вентиляторов может быть:

Однофазное 380 ~ 440 в AC/50 Гц. 380 ~ 480 в AC/60 Гц для ПЧ серии на 400 в мощностью от 55 кВт и более.

### 2.3.7 Коммутация клемм цепи управления

#### ВНИМАНИЕ

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 или/и несчастный случай.**

#### ОСТОРОЖНО

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.**

В табл. 2.11 приведен список символов, названий и функций клемм цепи управления. Способы коммутации клемм цепи управления различаются в зависимости от настройки инвертора путем назначения функциональных кодов. Чтобы снизить влияние помех, провода цепи питания и управления следует прокладывать отдельно (см. примечания на след. страницах).

табл. 2.11 список символов, названий и функций клемм цепи управления

Назначение	обозначение	Название	Функции
Аналоговый вход	[13]	Электропитание потенциометра	Электропитание (+10 В постоянного тока) для потенциометра задания частоты (потенциометр: от 1 до 5 кОм). Допустимый максимальный выходной ток: 10 мА.
	[12]	Входное напряжение	(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 Входной импеданс: 22 кОм Максимально допустимое входное напряжение +15 В DC. Входное напряжение ограничивается ПЧ на уровне 10 В.
	[C1]	Токовый вход	(1) Частота устанавливается по внешнему аналоговому току. +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. Входной импеданс: 250 Ом Максимально допустимый входной ток +30 мА. Входной ток ограничивается ПЧ на уровне 20 мА DC.
	[V2]	Вход напряжения управления	(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 Входной импеданс: 22 кОм Максимально допустимое входное напряжение +15 В DC. Входное напряжение ограничивается ПЧ на уровне 10 В.  (4) Подключите терморезистор с положительным температурным коэффициентом для защиты электродвигателя. Удостоверьтесь, что переключатель на плате управления переключен в положение РТС (см. "Установка переключателей" раздел 2.3.8).  На рисунке, справа, показана внутренняя электрическая схема, где SW5 (переключающий вход контакта [V2] между V2 и РТС) переключен в положение РТС. Детальную информацию по переключателю SW5 см. в "Установка переключателей" глава 2.3.8. В этом случае вы должны изменить данные в функциональном коде.  Рисунок 2.17 внутренняя схема (переключатель SW5 в положении РТС)
	[11]	Общий аналоговый	Две общие клеммы для аналоговых входных и выходных сигналов с контактов [13], [12], [C1], [V2] и [FMA]. Эти клеммы электрически не связаны с клеммами [CM] и [CMY].

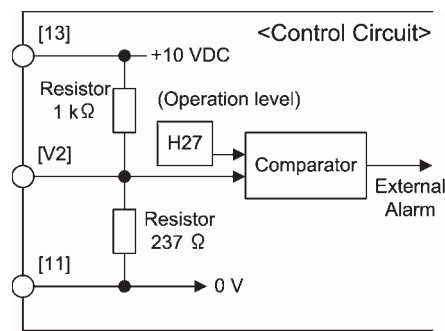


Таблица 2.11 продолжение

Назначение	обозначение	Название	Функции
Аналоговый вход	<p><b>Note</b></p>	<p>-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. 2.18).</p> <p>-Для коммутации слабых сигналов используйте реле со спаренными контактами, если таковое имеется в схеме. Не подсоединяйте контакты реле к клемме [11].</p> <p>-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. 2.19).</p> <p>-Продолжительная подача на клемму [С1] напряжения свыше 7.5 В может привести к повреждению внутренней цепи управления.</p>	<p>Рисунок 2.18 Подключение экранированной проводки</p> <p>Рисунок 2.19 Вариант схемы помехоподавления</p>
			<p>Аналоговый выход Внешнего устройства</p> <p>Конденсатор 0,022 <math>\mu</math>f 50в</p> <p>Схема управления</p> <p>Пропустите провода через сердечник или сделайте ими 2-3 витка вокруг сердечника</p>

Таблица 2.11 продолжение

Назначение	Обозначение	Название	Функции																										
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]-[X5], [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 Потребитель/Источник (SINK/SOURCE) производится с помощью внутренних перемычек.</p> <p>(3) Переключение состояний Вкл/Выкл между входами [X1]-[X5], [FWD] или [REV]), и [PLC] производится логическими уровнями (1/0). 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>																										
	[X2]	Цифровой вход 2																											
	[X3]	Цифровой вход 3																											
	[X4]	Цифровой вход 4																											
	[X5]	Цифровой вход 5																											
	[FWD]	Команда вперед	(Характеристики цифровых входов)	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Название</th> <th>Мин. .</th> <th>Макс.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Управляющее напряжение (SINK)</td> <td>уровень ON</td> <td>0 в</td> <td>2 в</td> </tr> <tr> <td>уровень OFF</td> <td>22 в</td> <td>27 в</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Управляющее напряжение (SOURCE)</td> <td>уровень ON</td> <td>22 в</td> <td>27 в</td> </tr> <tr> <td>уровень OFF</td> <td>0 в</td> <td>2 в</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Управляющий ток на состояние ON (Входное напряжение 0в)</td> <td>2.5 мА</td> <td>5 мА</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Допустимый ток утечки в состоянии OFF</td> <td>-</td> <td>0.5 мА</td> </tr> </tbody> </table>	Название		Мин. .	Макс.	Управляющее напряжение (SINK)	уровень ON	0 в	2 в	уровень OFF	22 в	27 в	Управляющее напряжение (SOURCE)	уровень ON	22 в	27 в	уровень OFF	0 в	2 в	Управляющий ток на состояние ON (Входное напряжение 0в)		2.5 мА	5 мА	Допустимый ток утечки в состоянии OFF		-
Название		Мин. .	Макс.																										
Управляющее напряжение (SINK)	уровень ON	0 в	2 в																										
	уровень OFF	22 в	27 в																										
Управляющее напряжение (SOURCE)	уровень ON	22 в	27 в																										
	уровень OFF	0 в	2 в																										
Управляющий ток на состояние ON (Входное напряжение 0в)		2.5 мА	5 мА																										
Допустимый ток утечки в состоянии OFF		-	0.5 мА																										
[REV]	Команда назад	<p>Рисунок 2.20 Схема цифровых входов</p>																											
[PLC]	Питание цифровых входов	<p>Соедините с PLC дополнительный источник питания (при необходимости). (Номинальное напряжение: +24 в DC: допустимый диапазон: +22 ~ +27 в DC)</p> <p>С этого контакта также снимается напряжение для питания цепей транзисторного выхода [Y1] ~ [Y3]. Более подробную информацию по использованию транзисторного выхода см далее в этой таблице.</p>																											
[CM]	Общий контакт цифровых входов	<p>Два общих контактов цифровых входных сигналов и выходного сигнала [FMP]</p> <p>Данная клемма электрически изолирована от клемм [11] и [CVY].</p>																											



Таблица 2.11 продолжение

Назначение	обозначение	Название	Функции
Цифровой вход	<p><b>Тип</b></p>	<p><b>Использование контактов реле для подачи команд [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD], или [REV], значения ON или OFF</b></p> <p>На рисунке 2.21 изображены 2 варианта схемы управления подачи управляющих сигналов на входы [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD], или [REV], значения ON или OFF. Схема а - для положения SW1 – “SINK” (сток), схема б – для положения SW1 – “SOURCE” (исток).</p> <p><b>Прим.:</b> Для построения подобных схем используйте высоконадежные реле. (Рекомендуемый тип реле: сигнальные реле Fuji, например NH54PW.)</p>	
			<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="347 712 801 1061"> </div> <div data-bbox="970 712 1439 1061"> </div> </div> <p>(a) SW1 в положении SINK (сток)                      (b) SW1 в положении SOURCE (исток)</p> <p style="text-align: center;">Рисунок 2.21 Подключение контактов реле</p> <p><b>Использование программируемого контроллера (PLC) для подачи управляющего сигнала на клеммы [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD], или [REV] значения ON или OFF</b></p> <p>На рисунке 2.22 приведены 2 варианта схемы подключения контроллера (PLC) для подачи управляющего сигнала на клеммы [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD], или [REV]. Схема а - для положения SW1 – “SINK” (сток), схема б – для положения SW1 – “SOURCE” (исток).</p> <p>На схеме (а) расположенной ниже, клеммы цифровых входов [X1], [X2], [X3], [X4], [X5], [FWD], или [REV] подключаются и отключаются через открытый коллектор транзистора, если подать напряжение (+) на клемму (PLC) питания внешнего устройства, в данном случае – программируемого контроллера. Для этого переключатель SW1 следует поставить в положение “SINK” (сток).</p> <p>- Не соединяйте контакт ПЧ [CM] с общим контактом контроллера (PLC).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="277 1473 852 1832"> </div> <div data-bbox="906 1473 1487 1832"> </div> </div> <p>(a) SW1 в положении SINK (сток)                      (b) SW1 в положении SOURCE (исток)</p> <p style="text-align: center;">Рисунок 2.22 Подключение контроллера (PLC)</p> <p> для более подробной информации по установке переключателей см 2.3.8 “Установка переключателей”</p>

Таблица 2.11 продолжение

Назначение	Обозначение	Название	Функции
Аналоговый выход	[FMA]	Аналоговый контрольный выход	<p>Контрольный сигнал аналогового напряжения постоянного тока (от 0 до +10 В) или контрольный токовый сигнал (от +4 до +20 мА) Вы можете вывести на данный контакт с помощью функционального кода F31. Вы можете выбрать один из вариантов выхода с помощью переключателя SW4 на блоке управления питанием (см. 2.3.8 "Установка переключателей"), а также изменить данные функционального кода F29.</p> <p>*Выходная частота  * Выходное напряжение  * Коэффициент нагрузки  * Значение обратной связи ПИД  *Универсальный аналоговый выход  *Проверка аналогового выхода  * Выход ПИД  * Входное сопротивление внешнего устройства: мин. 5 кОм (выход от 0 до 10 В постоянного тока)  Входное сопротивление внешнего устройства: макс. 500 Ом (выход от 4 до 20 мА постоянного тока)  * Если на выходе контакта от 0 до 10 В постоянного тока, выход менее 0.3 В приравняется к 0.0 В.  * Если на выходе контакта от 0 до 10 В постоянного тока, он может поддерживать два измерительных прибора сопротивлением 10 кОм. При выводе тока он способен поддерживать измерительный прибор с максимальным сопротивлением 500 Ом (Диапазон усиления: от 0 до 200%)</p>
	[FMI]*	Аналоговый контрольный выход	<p>Контрольный контрольный токовый сигнал (от +4 до +20 мА) Вы можете вывести на данный контакт с помощью функционального кода F35 :</p> <p>*Выходная частота  * Выходное напряжение  * Коэффициент нагрузки  * Значение обратной связи ПИД  *Универсальный аналоговый выход  *Проверка аналогового выхода  * Выход ПИД  * Входное сопротивление внешнего устройства: макс. 500 Ом  * Этот выход может поддерживать измерительный прибор сопротивлением 500 Ом. (Диапазон усиления: от 0 до 200%)</p>
	[11]	Аналоговый общий	<p>Два общих контакта для контактов аналоговых входных и выходных сигналов  Эти контакты электрически изолированы от контактов [CM] и [CMY].</p>

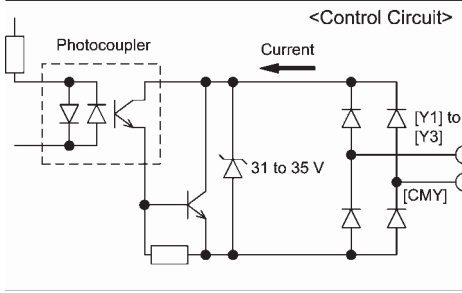
\* параметры выводимые на контакты [FMP] и [FMI] идентичны и выбираются при помощи значения кода F35.

Таблица 2.11 продолжение.

Назначение	Обозначение	Название	Функции
Импульсный контрольный выход	[FMP]*	Импульсный контрольный выход	<p>Вы можете выбрать отображаемое значение при помощи установки кода F35.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Выходная частота</li> <li>* Выходное напряжение</li> <li>* Коэффициент нагрузки</li> <li>* Значение обратной связи ПИД</li> <li>*Универсальный аналоговый выход</li> <li>*Проверка аналогового выхода</li> <li>* Выход ПИД</li> <li>* Входное сопротивление внешнего устройства: мин. 5 кОм</li> <li>** Выход может поддерживать два измерительных прибора сопротивлением 10 кОм. (Управляется по средней величине последовательности импульсов выходного напряжения постоянного напряжения) (Диапазон усиления: от 0 до 200%)</li> </ul>
	[CM]	Цифровой общий	<p>Два общих контакта для контактов входов цифровых сигналов и выходного контакта [FMP]</p> <p>Эти контакты электрически изолированы от контактов [11] и [CMY].</p> <p>Эти контакты общие с общим контактом [CM] для цифрового входа.</p>

\* параметры выводимые на контакты [FMP] и [FMI] идентичны и выбираются при помощи значения кода F35.

таблица 2.11 продолжение

Назначение	Обозначение	Название	Функции														
Транзисторный выход	[Y1]	Транзисторный выход 1	(1) Различные сигналы, такие как запуск преобразователя частот, принятие скорости/частоты и предупреждение о перегрузке могут быть назначены контакту [Y1] путем установки кодов функций E20, E21 и E22. Детальную информацию см. в Главе 9, Раздел 9.2 "Обзор кодов функций". (2) Переключает логическое значение (1/0) для включения/отключения контактов между [Y1] - [Y3] и [CMY]. Если логическое значение для включения между [Y1] - [Y3] и [CMY] равно 1 в нормальной логической системе, например, для отключения равно 1 в отрицательной логической системе и наоборот. Характеристики выходной цепи транзистора														
	[Y2]	Транзисторный выход 2															
	[Y3]	Транзисторный выход 3															
	 <p>Рисунок 2.23 Схема выходной цепи транзистора</p> <p>На рисунке 2.24 показан пример подключения контроллера к транзисторному выходу.</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Наименование</th> <th>Максимальное значениеMax.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Управляющее напряжение</td> <td>Уровень ON</td> <td>3 В</td> </tr> <tr> <td>Уровень OFF</td> <td>27 В</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Максимальный ток состояния ON</td> <td>50 мА</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Допустимый ток утечки в состоянии OFF</td> <td>0.1 мА</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование		Максимальное значениеMax.	Управляющее напряжение	Уровень ON	3 В	Уровень OFF	27 В	Максимальный ток состояния ON		50 мА	Допустимый ток утечки в состоянии OFF	
Наименование		Максимальное значениеMax.															
Управляющее напряжение	Уровень ON	3 В															
	Уровень OFF	27 В															
Максимальный ток состояния ON		50 мА															
Допустимый ток утечки в состоянии OFF		0.1 мА															
[CMY]	Общий транзисторный выход	Общий для выходного сигнала транзистора (Изолирован от контактов [CM] и [I1].)															



- Note**
- При подключении реле управления, подключите диод для предотвращения перенапряжения через катушку реле.
  - Когда к выходу транзистора подключено какое-либо оборудование или устройство, которому требуется питание постоянным током, подайте электропитание (+24 В постоянного тока, 50 мА макс.) через контакт [PLC]. В этом случае контакты [CMY] и [CM] замыкаются перемычкой.

Таблица 2.11 Продолжение

Назначение	Обозначение	Название	Функции
Контакты релейного выхода	[Y5A/C]	Выход реле общего назначения	<p>(1) Контакт выхода реле общего назначения используется так же, как функция выходного контакта транзистора [Y1], [Y2] или [Y3].                      Характеристики контакта: <math>250 \text{ В AC } 0.3 \text{ А, } \cos \phi = 0.3, 48 \text{ В DC, } 0.5 \text{ А}</math></p> <p>(2) Вы можете переключать режим выхода между “ActiveON” (контакты [Y5A] и [Y5C] закорочены, если сигнал активен.) и “Active OFF” (контакты [Y5A] и [Y5C] разомкнуты, если сигнал активен.).</p>
	[30A/B/C]	Аварийный выход реле (для любых ошибок)	<p>(1) Выдает сигнал контакта (SPDT) при активации защитной функции для остановки электродвигателя.                      Характеристики контакта: <math>250 \text{ В AC, } 0.3 \text{ А, } \cos \phi = 0.3, 48 \text{ В DC, } 0.5 \text{ А}</math></p> <p>(2) Этому контакту реле может быть назначена команда, подобная контактам [Y1] - [Y3] и использовать его в качестве выхода сигнала.</p> <p>(3) Переключение выхода с нормальной/отрицательной логикой применимо для следующих двух выходных контактов:                      "Контакты [30A] и [30C] замыкаются для выходного сигнала ON (Active ON)" или "Контакты [30B] и [30C] закорачиваются (без возбуждения) для выходного сигнала ON (Active OFF)."</p>
Communication	Разъем RJ-45 для панели оператора	Типовой разъем RJ-45	<p>(1) Используется для соединения преобразователя частоты с ПК и контроллером (ПЛК) при помощи интерфейса RS485. Также через этот разъем ПЧ снабжает электроэнергией панель оператора через удлинитель (для дистанцирования панели оператора).</p> <p>(2) Отсоедините панель оператора от разъема RJ-45 и соедините кабель связи RS485 для управления преобразователем частоты посредством ПК или ПЛК. Установка нагрузочного резистора описана в Главе 2, Раздел 3.8 «Установка переключателей и карты расположения контактов цепи управления».</p> <p style="text-align: center;">Rисунок 2.25 назначение и расположение контактов разъема RJ-45* (мама), расположенного на передней панели ПЧ</p> <p>* Контакты 1, 2, 7, и 8 предназначены для питания панели оператора, не используйте эти контакты в других целях.</p>

## Провода контактов цепи управления

■ Для ПЧ от FRN132F1S-4E до FRN220F1S -4E

① Расположите провода управления вдоль левой стенки ПЧ, как показано на рисунке 2.26.

② Закрепите провода к отверстию при помощи хомутов (например Insulock®)

Хомуты не должны быть шире 3,8 мм и толще 1,5 мм.

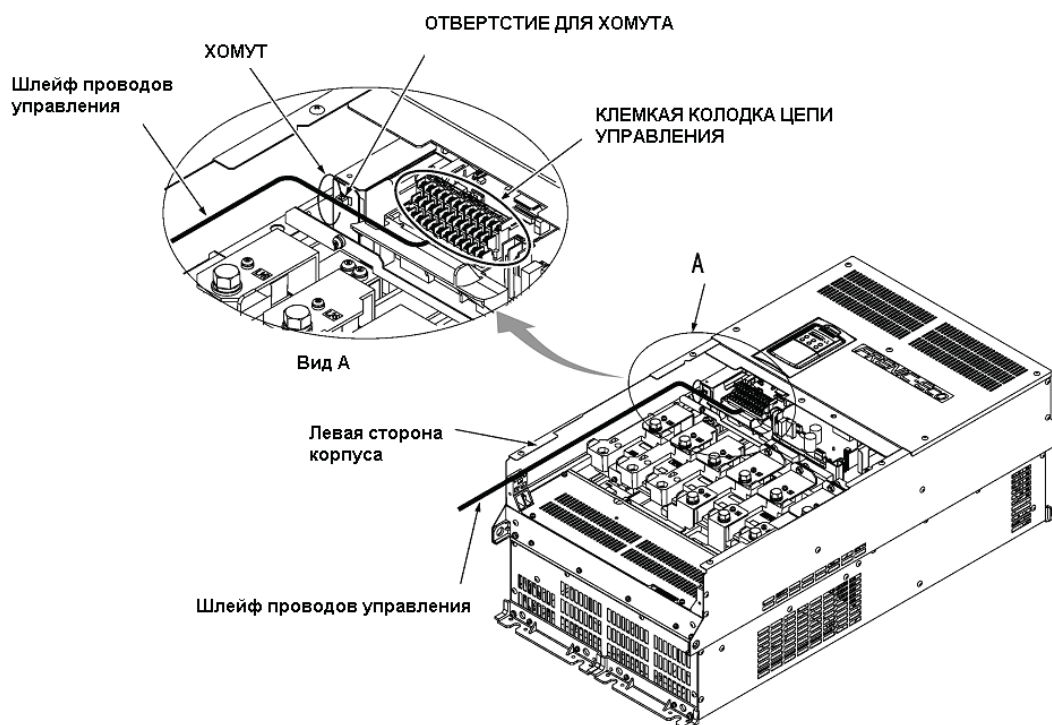


Рисунок 2.26 Прокладка проводов от клемм цепи управления и места их крепления

- Note**
- Прокладывайте провода цепи управления на максимально возможном удалении от силовых проводов, т.к. наведенные шумы могут привести к некорректной работе ПЧ.
  - Закрепите провода управления внутри ПЧ, чтобы гарантировать отсутствие контакта с силовой частью ПЧ (например с клеммной колодкой силовой цепи).

### 2.3.8 Установка переключателей и операции с пластиной со схемой расположения контактов цепи управления

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Перед сменой положения переключателей или операций с пластиной со схемой расположения контактов цепи управления – выключите питание и подождите не менее 5 минут (для ПЧ мощностью не более 30 кВт) или 10 минут (если у вас ПЧ мощностью 37 кВт и более). А затем проверьте напряжение на клеммах звена постоянного тока P(+) N(-) – оно не должно превышать + 25 В DC.

**Пренебрежение этим правилом может привести к поражению электрическим током остаточного заряда конденсаторов звена постоянного тока**

#### ■ Установка переключателей

Коммутация переключателей расположенных на плате цепи управления позволяет настроить режим работы аналогового выхода, цифровых контактов ввода-вывода и портов связи. Расположение переключателей изображено на рисунке 2.29.

Для доступа к переключателям удалите переднюю крышку и крышку клеммной колодки, так вы сможете увидеть плату управления. Для ПЧ мощностью 37 кВт и более также снимите корпус панели оператора.

Закройте пластину со схемой расположения контактов цепи управления, поскольку открытая пластина препятствует срабатыванию некоторых переключателей. См рис 2.27 и 2.28».

📖 Подробные описания снятия верхней крышки, крышки блока контактов и корпуса панели оператора приведены в Главе 2, Разделе 2.3.1, «Снятие и установка крышки блока контактов и верхней крышки» и Главе 1, Разделе 1.2, «Внешний вид и Блоки контактов», Рис. 1.4.

В Таблице 2.12 перечислены функции каждого переключателя.

Таблица 2.12 функции переключателей

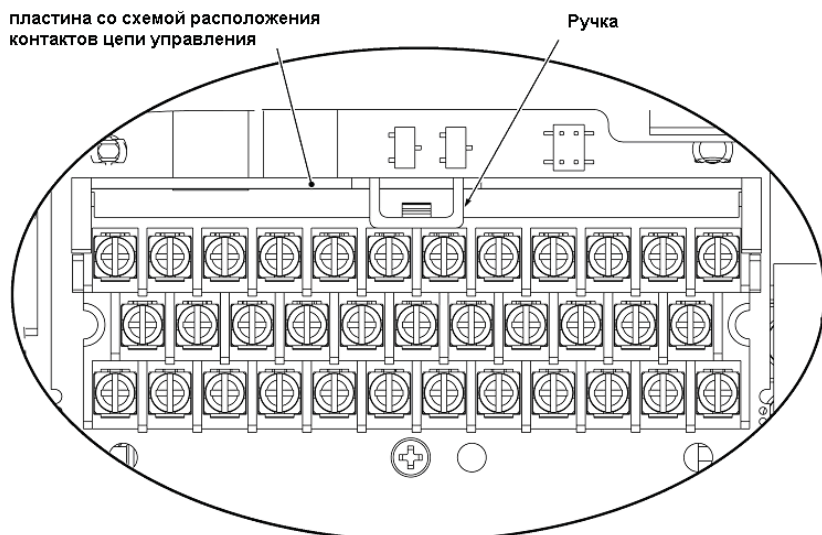
Переключатель	Функция									
SW1	<p>Переключает сервисный режим контактов цифрового ввода между SINK (ОТВОД) и SOURCE (ИСТОЧНИК).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы контакты цифрового ввода от [X1] до [X5], [FWD] или [REV] служили отводами тока, установите SW1 в положение ОТВОД.</li> <li>• Чтобы они служили источником тока, установите SW1 в положение ИСТОЧНИК.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">\</td> <td style="text-align: center;">Азия</td> <td style="text-align: center;">Тайвани/Корея</td> <td style="text-align: center;">Евросоюз</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Заводская установка</td> <td style="text-align: center;">SINK</td> <td style="text-align: center;">SINK</td> <td style="text-align: center;">SOURCE</td> </tr> </table>	\	Азия	Тайвани/Корея	Евросоюз	Заводская установка	SINK	SINK	SOURCE	
\	Азия	Тайвани/Корея	Евросоюз							
Заводская установка	SINK	SINK	SOURCE							
SW3	<p>Переключает нагрузочный резистор порта связи RS485 инвертера в положение ВКЛ и ВЫКЛ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы подсоединить вспомогательную клавиатуру к преобразователю частоты, поверните SW3 в положение ВЫКЛ. (Заводское значение по умолчанию).</li> <li>• Если преобразователь частоты соединен к сети связи RS485 в качестве замыкающего устройства, поверните SW3 в положение ВКЛ.</li> </ul>									
SW4	<p>Переключает режим вывода контакта аналогового вывода FMA между напряжением и током. При изменении настройки этого переключателя измените также данные функционального кода F29.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">SW4</td> <td style="text-align: center;">Установить данные F29 для:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Выход напряжения (заводское значение по умолчанию)</td> <td style="text-align: center;">V0</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Вывод тока</td> <td style="text-align: center;">I0</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </table>		SW4	Установить данные F29 для:	Выход напряжения (заводское значение по умолчанию)	V0	0	Вывод тока	I0	1
	SW4	Установить данные F29 для:								
Выход напряжения (заводское значение по умолчанию)	V0	0								
Вывод тока	I0	1								
SW5	<p>Переключает свойство контакта аналогового ввода [V2] на V2 или PTC. При изменении этой установки переключателя, также измените данные функционального кода H26.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">SW5</td> <td style="text-align: center;">Установить данные H26 для:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Аналоговая установка частоты по напряжению (заводское значение по умолчанию)</td> <td style="text-align: center;">V2</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Ввод терморезистора PTC</td> <td style="text-align: center;">PTC</td> <td style="text-align: center;">1 или 2</td> </tr> </table>		SW5	Установить данные H26 для:	Аналоговая установка частоты по напряжению (заводское значение по умолчанию)	V2	0	Ввод терморезистора PTC	PTC	1 или 2
	SW5	Установить данные H26 для:								
Аналоговая установка частоты по напряжению (заводское значение по умолчанию)	V2	0								
Ввод терморезистора PTC	PTC	1 или 2								



■ **Открытие и закрытие пластины со схемой расположения контактов цепи управления.**

Пластина находится в верхней части блока контактов цепи управления. Панель открывается при необходимости. Процедура открытия и закрытия панели изображена на рисунке ниже.

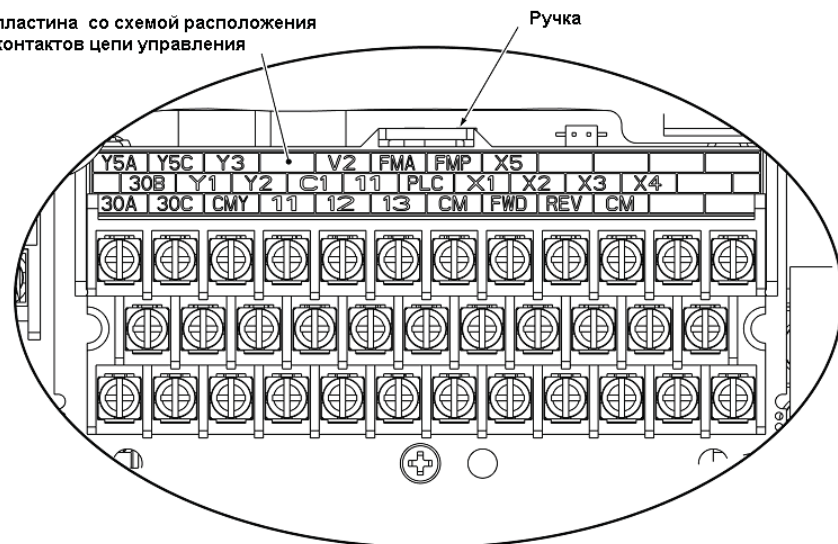
• **Открытие панели**



С помощью ручки извлеките панель на себя.  
Поместите панель на упор.

Рисунок 2.27 Открытие панели

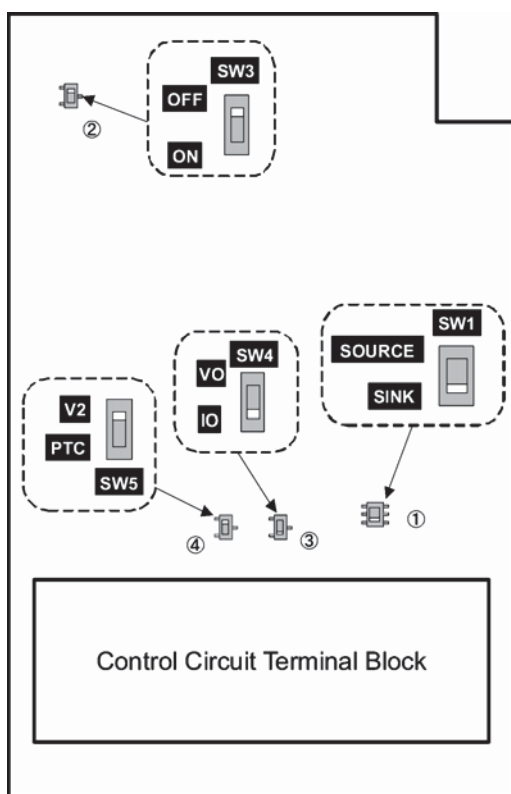
• **Закрывание панели**



С помощью ручки потяните панель на себя и опустите ее вниз.

Рисунок 2.28 Закрывание панели

Рисунок 2.29 расположение переключателей.



Примеры коммутации SW1

Сток SINK	Исток SOURCE

SW3

нагрузочный резистор порта связи RS485	
ON	OFF

Рисунок 2.29 Расположение переключателей

## 2.4 Установка и подключение панели оператора

### 2.4.1 Установка и детали необходимые для подключения

#### (1) Установка

Вы можете установить панель оператора любым из способов приведенных ниже.

- Установка панели оператора на дверце корпуса (изображена на рисунке 2.30.)
- Установка клавиатуры на удалении от ПЧ (изображена на рисунке 2.31.)

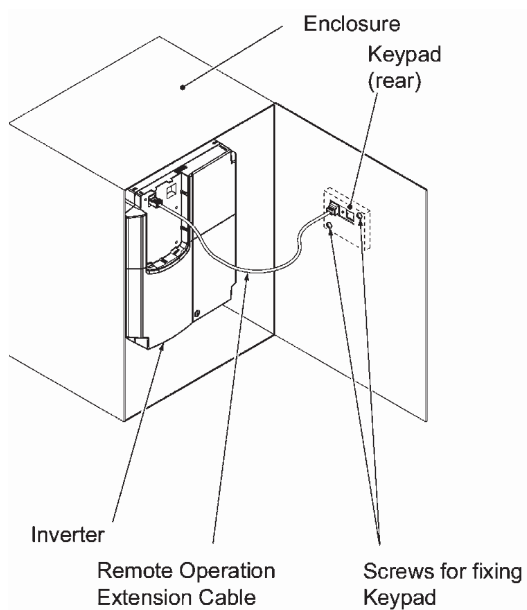


Рисунок 2.30 Установка панели оператора на дверце корпуса

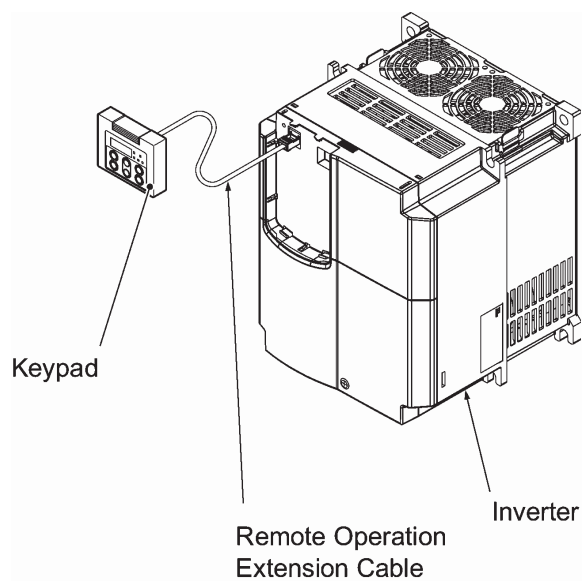


Рисунок 2.31 Установка клавиатуры на удалении от ПЧ

## (2) Детали необходимые для соединения

Для монтажа панели оператора не на ПЧ необходимы детали приведенные ниже.

Наименование детали	Тип	Примечание
удлиннитель (Прим. 1)	CB-5S, CB-3S и CB-1S	3 кабеля различной длины: 5м, 3м, и 1м соответственно.
Винт крепления	M3 × □ (Прим. 2)	Необходимы 2 винта. Приобретаются отдельно.

(Прим. 1) При необходимости использовать кабель не стандартной длины изготовьте его используя 10BASE-T/100BASE-TX стандартный кабель соответствующий US ANSI TIA/EIA-568A Категории 5. (длина нестандартного кабеля не должна превышать 20м)

Рекомендуемый кабель: LAN cable

Производитель: SANWA Supply Co., LTD.

Модель: KB-10T5-01K (1m)

KB-STP-01K: (1m) (Экранированный)

(Прим. 2) Когда устанавливаете на дверцу ящика, подбирайте необходимую длину винтов.  
(Изображено на рис. 2.34.)

### 2.4.2 Инструкция по установке

#### ■ Установка панели оператора на дверцу ящика

- ① Нажав на фиксатор в верхней части панели оператора снимите ее с ПЧ (показано стрелкой на рисунке 2.32)

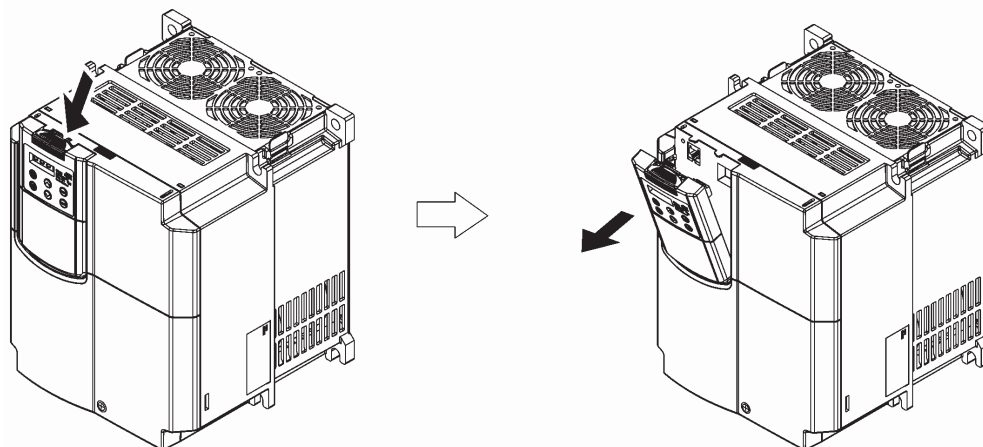


Рисунок 2.32 Снятие панели оператора

- ② Отделите панель оператора от фальшпанели, сдвинув их относительно друг друга, как показано на рисунке 2.33 ниже.

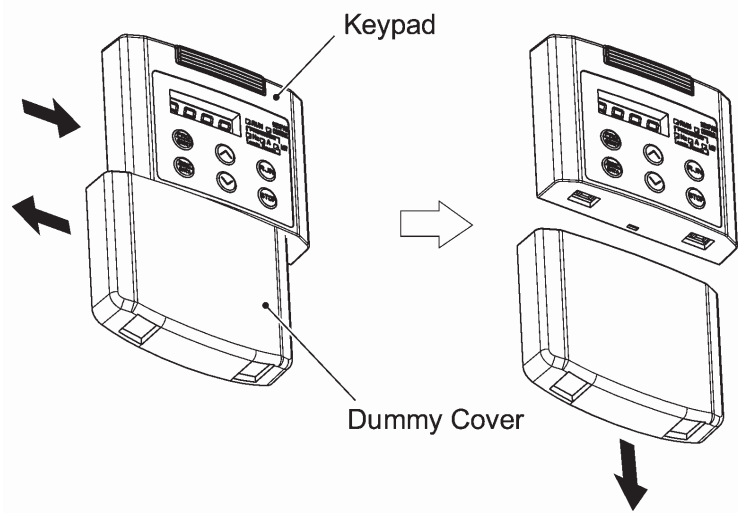
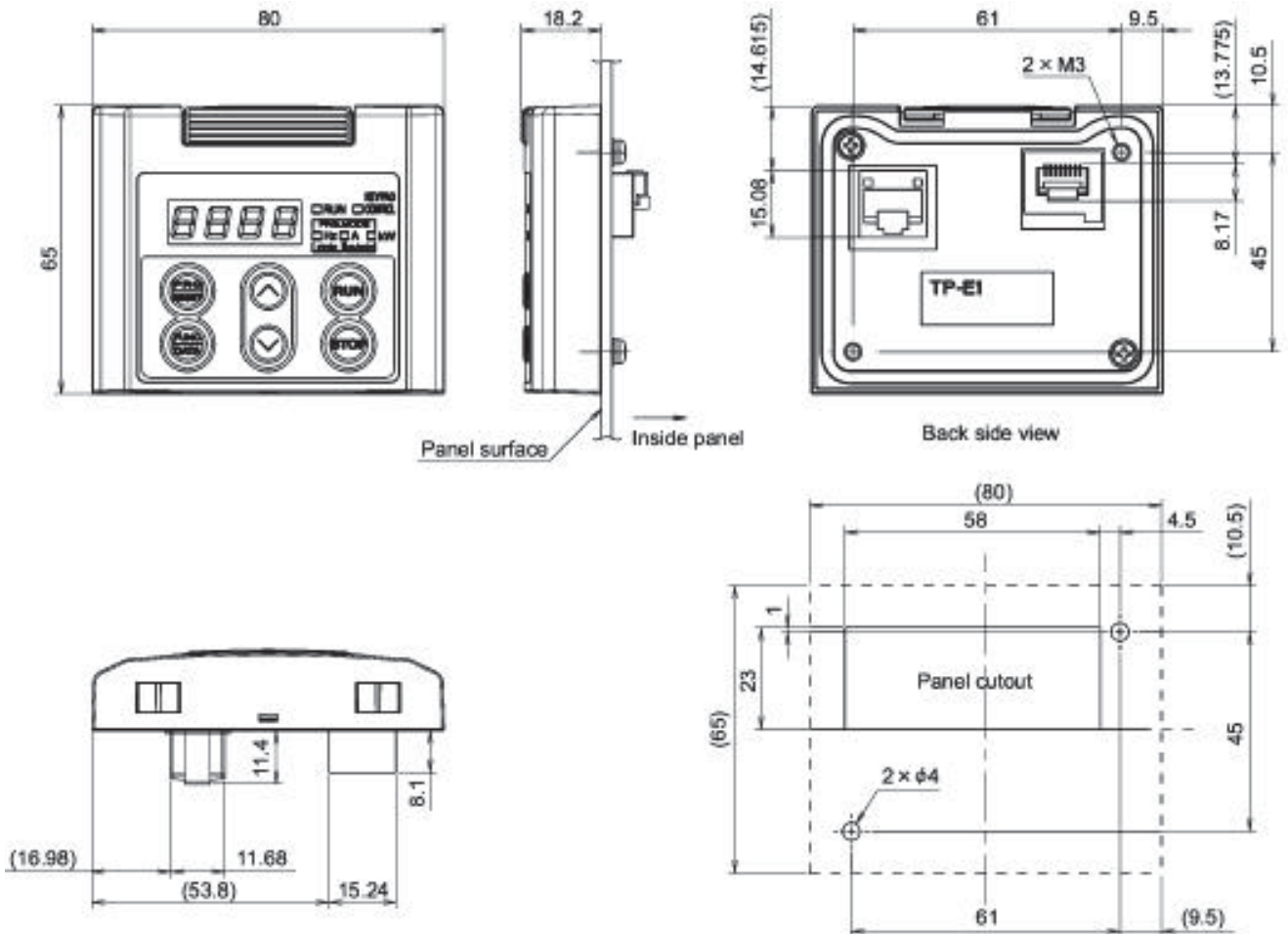


Рисунок 2.33 Снятие фальшпанели.

- ③ Подготовьте в соответствии с прилагаемым рисунком место установки панели оператора.



- ④ Для установки панели оператора на дверце закрепите ее винтами М3, подобрав их по длине (см рис. 2.34, расположенный ниже).

(Момент затяжки 0,7 Н·м)

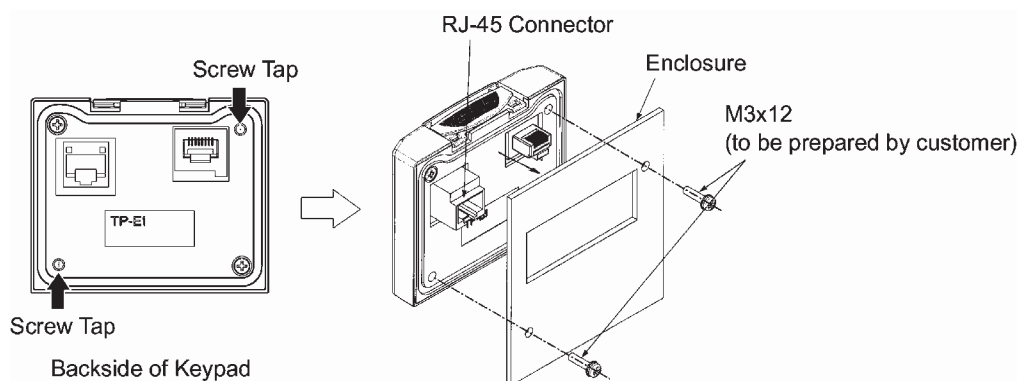


Рисунок 2.34 Установка панели оператора на дверце

- ⑤ Соедините ПЧ и панель оператора стандартным удлинительным кабелем (CB-5S, CB-3S или CB-1S) или при помощи не стандартного кабеля RJ-45 (порт стандарта RS485) (см рис. 2.35)

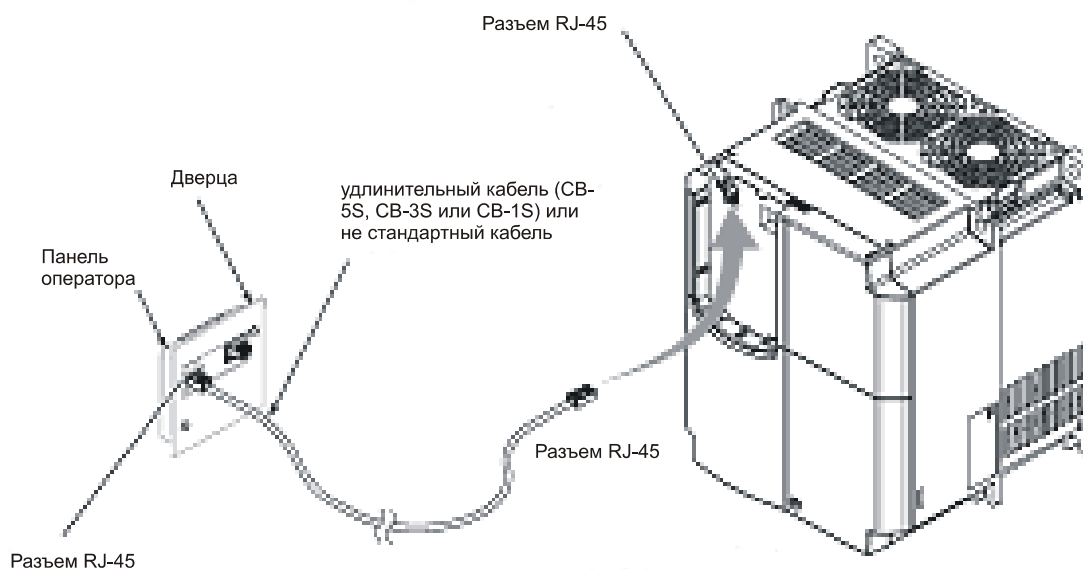


Рисунок 2.35 Соединение ПЧ и панели оператора

#### ■ Демонтаж панели оператора

Проделайте в обратном порядке операцию описанную в пункте ⑤ установки панели оператора в дверцу.

■ **Установка панели оператора в ПЧ**

Поместите Панель в предназначенное для нее место на передней панели ПЧ, совместив для этого направляющие на панели с отверстиями в нижней части места для установки (шаг ①), и защелкните ее на защелку в верхней части (шаг ②) (с.м. рис 2.36).

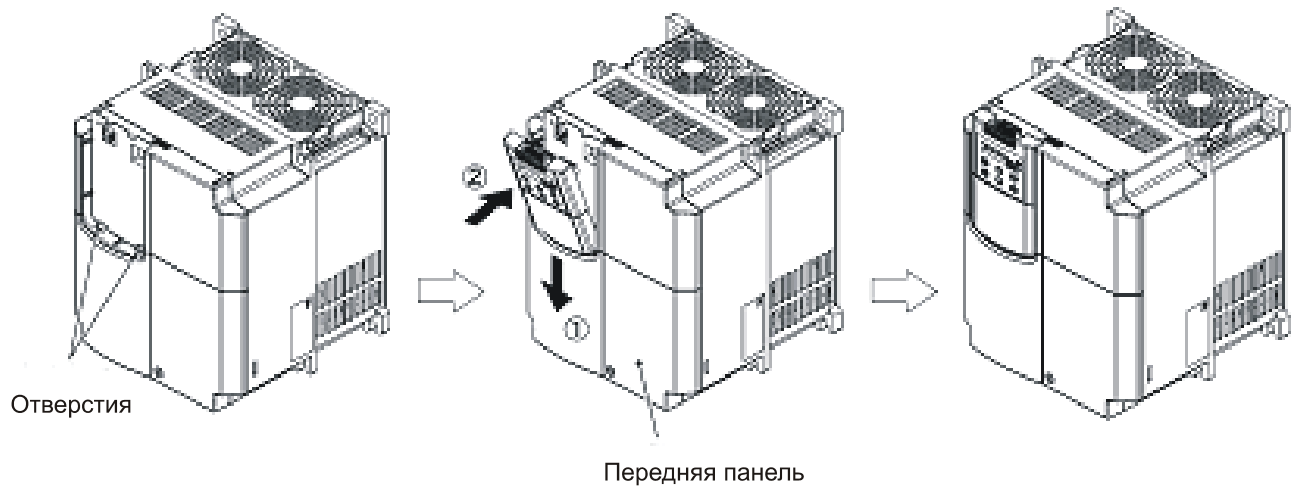


Рисунок 2.36 Установка панели оператора

## 2.5 Меры предосторожности в отношении гармоник, помех и токов утечки

### (1) Токовые 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 звена постоянного тока DCR. В случае емкостной нагрузки может оказаться необходимым подключение также и дросселя ACR .

### (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

Токовые 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. 2.13. Меры против токов утечки

Проблема	Способ устранения
Устройство защитного отключения*, подсоединенное в разрыв цепи питания, отключает ПЧ от сети. *Совместно с УЗО должен быть установлен защитный автомат	1) Понизить несущую частоту. 2) Уменьшите 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) Используйте встроенное реле тепловой защиты

### Глава 3 Операции с панелью оператора

#### 3.1 СД дисплей, клавиши и индикаторы на панели оператора

Как показано на рисунке справа, клавиатура включает в себя четырехразрядный СД дисплей, шесть клавиш и 5 СД индикаторов.

Клавиатура позволяет запускать и останавливать двигатель, управлять и контролировать рабочий режим и переключаться в режим меню.

В режиме меню можно задать параметры кодов функций, контролировать статус входных/выходных сигналов и сообщений об ошибках.

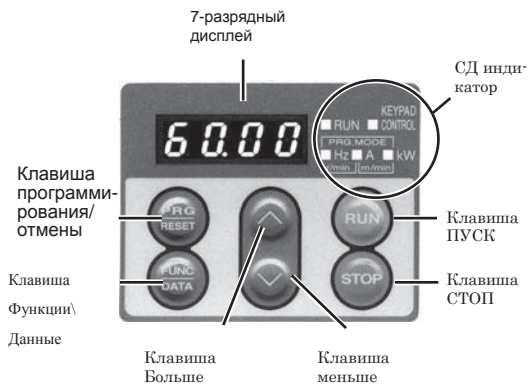








Таблица 3.1 Сводка функций клавиатуры

	СД дисплей, клавиши и СД индикаторы на клавиатуре	Функции
СД дисплей		<p>Четырехразрядный 7-сегментный СД индикатор. В зависимости от режима* работы отображает следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ В рабочем режиме: Параметры режима (т.е. выходная частота, ток и напряжение)</li> <li>■ В режиме программирования: Меню, коды функций и их параметры.</li> <li>■ В режиме сигнализации: Коды ошибок, идентифицирующие причину ошибки, при условии, что активирована функция защиты</li> </ul>
Операционные клавиши		<p>Клавиша Программирование/Обнуление 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), ток (А) или напряжение (V)).</p> <p>В режиме программирования: При нажатии клавиши высвечивается код функции и активируется режим ввода параметров кодов с помощью клавиш .</p> <p>В режиме сигнализации: При нажатии клавиши выводится информация по коду ошибки, высвечиваемой на дисплее.</p>
		<p>Клавиша ПУСК. Служит для пуска двигателя.</p>
		<p>Клавиша СТОП. Служит для остановки двигателя</p>
		<p>Клавиша БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ. Выбор установленных данных, изменение параметров функций, отображаемых на СД дисплее.</p>
<p>Индикаторы на клавиатуре</p>	<p>Горит клавиша RUN</p>	<p>Загорается когда выполняется любая команда</p>
	<p>Горит индикатор клавиатуры</p>	<p>Загорается когда ПЧ выполняет какую либо команду после нажатия клавиши . В режимах программирования и сигнализации, нельзя включать ПЧ, даже если индикаторы горят.</p>
	<p>Характер индикации трех индикаторов на СД дисплее</p>	<p>Нижний ряд, состоящий из трех, загорающихся в разных комбинациях, индикаторов обозначает параметр, отображенный на СД дисплее.</p> <p>Единицы измерения: кВт, А, Гц, об/мин и м/мин См. Главу 3, раздел 3.3.1 "Контроль рабочего статуса».</p> <p>Когда ПЧ находится в режиме программирования, горят первый и третий индикатор.</p> <p>В режиме программирования Гц □А ■кВ</p>

### Одновременное нажатие клавиш

Одновременное нажатие клавиш означает нажатие двух клавиш в одно и то же время. Одновременное нажатие клавиш обозначается знаком «+».

(Например, обозначение "STOP + ↗" означает, что была нажата клавиша ↗, в то время как удерживалась клавиша STOP).

Таблица 3.2 Одновременное нажатие клавиш

Режим	Одновременн о нажатые	Назначение
Режим □ программ мирования	STOP + ↗	Изменение параметров кодов □ рограальных функций. (См. коды F00, H03 и H97 в Главе 5 «Функциональные коды»)
	STOP + ↘	
Режим сигнали- зации	STOP + PRG RESET	Переключение в режим □ программирования без обнуления состояния ошибки.

### 3.2 Обзор режимов работы

Преобразователь Частоты FRENIC-Eco 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.
- Режим сигнализации : При ошибке ПЧ автоматически переходит в аварийный режим, код ошибки\* и другая информация могут быть выведены на дисплей.

\*Код ошибки: Указывает на причину ошибки, которая вызвала 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.

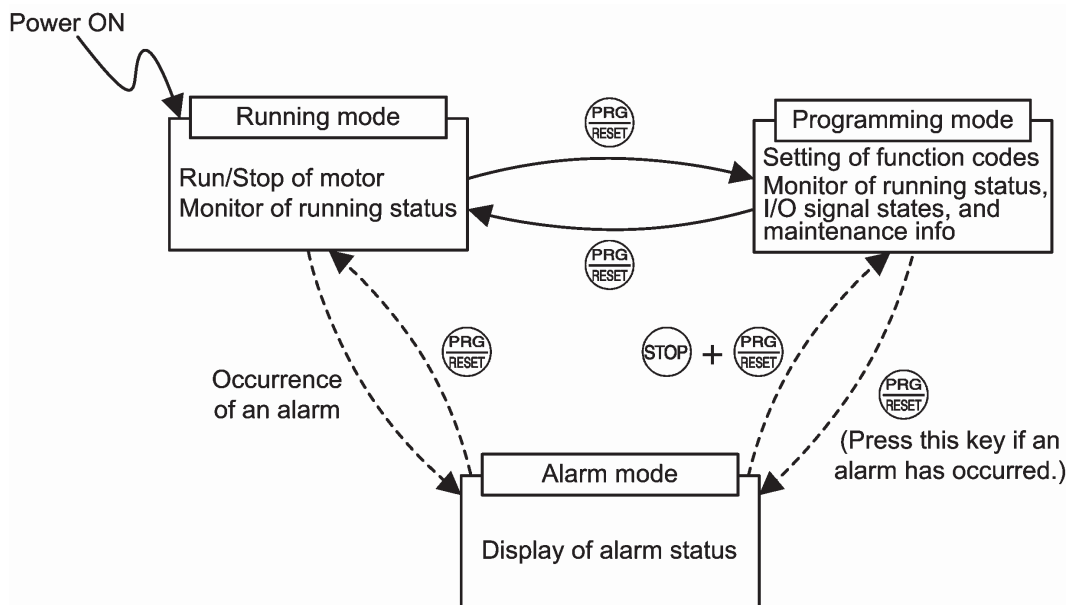
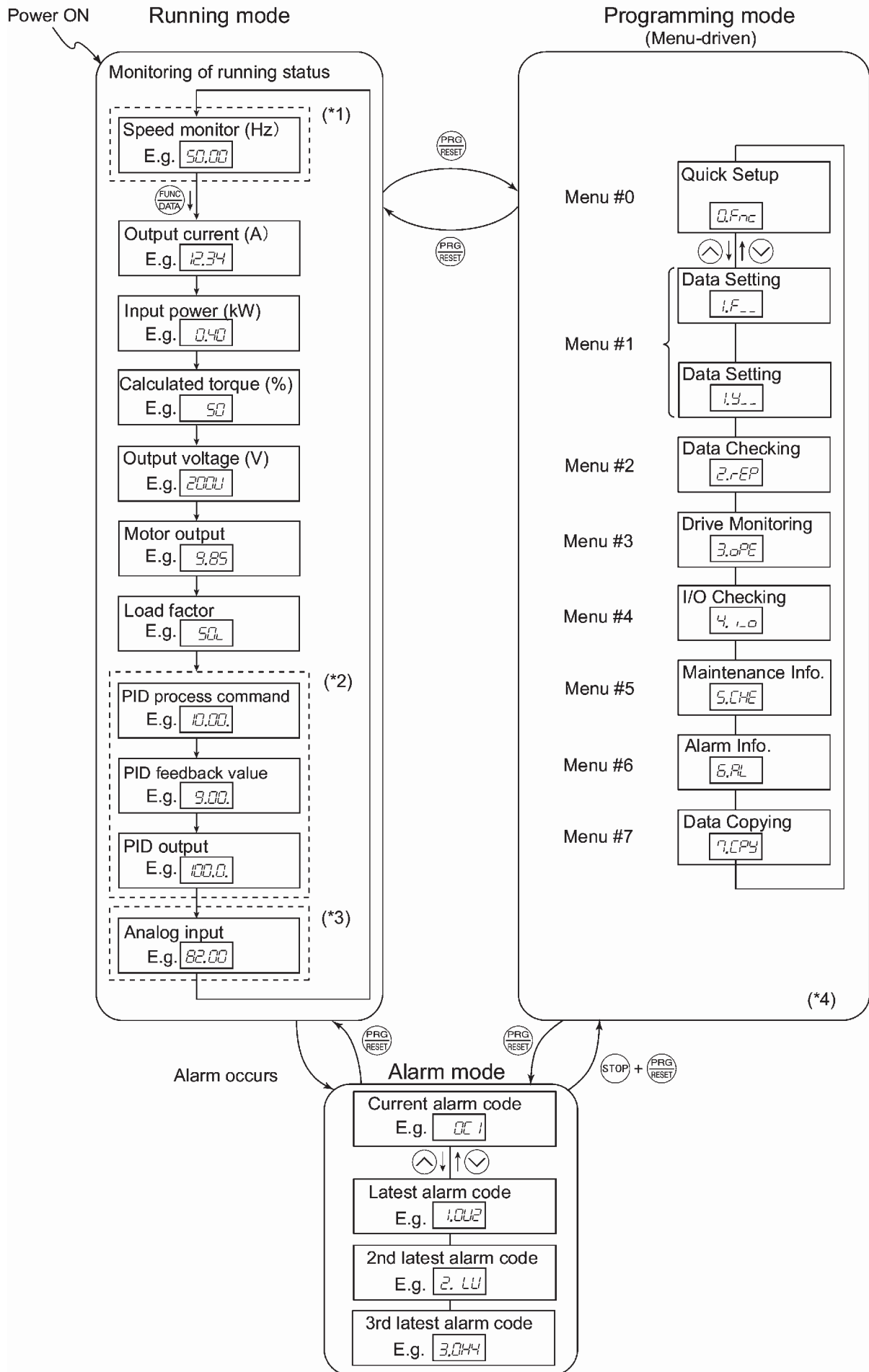


Рисунок 3.2 Иллюстрирует изменения на СД дисплее в рабочем режиме, изменения между операциями в режиме Программирования, а так же изменения между кодами сигнализации в режиме сигнализации.

На рисунке, на следующей странице:

- (\*1) На индикаторе скорости может отображаться любой из нижеуказанных показателей, в соответствии с функциональным кодом E48: выходящая частота (Гц), скорость двигателя (об\мин), и скорость (%).
- (\*2) Применяется только когда пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор (ПИД-регулятор) активен. (J01 = 1 или 2)
- (\*3) Применяется только когда индикатор входного аналогового сигнала соответствует любой из следующих клемм: [12], [C1], или [V2] - E61, E62 или E63 (= 20).
- (\*4) Применяется только когда режим полного меню активен. (E52 = 2)



### 3.3 Рабочий режим

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

- (1) Проверять статус работы (напр., выходящая частота, выходящий ток);
- (2) Устанавливать частоту и другие параметры;
- (3) Запуск/Остановку двигателя.

### 3.3.1 Проверка статуса работы

В рабочем режиме можно наблюдать 11 нижеуказанных пунктов. Сразу после включения ПЧ, на дисплее отображается величина, определяемая функциональным кодом E43.


Нажмите клавишу , чтобы переключиться между отображаемыми величинами. За подробной информацией о переключении между отображаемыми величинами см. "Проверка статуса работы" на Рисунке 3.2 Переключение между базовыми отображаемыми величинами клавишей операции.

Табл. 3.3 Отображаемые величины



Отображаемые величины	Отображение на СД дисплее	ЛСД индикатор ■: вкл., □: выкл.	Единица измерения	Значение отображаемой величины	Функциональный код E43
Индикатор скорости	Функциональный код E48 обозначает, что должно быть отображено на СД дисплее и СД индикаторах.				0
Выходная частота	5*00	■Гц□А □кВ	Hz	Фактическая выходная частота	(E48 = 0)
Скорость двигателя	1500	■ ■А □кВ	Об\мин	Выходная частота $\varphi \frac{120}{P01}$	(E48 = 3)
Скорость вращения при загрузке	30*0	■Hz■А □кВ	Об\мин	Выходная частота (Hz) x E50	(E48 = 4)
Скорость (%)	5*0	□Hz□А □кВ	%	$\frac{\text{Выходная частота}}{\text{Максимальная частота}} \varphi 100$	(E48 = 7)
Выходной ток	1"34	□Hz■А □кВ	А	Ток выходной из ПЧ	3
Выходное напряжение *2	200u	□Hz□А □кВ	V	Напряжение выходное из ПЧ	4

Посчитанный выходной пусковой момент	50	□Hz□A □kW	%	Выходной пусковой момент двигателя в % (рассчитанная величина)	8
Входное питание	1*25	□Hz□A ■kW	kW	Входное питание ПЧ	9
Команда ПИД регулирования *3, *4	1*0*	□Hz□A □kW	—	Команда ПИД регулирования преобразуется в действующую физическую величину контролируемого объекта (напр. Температура) Для более подробной информации см. функциональные коды E40 и E41.	10
Обратная величина ПИД *3, *5	)0*	□Hz□A □kW	—		12
Входное ПИД *3, *4	10**	□Hz□A □kW	%	Входное ПИД в % как максимальная частота (F03) становится 100%.	14
Коэффициент нагрузки *6	50;	□Hz□A □kW	%	Коэффициент нагрузки двигателя в % как только номинальная мощность становится 100%.	15
Мощность двигателя *7	)85	□Hz□A ■kW	kW	Мощность двигателя в кВт	16
Аналоговый вход *8	8"00	□Hz□A □kW	—	Аналоговый входящий сигнал ПЧ преобразуется кодами E40 и E41.  За подробной информацией см. функциональные коды E40 и E41.	17

- \* 1. Величина, превышающая 9999, не может быть отображена на 4-разрядном СД дисплее; в этом случае на экране появятся знаки “E J”.
- \* 2. Для воспроизведения выходного напряжения, на 7-сегментном индикаторе отображается наименьшее значение как альтернативный показатель единицы V (вольт).
- \* 3 Показатели ПИД регулирования возникают только тогда, когда ПИД контролирует ПЧ, в соответствии с командой ПИД регулирования, определяемой функциональными кодами J01 (= 1 или 2).
- \* 4. Когда СД дисплей отображает команду ПИД процесса или его входную величину, точка, стоящая рядом с минимальным числовым значением 7-сегментного индикатора начинает мигать.
- \*5 Когда СД дисплей отображает обратную величину ПИД процесса, точка, стоящая рядом с минимальным числовым значением 7-сегментного индикатора начинает мигать.
- \*6 Для отображения коэффициента нагрузки на 7-сегментном индикаторе СД дисплея отображается наименьшее числовое значение как альтернативное выражение единицы %.
- \* 7 Когда СД дисплей отображает мощность двигателя, на экране начинает мигать символ "kW"
- \*8 Аналоговый входной контроль становится активным, когда любые данные функциональных кодов E61, E62 и E63 присвоены этому контакту.





### Установка частоты и команды ПИД регулирования



Вы можете установить желаемую частоту и команды ПИД регулирования, используя клавиши  и . Так же можно установить команды частоты, такие как: скорость вращения вала, скорость двигателя или скорость (%) путем установления функционального кода E48.



#### ■ Установка частоты
















Используя клавиши  и 

(1) Установите функциональный код F01 в положение "0: Включение клавиш /

 Это можно сделать, если ПЧ находится в режиме работы.

(2) Нажмите клавиши  /  для отображения текущей базовой частоты. Нижние цифры начнут мигать.





(3) Если вам необходимо изменить частоту, снова нажмите клавиши  / . Новые настройки будут автоматически сохранены в памяти ПЧ и останутся, даже в случае выключения питания. Если питание будет включено несколько раз, настройка будет использована как базовая частота.


-  • Частота может быть сохранена автоматически, как указано выше, при помощи нажатия клавиши . В качестве альтернативного способа можно использовать функциональный код E64.
- Если вы установили функциональный код F01 в положение "0: Включение клавиш  / , но выбрали другую частоту, нежели чем частота 1 (например, частота 2, частота через сетевую связь, или многоступенчатая частота), то клавишами  /  невозможно будет изменить текущую частоту даже в рабочем режиме. Нажатие одной из этих клавиш, позволит лишь отобразить текущую базовую частоту.
  - При начале определения или изменения частоты или других параметров при помощи клавиш  / , нижний ряд цифр на дисплее начнет мигать и изменяться. Во время удерживания клавиши, мигание будет постепенно переходить на верхний ряд цифр, и их можно будет изменять.
  - Нажав одну из клавиш  /  один раз и затем, удерживая клавишу  в течение более одной секунды, нижний ряд цифр начнет мигать; далее мигание переместится на верхний ряд цифр, что позволит изменять значения этих цифр (движение курсора).
  - Установив функциональный код C30 в положение "0: Включение клавиш  /  и выбрав частоту 2, можно так же, при помощи клавиш  / , определять и изменять частоту.

Возможно установление частоты не только частотой Гц, но также с помощью других пунктов меню (скорость двигателя, скорость вращения вала (нагрузки), и скорость (%), в зависимости от установленного функционального кода E48 (= 3, 4, или 7) "Скорость отображаемых величин», указанного в Таблице 3.3.







## ■ Создание установок ПИД регулирования

Для включения ПИД регулирования, необходимо установить функциональный код J01 в положение 1 или 2.



Пункты в Меню ПИД регулирования, которые могут быть установлены или проверены при помощи клавиш  и  отличаются от тех, которые находятся под контролем частоты, в зависимости от текущих установок СД дисплея. Если СД дисплею задана величина скорости, можно вручную подключить команды скорости (частота) при помощи клавиш  и ; если задана другая величина, возможно подключение установки ПИД регулирования при помощи этих клавиш.




 Для подробной информации См. Инструкцию к FRENIC-Eco (МЕН456), Глава 4, Раздел 4.9, "Генератор команд ПИД частоты».

Установка команды ПИД регулирования клавишами  и 

- (1) Установите функциональный код J02 в положение "0: Включение клавиш  / ".
- (2) Когда ПЧ находится в рабочем режиме необходимо задать СД дисплею, любую другую величину кроме величины скорости ( $E43 = 0$ ). Если клавиатура находится в режиме программирования или режиме сигнализации, изменять команду ПИД регулирования клавишами  и  будет невозможно. Для включения команды ПИД регулирования клавишами  /  необходимо в первую очередь перейти в режим работы.

- (3) Нажмите клавиши  /  для отображения команды ПИД регулирования.

(4) Изменить команду ПИД регулирования можно при помощи повторного нажатия клавиш  / . Команда ПИД регулирования, которая была изменена, будет автоматически сохранена в памяти ПЧ. Изменения сохранятся даже если вы временно переключитесь на другие устройства для изменения команды ПИД регулирования и затем снова вернетесь обратно посредством использования клавиатуры. Так же, изменения сохранятся при отключении питания, и в следующий раз, при включении ПЧ будет отображена изначальная команда ПИД регулирования.

-  • В случае, если была выбрана многоступенчатая частота в качестве команды ПИД регулирования ((SS4) = ВКЛ.), возможно установить команду процесса при помощи клавиатуры.
- Когда функциональный код J02 установлен в любую позицию кроме 0, нажатие клавиш  /  позволяет отобразить на СД дисплее выбранную команду ПИД регулирования, в тоже время производить изменения будет не возможно.

- На СД дисплее, десятичная точка наименьшей цифры используется для характеристики отображаемых величин. Десятичная точка наименьшей цифры мигает, когда отображается команда ПИД регулирования; десятичная точка горит, когда отображается обратная величина ПИД.



Таблица 3.4 Ручная установка команды ПИД регулирования клавишами  $\uparrow$  /  $\downarrow$  и требования

ПИД регулирование (Выбор) J01	Команда ПИД регулирования для удаленного процесса J02	СД дисплей E43	Многошаговая частота (SS4)	Клавишами $\uparrow$ / $\downarrow$
1 или 2	0	Кроме 0	ВКЛ или ВЫКЛ	ПИД регулирование <u>клавиатурой</u>
	Кроме 0			ПИД регулирование, <u>выбранное в настоящий момент</u>

Установка частоты клавишами  $\uparrow$  /  $\downarrow$  при ПИД регулировании

При установлении функционального кода F01 в положение "0: Включение клавиш  $\uparrow$  /  $\downarrow$  " и выборе частоты 1 переключение СД дисплея на отображаемую скорость позволит изменять частоту при помощи клавиш  $\uparrow$  /  $\downarrow$ .

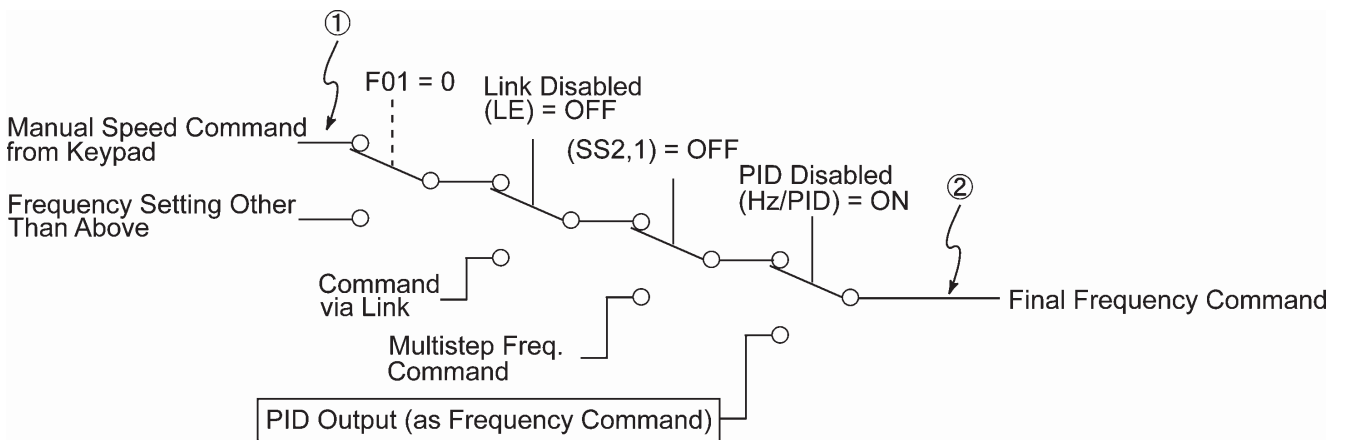
В режиме Программирования или Режиме Сигнализации клавишами  $\uparrow$  /  $\downarrow$  невозможно изменить частоту. Для этого необходимо перейти в режим работы.

В таблице 3.5 перечислены комбинации команд и рисунок, иллюстрирующий как ручное задание скорости ①, введенное посредством клавиатуры, транслируется в окончательную частоту ②.




Установка процедуры схожа с аналогичной, для установки обычной частоты.

Таблица 3.5 Ручное задание скорости при помощи клавиш  $\text{⤴}$  /  $\text{⤵}$  и требования.

ПИД регулирование (Выбор) J01	СД дисплей E43	Частота 1 F01	Многошаговая частота (SS2)	Многошаговая частота (SS1)	Выбор операции связи (LE)	ВЫКЛ ПИД регулирования (Hz/PID)	Нажатие клавиш $\text{⤴}$ / $\text{⤵}$ регулируют:	
1 или 2	0	0	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ (ПИД вкл)	ПИД выход (как окончательная команда частоты)	
						ВКЛ (ПИД выкл)	Ручное задание скорости (частоты), при помощи клавиатуры.	
		прочее					ВЫКЛ F (ПИД вкл)	ПИД выход (как последняя частота)
							ВКЛ (ПИД выкл)	Ручное задание скорости (частоты) выбранное в текущий период времени



### 3.3.3 Запуск/Остановка двигателя

Нажатие клавиши  начнет запуск двигателя, а нажатие клавиши  замедлит скорость и остановит двигатель. Клавиша  может быть включена только в режиме работы.

Направление движения двигателя можно задать путем изменения настройки функционального кода F02.



#### ■ Отношения между функциональным кодом F02 и клавишей




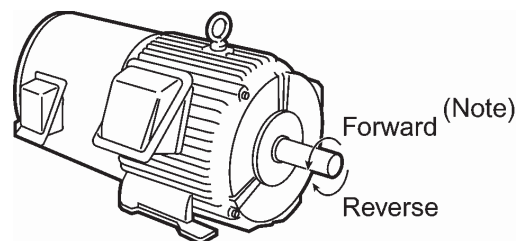

В таблице 3.6 перечислены отношения между функциональным кодом F02 и клавишей , которая определяет направление движения двигателя.

Таблица 3.6 Направление движения двигателя определяемые функциональным кодом F02

Данные для F02	Нажатие клавиши  запустит двигатель:
0	В направлении, заданном клеммами [FWD] или [REV]
1	Клавиша  выкл. (Двигатель запускается клеммами [FWD] или [REV])
2	В направлении вперед
3	В направлении назад



(См.) Направление движения ИЕС-совместимого двигателя, противоположно тому, которое показано на двигателе, на рисунке ниже.

 Для более подробной информации о работе с функциональным кодом F02, см. Главу 5 «Функциональные коды».



Когда клавиатура используется для определения настроек частоты или запуска двигателя, не следует отсоединять клавиатуру от ПЧ в момент работы двигателя. В противном случае, это может привести к остановке системы.

### ■ Удаленный и локальный режимы













ПЧ работать либо в удаленном, либо в локальном режиме. В удаленном режиме, который относится к обычным действиям, ПЧ запускается под контролем данных установки, хранящихся в ПЧ, тогда как в локальном режиме, который относится к профилактическим действиям, он отделен от системы контроля и запускается вручную под контролем клавиатуры.

- Удаленный режим: Команды запуска и частоты выбираются источником переключения сигналов включая функциональные коды, сигналы запуска 2/1 и сигналы управления локальной сетью
- Локальный режим: Источником переключения сигналов является панель, несмотря на установки, определяемые функциональными кодами. Клавиатура предшествует настройкам, определяемым сигналами команд запуска 2/1 либо сигналами, операционной локальной сети.

### Запуск команд при помощи панели оператора в локальном режиме

В нижеуказанной таблице перечислены входные процедуры команд запуска при помощи клавиатуры в локальном режиме.

Таблица 3.7 Команды запуска при помощи клавиатуры в локальном режиме

Когда данные для F02 (Команда запуска) следующие:	Входные процедуры команд запуска при помощи клавиатуры в локальном режиме
0: Включение клавиш  /  (Направление движения двигателя из цифровых клемм [FWD]/[REV])	Нажатие клавиши  приводит мотор в движение в направлении, определяемое командами (FWD) или (REV) присвоенным клеммам [FWD] или [REV], соответственно. Соответственно. Нажатие клавиши  останавливает работу двигателя.
1: Включение клеммных команд (FWD)/(REV)	Нажатие клавиши  приводит двигатель в движение только в направлении вперед. Нажатие клавиши  останавливает двигатель.
2: Включение клавиш  /  (Вперед)	Требований направления движения двигателя не требуется.
3: Включение клавиш  /  (Назад)	Нажатие клавиши  приводит двигатель в движение только в направлении назад. Нажатие клавиши  останавливает двигатель. Требований направления движения двигателя не требуется.

### Переключение между Удаленным и локальным режимами

Переключиться между удаленным и локальным режимами можно при помощи входных цифровых сигналов, предусмотренных внутри ПЧ.

Для переключения необходимо присвоить (LOC) значение входного цифрового сигнала любой клемме [X1] до [X5] путем установления "35" на любой из E01 до E05, E98 и E99. По умолчанию (LOC) присваивается [X5].

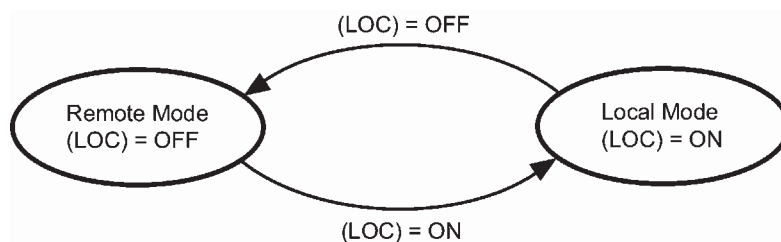
Переключение между удаленным и локальным режимами автоматически устанавливает настройки частоты, используемые в удаленном режиме.

Если двигатель работает в момент переключения между режимами, автоматически включается команда запуска таким образом, что все необходимые данные установки будут перенесены.

Однако если будут обнаружены несоответствия между установками, используемыми в удаленном режиме, и установками, созданными при помощи клавиатуры (напр. переключение с вращения назад в удаленном режиме на вращение вперед только в локальном режиме), ПЧ автоматически остановится.

Как показано на приведенной ниже диаграмме, траектория перехода между удаленным и локальным режимами зависит от текущего режима и от значения (вкл/выкл) (LOC). Так же см. Таблицу 3.7 «Команды запуска с клавиатуры в локальном режиме».

📖 За дополнительной информацией, а именно о том, как определить команды запуска и частоты в удаленном и локальном режимах, см. Инструкцию FRENIC-Eco (MEH456), Глава 4, Раздел 4.3, "Генератор рабочих команд»



Transition between Remote and Local Modes by (LOC)

### 3.4 Режим программирования

В режиме программирования обеспечиваются установка и проверка параметров кодов функций, контроль профилактической информации и проверка статуса сигналов ввода/вывода. Выбор функций легко осуществляется с помощью различных меню, список которых приводится в табл. 3.8. Крайняя левая цифра каждой символьной 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.

Таблица 3.8 Список меню в режиме программирования

№ Меню	Меню	показания СД дис-плея:	Главные функции	См.:	
0	Быстрая настройка	<i>*fn:</i>	Отображает базовые функциональные коды для установления операций ПЧ.	Раздел 3.4.1	
1	"Установка параметров"	<i>!f__</i>	F коды (Основные функции)	При выборе любого функционального кода его параметры могут быть выведены на индикацию и изменены	Раздел 3.4.2
		<i>!e__</i>	E коды (Расширенные функции клемм)		
		<i>!c__</i>	C коды (Функции управления частотой)		
		<i>!p__</i>	P коды (Параметры двигателя)		
		<i>!h__</i>	H коды (Функции высокого уровня)		
		<i>!j__</i>	J коды (Прикладные функции)		
		<i>!y__</i>	y коды (сетевые функции)		
		<i>!o__</i>	o коды (Добавочные функции) (Note)		
2	"Проверка параметров"	<i>"rep</i>	Показывает только те коды, параметры которых отличаются от заводской настройки. Коды можно оставить без изменения или изменить.	Раздел 3.4.3	
3	"Контроль работоспособности"	<i>#ope</i>	Показывает текущую информацию, требуемую для профилактики или испытательного пуска.	Раздел 3.4.4	
4	"Проверка на Ввод/Вывод"	<i>\$i_o</i>	Показывает параметры внешнего интерфейса.	Раздел 3.4.5	
5	"Профилактическая информация"	<i>%che</i>	Показывает профилактические данные, включая время наработки.	Раздел 3.4.6	
6	"Данные об ошибках"	<i>&amp;al</i>	Данные о последних четырех ошибках. Можно извлечь информацию о текущем состоянии на момент сигнализации об ошибке.	Раздел 3.4.7	
7	"Копирование параметров"	<i>'cru</i>	Позволяет считывать, записывать, а также проверять параметры кодов функций. *	Раздел 3.4.8	



Рис. 3.3 Иллюстрирует, активизируемую с помощью меню, систему функциональных кодов в режиме Программирования

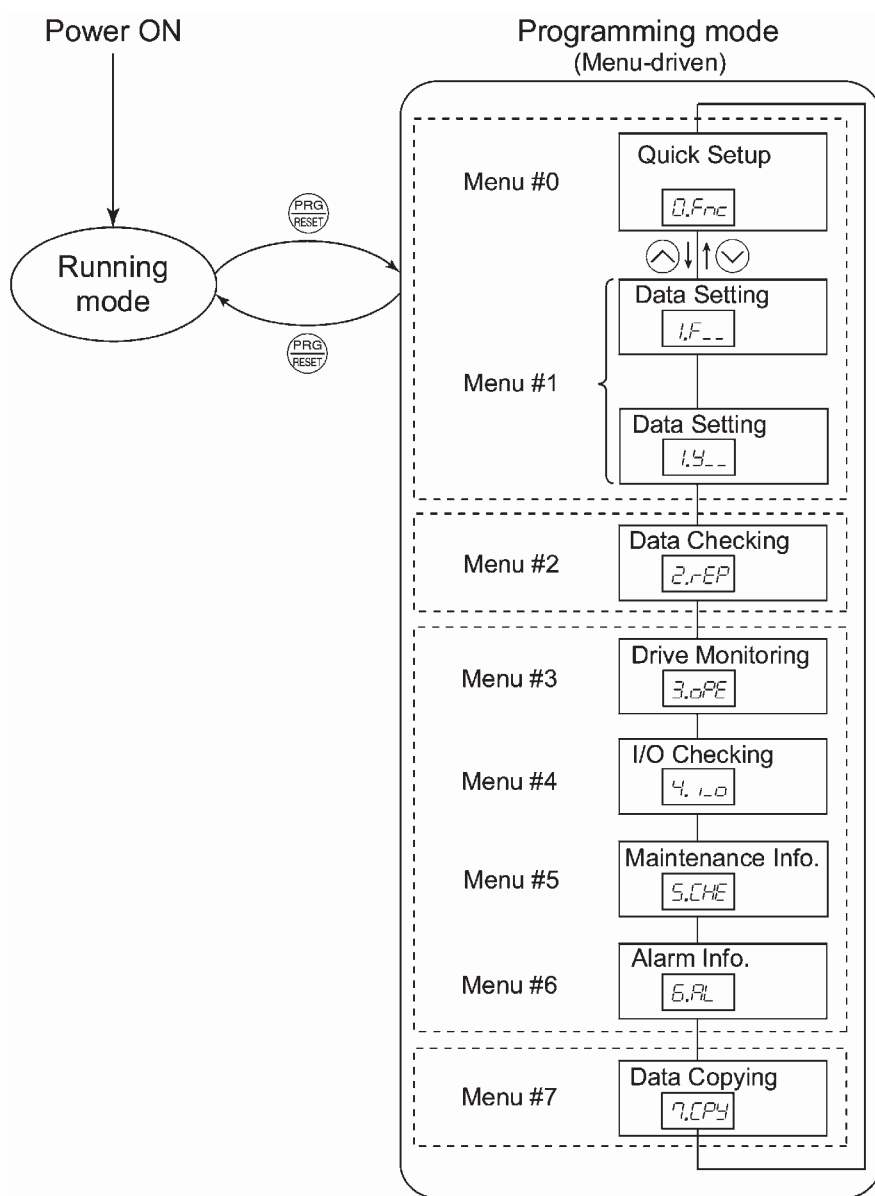






Рис. 3.3 Переключение меню в режиме программирования

■ Управление отображением меню

Система вывода меню имеет функцию ограничения (определяемую кодом E52), которая ограничивает отображаемые меню в целях упрощения управляющих действий. Согласно заводской установке (E52=0) выводится только 3 меню: Меню №0 «Быстрая настройка», Меню №1 "Установка параметров", и Меню №7 №Копирование параметров», при котором не обеспечивается переключение в другие виды меню.

Табл. 3.9 Код E52 Клавиатура (Выбор режима)

Параметры кода функции		Отображаемые меню
0	Режим установки параметров кода функции	Меню №0 "Быстрая настройка" Меню №1 "Установка параметров" Меню №7 "Копирование данных"
1	Режим проверки параметров кода функции	Меню №2 "Проверка данных" Меню №7 "Копирование данных"
2	Режим полного меню	Меню №0 по №7

 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.

### 3.4.1 Быстрая установка базовых функциональных кодов – Меню №0/»Быстрая установка»

Меню №0 «Быстрая установка» в режиме программирования позволяет быстро отобразить и установить базовый набор кодов, обозначенных в гл. 5, Раздел 5.1.

Для использования Меню №0 «Быстрая установка» необходимо установить функциональный код E52 в позицию «0: Правка данных» либо «2: «Режим полного меню».

Ниже приводится список функциональных кодов (включая те, которые не относятся к быстрой установке). Функциональный код отображается на СД дисплее в следующем формате:

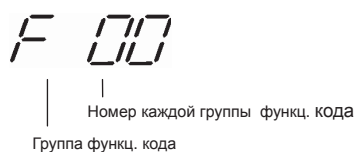


Таблица 3.10 Функциональные коды FRENIC-Eco

Группа кода функции	Коды функции	Функция	Описание
F коды	F00 - F44	Основные функции	Функции, отвечающие за работу двигателя
E коды	E01 - E99	Расширенные функции клемм	Функции, отвечающие за закрепление зажима схемы
C коды	C01 - C53	Функции управления частотой	Функции, отвечающие за настройку частоты
P коды	P01 - P99	Параметры двигателя	Функции для установки параметров двигателя (напр. объема двигателя).
H коды	H03 - H98	Функции высокого уровня	Функции для контроля более высокого уровня.
J коды	J01 - J22	Прикладные функции	Прикладные функции, такие как ПИД контроль.
у коды	у01 - у99	Сетевые функции	Функции для контроля над коммуникацией
о коды	о27 - о59	Добавочные функции	Дополнительные функции (См.)

(См.) Коды 0 отображаются на СД дисплее тогда, когда был сделан соответствующий выбор.

Для более подробной информации см. соответствующую главу в настоящей Инструкции.

📖 Список кодов функции для быстрой настройке содержится в главе 5, Раздел 5.1.

### ■ Функциональные коды, требующие одновременного нажатия

Чтобы изменить данные функциональных кодов F00 (Защита данных), H03 (Инициализация данных) или H97 (сброс информации по ошибкам с памяти ПЧ) необходимо одновременно

нажать следующие клавиши  +  или  + .

### ■ Изменение, проверка и сохранение данных кодов во время работы ПЧ

Некоторые данные функциональных кодов можно изменить в момент работы ПЧ, в то время как другие – невозможно.

Далее, в зависимости от кода функции, изменения возможно, либо не возможно внести не-медленно.

Для более подробной информации см. Гл. 5 Раздел 5.1 «Таблица функциональных кодов».

Рис. 3.4 Переход в Меню №1 «Быстрая настройка»

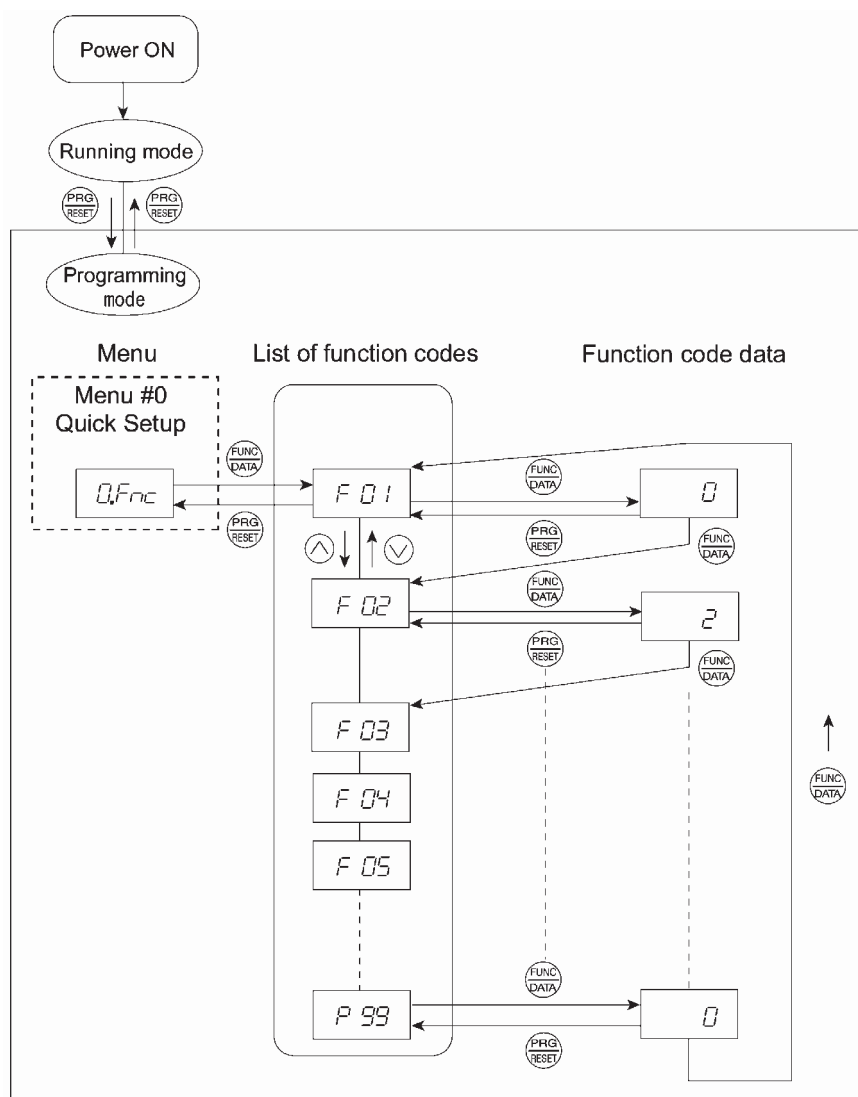


Рис. 3.4 Переход в Меню №1 «Быстрая настройка»



**Тip** При помощи многофункциональной клавиатуры, вы можете добавлять либо удалять функциональные коды, которые относятся к «Быстрой настройке».


Для более подробной информации, см. «Инструкцию к многофункциональной клавиатуре» (INR-SI47-0890-E).



После добавления или удаления кодов функции для быстрой настройки при помощи многофункциональной клавиатуры, они продолжают действовать даже после переключения на стандартную клавиатуру. Для возобновления настроек кодов функции для Быстрой Настройки в заводские настройки, необходимо задать исходные значения, используя функциональный код H03 (=1).

## Основные операции с панелью оператора

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 1: «Настройка клавишами  и , установленного по умолчанию на заводе, до значения 2: «Подключение входного тока к клемме [C1] (4 до 20 mA DC).»




(1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в режим работы. В этом режиме нажмите клавишу  для перехода в режим программирования. На СД дисплее появится меню выбора функции. (Напр. \*fn:.)

(2) В случае если символ \*fn на дисплее не появится, используйте клавиши  и  до появления символа \*fn:.

(3) Нажмите клавишу  для перехода к списку функциональных кодов.



(4) Используйте клавиши  и  для отображения необходимого функционального кода (f 01 например), затем нажмите клавишу .

На дисплее появятся данные этого функционального кода (в данном случае данные 0 f 01).

(5) Выберите данные кода функции, используя клавиши  и . (В данном случае нажмите клавишу  2 раза, чтобы изменить величину 0 на 2.)


(6) Нажмите клавишу  для установки данных кодов функции.

На СД дисплее отобразится *save* и данные будут сохранены в памяти ПЧ. После этого на экране появится список функциональных кодов, и затем система перейдет к следующему функциональному коду (в данном случае f 02.)

Нажатие клавиши  вместо клавиши  отменит изменения совершенные с данными. Данные перейдут в предыдущее значение, на СД дисплее появится список функциональных кодов и будет отображен исходный функциональный код.

(7) Нажмите клавишу  для возврата в меню из списка функциональных кодов.

### **Перемещение курсора**

Курсор можно двигать при изменении функционального кода, если удерживать нажатой клавишу  не менее 1 сек аналогично тому, как это делалось в случае настройки частоты. См. Раздел "Настройка заданной частоты».

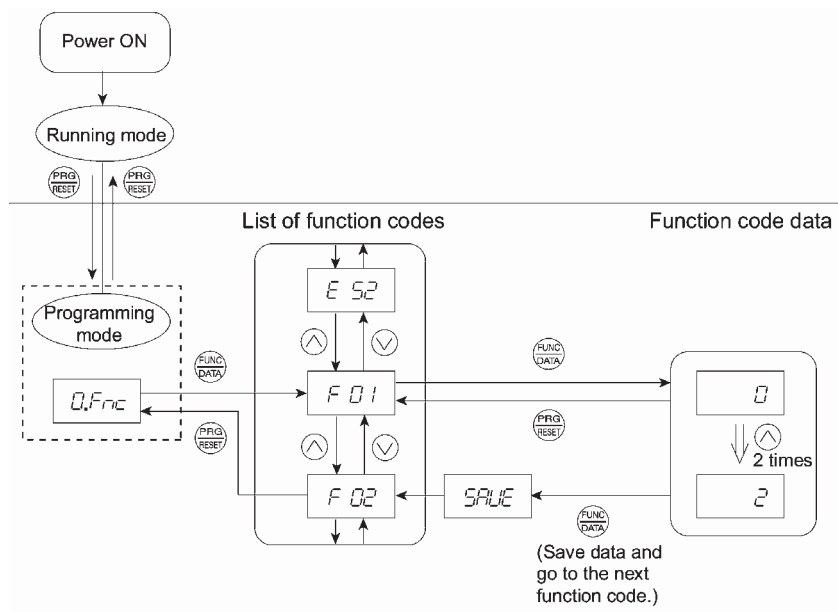


Рис. 3.5 процедура изменения параметров функционального кода

### 3.4.2 Настройка функциональных кодов – Меню №1 "Установка параметров"

В режиме программирования Меню №1 ("Установка параметров") можно задавать функциональные коды в соответствии с желаемыми функциями ПЧ.

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

Рис. 3.6 показывает переход в Меню №1 «Установка параметров»

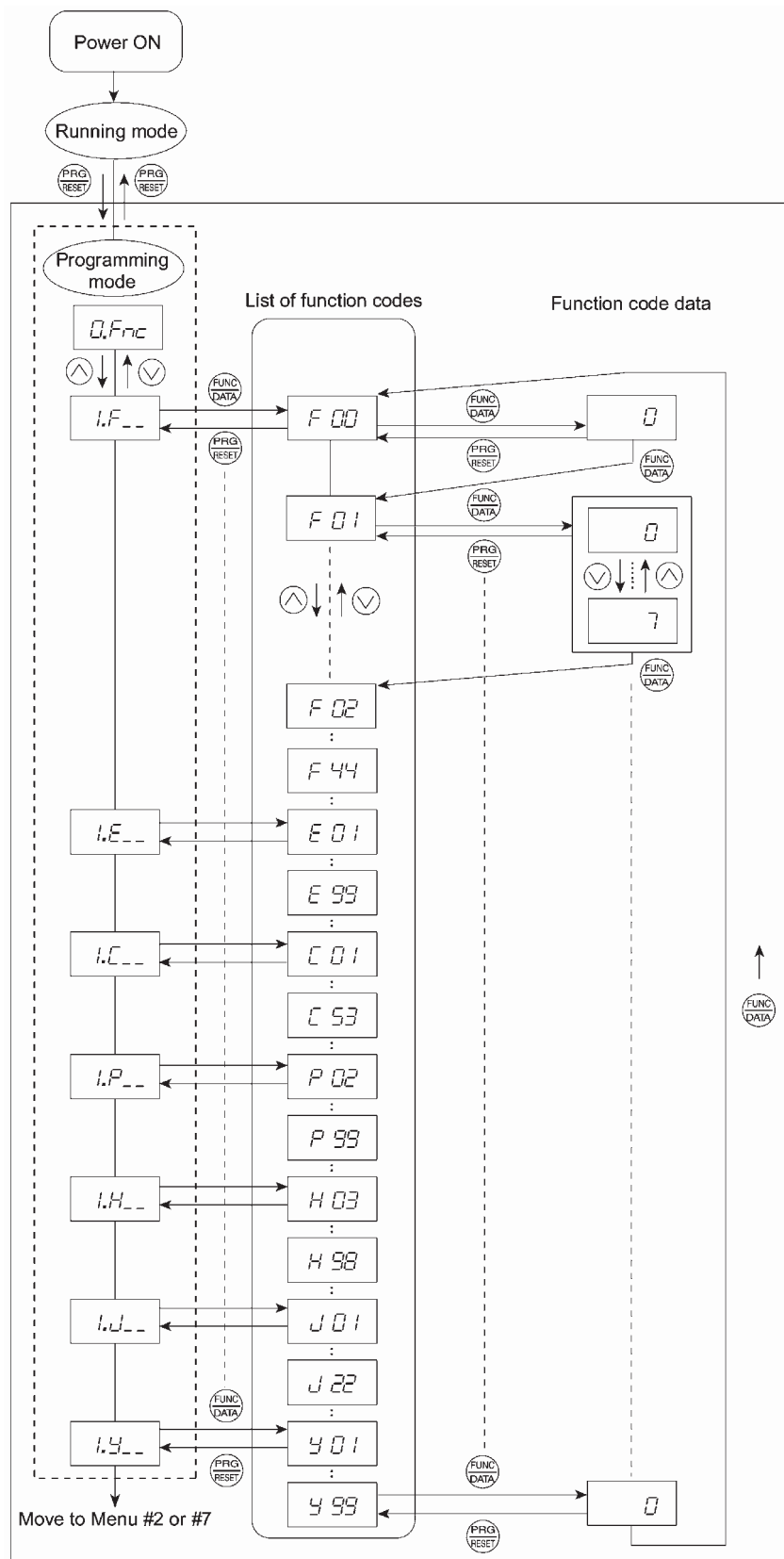


Рис. 3.6 переход в Меню №1 «Установка параметров»

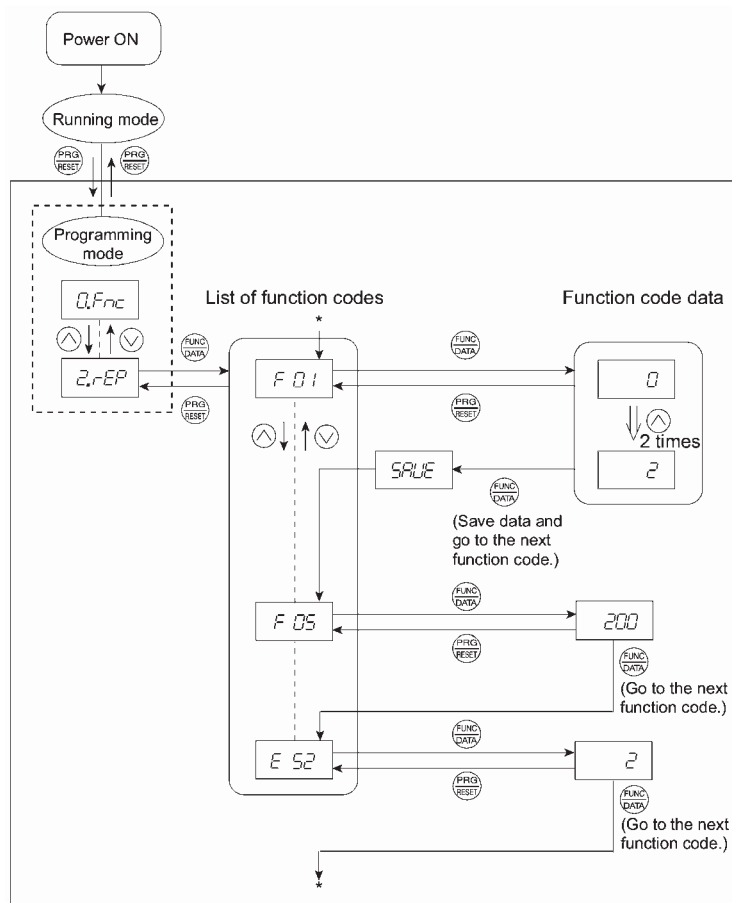
### Основные операции с панелью оператора

За более полной информацией обратитесь к Меню №0 «Быстрая настройка» в Разделе 3.4.1.



### 3.4.3 Проверка измененных функциональных кодов - "Проверка параметров"

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. 3.7.



\* Нажатие клавиши при отображении e 52 возвращает к f 01.

Рис. 3.7 Переход в Меню №2 «Проверка параметров»

(Изменяя только параметры F01, F05 и E52)

### Основные операции с панелью оператора

За более полной информацией обратитесь к Меню №0 «Быстрая настройка» в Разделе 3.4.1.

Для проверки функционального кода в Меню №2 «Проверка параметров», необходимо установить функциональный код E52 в положение 1: «Режим проверки параметров функционального кода» или "2: Режим полного меню».

Для более подробной информации см. Полный список меню на стр. 3-11.

### 3.4.4 Контроль рабочего состояния - "Контроль работоспособности"

Меню №3 "Контроль работоспособности" используется для проверки рабочего состояния в ходе профилактических работ и тестовых пусков. Пункты меню, отображаемые на дисплее, перечислены в табл. 3.11. Диаграмма переходов состояний для Меню "Контроль работоспособности" приведена на рис. 3.8.

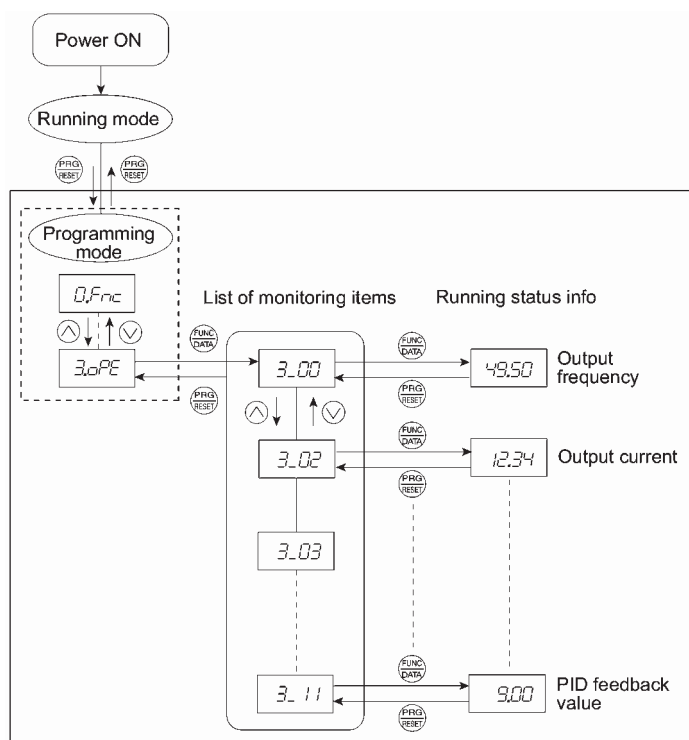


Рис. 3.8 Переход Меню в Меню №3 «Контроль работоспособности»

#### Основные операции с панелью оператора

Для проверки состояния работающего двигателя, предварительно установите функциональный код E52 в положение 2: Режим полного меню.










- (1) Включите ПЧ, он автоматически перейдет в рабочий режим. В этот режиме нажмите клавишу  для перехода в режим Программирования. Далее появится меню выбора функции.
- (2) Используйте клавиши  и  для отображения контроля работоспособности (#ope).
- (3) Нажмите клавишу  для перехода к списку контрольных пунктов. (напр. 3\_00).
- (4) Используйте клавиши  и  для отображения контрольных пунктов меню, затем нажмите клавишу . Далее появится информация о рабочем статусе.
- (5) Нажмите клавишу  для возврата к списку контрольных пунктов. Снова нажмите клавишу  для возврата в меню.

Таблица 3.11 Пункты меню "Проверка работоспособности"

Показание СД дисплея	Пункт меню	Единица измерения	Описание
3_00	Выходная частота	Hz	Выходная частота
3_02	Выходной ток	A	Выходной ток
3_03	Выходное напряжение	V	Выходное напряжение
3_04	Рассчитанный момент вращения	%	Рассчитанный выходной момент вращения работающего двигателя
3_05	Заданная частота	Hz	Частота, регулируемая командой
3_06	Направление вращения	N/A	Направление вращения, задаваемое двигателю в данный момент <i>f</i> : вперед <i>r</i> : назад, ----: стоп
3_07	Рабочий статус	N/A	Рабочий статус в шестнадцатеричном формате См. " <b>■ Отображение рабочего статуса</b> " на след стр. .
3_08	Скорость двигателя	r/min	Отображаемое значение = (ВВыходная частота хГц) Ч $\frac{120}{\text{Код функции P01}}$
3_09	Скорость вращения вала нагрузки (линейная скорость)	r/min	Отображаемое значение = (Выходная частота Гц) × (Код функции E50) 7-сегментный символ $\epsilon$ появится после 10000 (об/мин) При появлении $\epsilon$ следует уменьшить параметр функционального кода E52, чтобы привести показания в соответствие с вышеприведенным соотношением.
3_10	Команда ПИД	N/A	Данная команда отображается при использовании параметров функциональных кодов E40 и E41 (коэффициенты индикации ПИД: A и B, соответственно). Отображаемое значение (Команда ПИД) × (A-B)+B. Если ПИД-регулирование не активировано, то отображается "----".
3_11	Команда ОС ПИД	N/A	Данная команда отображается при использовании параметров функциональных кодов E40 и E41 (коэффициенты индикации ПИД: A и B, соответственно). Отображаемое значение (Значение сигнала ОС ПИД) × (A-B)+B. 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. 3.12). В табл. 3.13 приведены соответствия между состоянием и показанием дисплея. Преобразование четырех-разрядного двоичного кода в шестнадцатеричный дается в табл. 3.9.

Таблица 3.12 Побитовое соответствие состояний рабочего режима.

Бит	Обозначение	Логическое значение	Бит	Обозначение	Логическое значение
15	BUSY	"1" во время записи параметра функционального кода	7	VL	"1" при регулировании ограничения напряжения
14	WR	Всегда 0.	6	TL	Всегда 0.
13		Всегда 0.	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	1: во время торможения
11	ALM	"1" при появлении ошибки	3	INT	"1" при остановленном выходе 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" при регулировании ограничения тока	0	FWD	"1" при вращении в прямом направлении

Таблица 3.13 Отображение рабочих состояний

LED No.	LED4				LED3				LED2				LED1											
Бит	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0								
Обозначение	BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD								
Пример	Двоичны	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1							
	Шестнадцатеричн	<div style="text-align: center;"> <table style="margin: auto;"> <tr> <td>LED4</td> <td>LED3</td> <td>LED2</td> <td>LED1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table> </div>																LED4	LED3	LED2	LED1	8	3	2
LED4	LED3	LED2	LED1																					
8	3	2	1																					

**Соответствие между шестнадцатеричным и двоичным кодом.**

Четырехбитный бинарный код выражается в шестнадцатеричном формате. В табл. 3.14 приведены соответствия указанных кодировок; шестнадцатеричный формат показан в том виде, в котором он индицируется на дисплее.

Таблица 3.14 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

### 3.4.5 Проверка состояний Ввода/Вывода сигналов – "Проверка I/O"

Из Меню №4 "Проверка I/O" ("I/O Checking") можно вывести на дисплей данные о состоянии внешних сигналов, не прибегая к измерительным приборам. Возможности Меню иллюстрирует табл. 3.15. Переходы состояний в режиме "Проверка I/O" показаны на рис. 3.9.

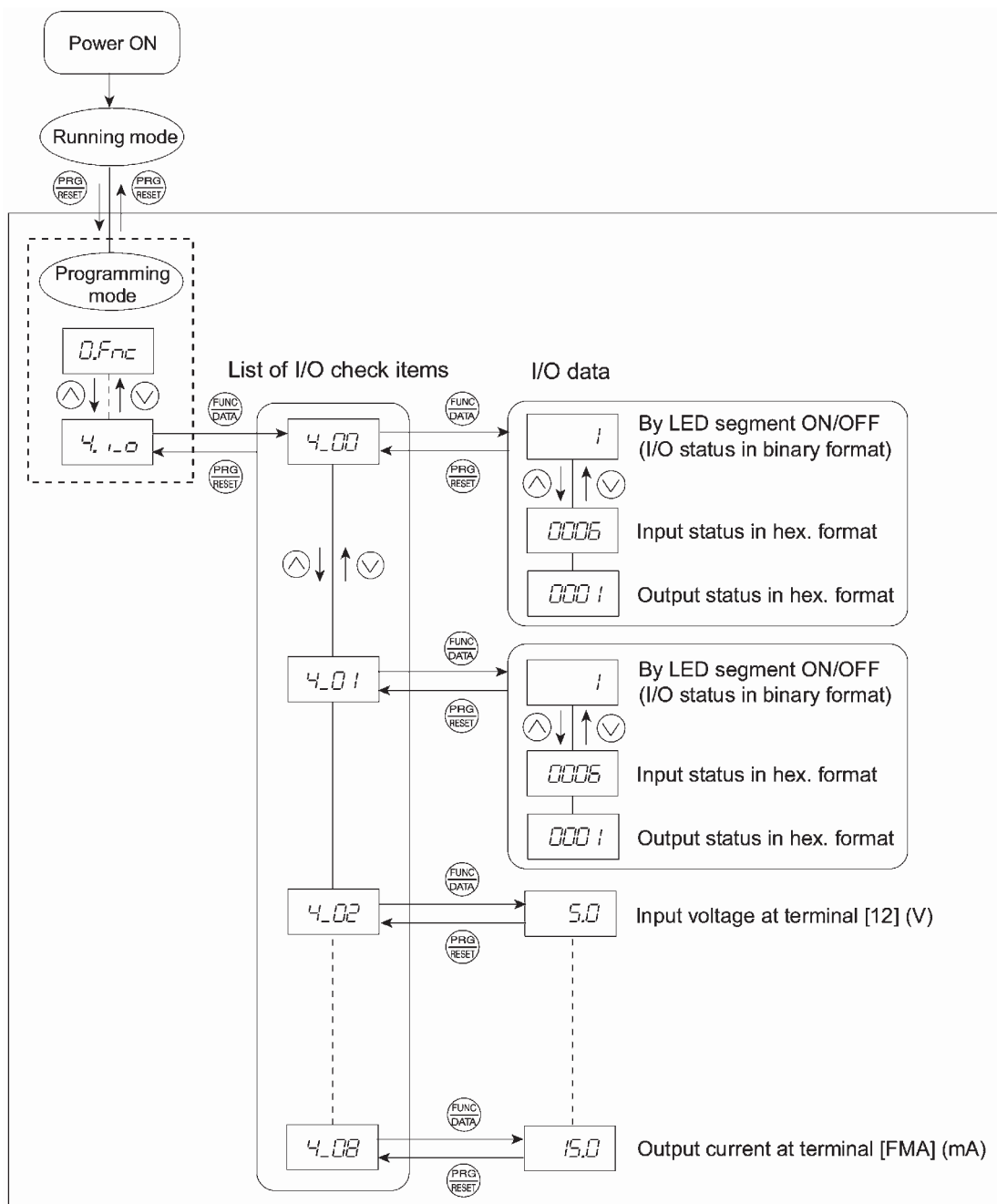


Рисунок 3.9 Переход в Меню №4 «Проверка I/O»

## Основные операции с панелью оператора

Для проверки статуса сигналов ввода/вывода, предварительно установите функциональный код E52 в положение 2: Режим полного меню.










- (1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в рабочий режим. Далее нажмите клавишу  для перехода в режим программирования. Появится меню выбора функции.
- (2) Используйте клавиши  и  до появления символа ( $\$i_o$ ).
- (3) Нажмите клавишу  для перехода в список кодов Меню I/O (напр. 4\_00).
- (4) Используйте клавиши  и  для отображения желаемого пункта меню I/O, затем нажмите клавишу .
- (5) Нажмите клавишу  для возврата в список пунктов меню I/O. Нажмите клавишу  для возврата в меню.

Таблица 3.15 Пункты меню "Проверка состояний Ввода/вывода".

Показатель СД дисплея	Смысл показаний	Описание
4_00	ЛО сигналы на клеммах цепи управления	Показывает состояние Вкл/Выкл цифровых входных/выходных клемм. Подробнее см. ниже " <b>Индикация состояния клемм ввода/вывода сигналов управления</b> "
4_01	ЛО сигналы на клеммах цепи управления при сетевой связи	Показывает состояние Вкл/Выкл цифровых входных/выходных клемм, управляемых через сетевую карту RS485. Подробнее см. ниже " <b>Индикация состояния клемм ввода/вывода управляющих сигналов</b> "
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 аналоговый измеритель [FMA]	Показывает выходное напряжение (В) на клемме [FMA].
4_05 *	Входное напряжение для цифрового измерительного прибора [FMP]	Показывает выходное напряжение на клеммах в р\s (пульсов в секунду).

4_06 *	Частота повторения импульсов [FMP]	Показывает выходную частоту повторения импульсов на клемме в р\с (пульсов в секунду).
4_07	Входящее напряжение на клеммах [V2]	Показывает входящее напряжение на клеммах [V2] в вольтах.
4_08	Выходной ток на аналоговые измерительные приборы FMA]	Показывает выходной ток на клеммы [FMA] в mA.
4_09 *	Выходной ток на аналоговые измерительные приборы FMA]	Показывает выходной ток на клеммы [FMA] в mA.

- ПЧ оборудован [FMP] или [FMI] выходами, в зависимости от встроенной платы цепи управления.
- Для плат имеющих винтовую клеммную базу, только с [FMP] СД не отображает 4\_09, Для плат, имеющих клеммный блок европейского типа, только с [FMI] СД не отображает 4\_05 и 4\_06.

- **■ Индикация состояния клемм ввода/вывода управляющих сигналов**

Информация о состоянии клемм ввода/вывода управляющих сигналов отображается включением/выключением сегмента дисплея или шестнадцатеричным кодом.

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

Как показано на Табл. 3.16 сегменты разряда LED1 "a" – "g" светятся, когда соответствующая входная цифровая клемма ([FWD], [REV], [X1], [X2], [X3], [X4] или [X5] замкнута и не светятся, если упомянутые клеммы открыты; Сегмент "a"-"с" на LED3 светится при замкнутых клеммах [Y1] и [Y2], [Y3], [CMY], или [Y5A] и [Y5C] и не светится, если данная цепь разомкнута.

Сегмент "а" и "е" – "g" на LED4 для клемм [30A/B/C], и клемм [Y1A], [Y2A] и [Y3A] на передаче выходной опционной карты. Сегмент "а" и "е" – "g" на LED4 светится при замкнутой (Вкл) цепи между клеммами [30C] и [30A] или [Y1A], [Y2A] или [Y3A] и не светится, если данная цепь открыта.


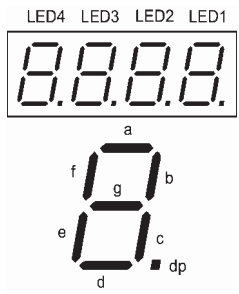
 Если все входные клеммы находятся в состоянии Выкл (открыты), должен мигать сегмент "g" во всех четырех LED.



Таблица 3.16 Соответствие состояний сегментов дисплея и внешних сигналов.



Сегмент	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY	—	FWD (*1)
b	—	Y2-CMY	—	REV (*1)
c	—	Y3-CMY	—	X1 (*1)
d	—	—	—	X2 (*1)
e	Y1A	Y5A-Y5C	—	X3 (*1)
f	Y2A	—	(XF) (*2)	X4 (*1)
g	Y3A	—	(XR) (*2)	X5 (*1)
dp	—	—	(RST) (*2)	—

—: взаимосвязь с состоянием клемм цепи управления отсутствует

- (\*1) Открытое/закрытое состояние [FWD], [REV], [X1] до [X5] см. Глава 2, таблица 2.11 «Символы, названия и функции контрольных клемм»
- (\*2) (XF), (XR), и (RST) предназначены для коммуникации. См. «Отображение контрольных I/O сигналов под коммуникационный контроль».

**• Отображение состояния сигналов I/O в шестнадцатеричном формате**

Каждой I/O клемме присвоен двоичный разряд (от 15 до 0, табл. 3.17.) Не присвоенный бит интерпретируется как "0". Выделенный битовый диапазон отображается на дисплее в виде 4-х разрядного шестнадцатеричного (от "0" до "F").

У ПЧ FRENIC-Eco цифровым входам [FWD] и [REV] присвоены, соответственно, биты 0 и 1. Выводам [X1]-[X5] присвоены биты, соответственно, 2-6. Для каждого входа значение "1" бита соответствует короткому замыканию данного входа на клемму, и наоборот, значение "0" соответствует разомкнутому состоянию входа и клеммы. Так, если [FWD] и [X1] включены, а все другие клеммы отключены, то показания дисплея (от LED4 до LED1) будут 0005.

\* Для открытого/закрытого состояния [FWD], [REV], [X1] - [X5], См. Настройки SINK/SOURCE в главе in Chapter 2, Таблица 2.11 «Символы, Названия и Функции клемм».


Цифровым выходным клеммам [Y1] to [Y3] присваивается значение бит 0-2. Каждый бит настраивается в положение 1, когда клемма замыкается с [CMY], и положение 0, когда она открыта. Статусу входного контакта [Y5A/C] присваивается значение бит 4 и устанавливается в положение 1, когда замыкание между [Y5A] и [Y5C] закрыто.

Статусу клеммы выходного контакта [30A/B/C] присваивается значение бит 8. Он устанавливается в положение 1, когда замыкание между клеммами [30A] и [30C] закрыто.

Статусу клемм выходного контакта [Y1A] до [Y3A] присваивается значение бит с 12 по 14. Каждый бит устанавливается в положение 1, когда клеммная цепь [Y1A] по [Y1C] закрыта, и в положение 0 – когда открыта.

Например, если клемма [Y1] включена, цепь между [Y5A] и [Y5C] открыта, цепь между [30A] и [30C] закрыта, и все [Y1A] по [Y3A] открыты, затем на СД4 по СД1 отображается «0101».

Таблица 3.17 Сегментная индикация статуса I/O сигналов в шестнадцатеричном формате.

LED No.		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)*	-	-	-	-	-	-	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
Выход		-	Y3A	Y2A	Y1A	-	-	-	30 A/B/C	-	-	-	Y5A/C	-	Y3	Y2	Y1
Пример	Двигоч- ный	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Шестнад- цатерич-н	 LED4 LED3 LED2 LED1															

– соответствующее соединение отсутствует .

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

### Индикация управляющих входов/выходов в условиях сетевого управления

При управлении через локальную сеть информация о входных сигналах (функциональный код S06) отправленная посредством RS485 или другой сетевой связи отображается двумя способами: включением/отключением сегмента СД и с использованием шестнадцатеричной кодировки сигналов. 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).

### 3.4.5 Чтение профилактической информации – "Профилактические данные"

Меню № 5 "Профилактические данные" содержит информацию, необходимую для технического обслуживания ПЧ. В табл. 3.18 перечислены пункты профилактической информации, а на рис. 3.10 показаны переходы состояний в меню профилактических данных.

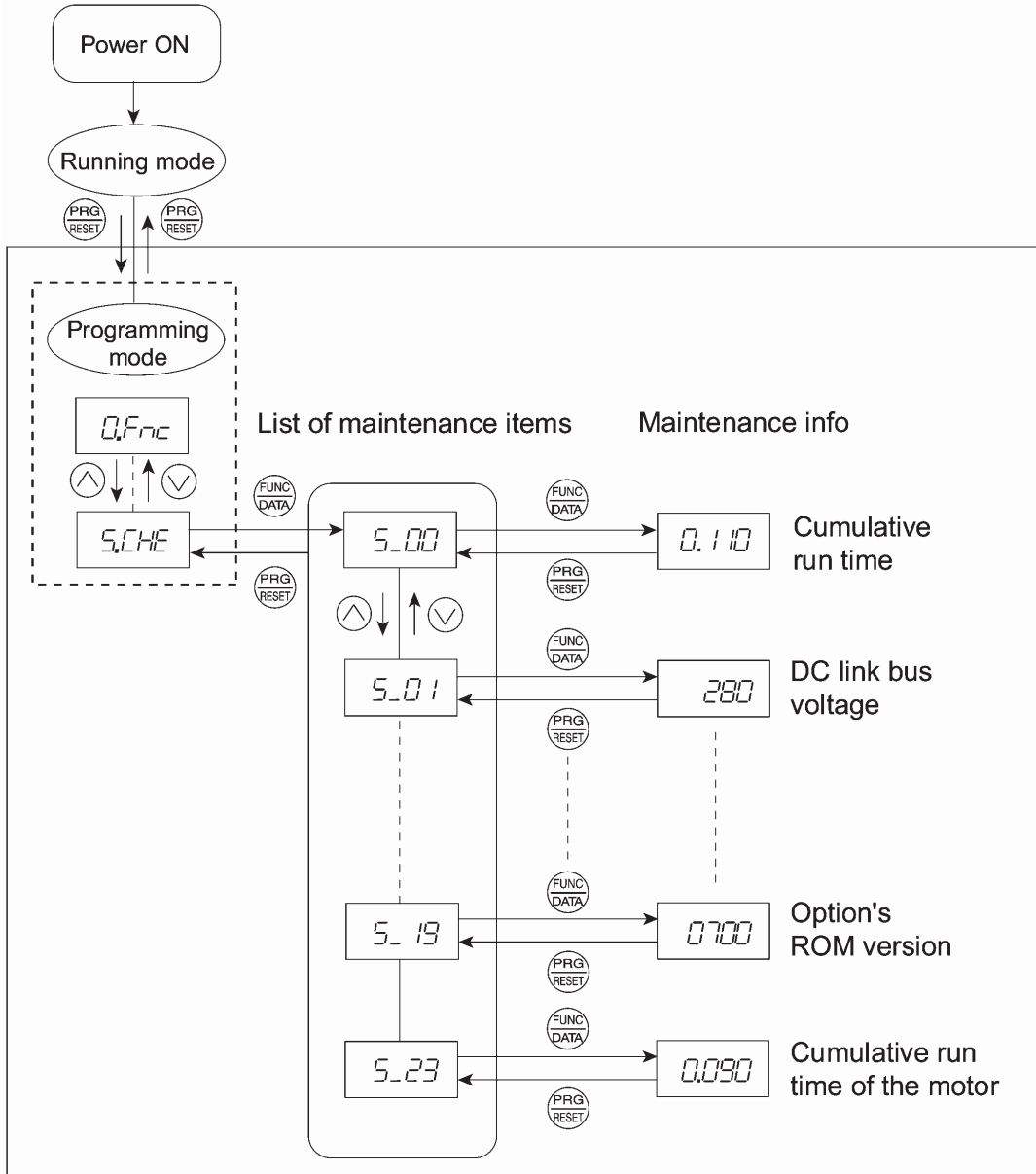



Рис. 3.10 Переходы состояний в Меню "Профилактические данные"

### Основные операции с панелью оператора

Для просмотра профилактической информации, предварительно необходимо установить функциональный код E52 в положение 2: Режим полного меню.

(1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в режим работы. В этом режиме нажмите клавишу  для перехода в режим Программирования. Далее появится меню выбора функции.

(2) Используйте клавиши  и  для просмотра профилактической информации (*%che*).

(3) Нажмите клавишу  для перехода к списку кодов профилактических данных ( напр. 5\_00 ).

(4) Используйте клавиши  и  для отображения необходимого пункта меню профилактических данных, затем нажмите клавишу .

Далее появится данные о соответствующем пункте меню профилактических данных.



(5) Нажмите клавишу  для возврата в список профилактических пунктов.. Нажмите клавишу  снова для возврата в меню.

Таблица 3.18 Отображаемые профилактические данные

Показания дисплея	Смысл показаний	Описание
5_00	Суммарное время наработки	Суммарное время подключения ПЧ к сети питания. Ед. измерения: тысяча часов. (Показатели: 0.001 до 9.999, 10.00 до 65.53) Если время наработки менее 10000 часов (показания в пределах 0.001-9.999) показания можно считать непосредственно в часах (0.001). Если время наработки превышает (или равно) 10000 часов (показания в пределах 10.00-65.53), то единицей показаний становится 10 часов (0.01). Показания свыше 65 535 не индицируются; дисплей сбрасывается в ноль, и счет начинается сначала
5_01	Постоянное напряжение шинной связи	Показывает постоянное напряжение шинной связи в главной цепи ПЧ. Единица измерения: V (Вольт)
5_02	Максимальная температура радиатора	Максимальная температура в течение каждого часа температура радиатора. Ед. измерения: °C (температура ниже 20°C отображается как 20°C).
5_03	Максимальная температура радиатора	Показывает максимальную температуру радиатора для каждого часа. Единица измерения: °C (Температура ниже 20°C отображается как 20°C.)
5_04	Макс. эффективное значение тока	Показывает максимальное эффективное значение тока в пределах каждого часа Единица измерения: A (amperes)
5_05	Емкость постоянного напряжения шинной связи	Показывает текущую емкость постоянного напряжения шинной связи в %, основанную на показателе емкости, когда передача равна 100%. Для подробной информации См. Главу 7 «Поддержка и проверка». Единица измерения: %
5_06	Суммарное время наработки электролитического конденсатора печатной платы	Суммарное время наработки конденсатора на печатной плате. Метод индикации тот же, что и в п. "суммарное время наработки" (5_00), 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 Н06) время простоя вентилятора не учитывается. Метод индикации тот же, что и в п. "суммарное время наработки" (5_00), 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 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.
5_09	Входные Вт.ч.	Входные Вт.ч. ПЧ. Единица измерения: 100 kWh (от 0.001 до 9999) В зависимости от значения входного Вт. Ч. десятичный знак на СД дисплее сдвигается до максимально допустимого значения (напр. Разрешение СД дисплея варьируется между 0.001, 0.01, 0.1 или 1). Чтобы сбросить интегральный входной Вт. Ч. установите функциональный код E51 в позицию "0.000."
5_10	Данные входного Вт.ч.	Значение, выраженное «входным Вт. Ч. (kWh) x E51 (диапазон данных 0.000 до 9999)." Единица измерения: Нет. (Диапазон: 0.001 до 9999. Данные не должны превышать 9999. (После превышения значения 9999 зафиксировается на показателе 9999). В зависимости от значения интегрированного Вт.ч., десятичный знак на СД дисплее сдвигается до максимально допустимого значения. Для отмены интегрированного входного Вт.ч., установите функциональный код E51 на "0.000."

Таблица 3.18 Продолжение

Показания СД дис- плея:	Смысл показаний	Описание
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	Содержание ошибки RS485	Выводит шестнадцатеричный код последней ошибки RS485. Содержание ошибок см. Руководство пользователя RS485 (МЕН448).
5_13	Номер ошибки	Общее число ошибок сетевой карты с момента включения питания. По достижении числа ошибок 9999 счетчик возвращается в "0"
5_14	ROM-версия ПЧ	Показывает ROM-версию ПЧ в 4-х разрядном формате
5_16	ROM-версия клавиатуры	Показывает ROM- версию клавиатуры (только дистанционной) в 4-разрядном формате.
5_17	Номер ошибки RS485	Общее число ошибок сетевой карты RS485 с момента включения питания. По достижении числа ошибок 9999 счетчик возвращается в "0".
5_18	Содержание сетевой ошибки RS485.	Показывает последнюю ошибку, которая возникла в сетевой RS485 в десятичном формате. Для подробной информации см. Инструкцию к RS485 (МЕН448а).
5_19	Опциональная ROM-версия	Показывает опциональную ROM-версию в 4-х разрядном формате.
5_23	Суммарное время наработки двигателя	Показывает суммарное время работы двигателя (во включенном состоянии). Метод индикации тот же, что и в п. "суммарное время наработки" (5_00).



### 3.4.7 Чтение информации об ошибках—"Информация об ошибках"

Меню № 6 "Информация об ошибках" показывает коды последних 4-х ошибок. Кроме того, есть возможность вывести информацию о состоянии ПЧ на момент возникновения ошибки. На рис. 3.11 показаны переходы состояний в меню информации об ошибках, а в табл. 3.19 раскрывается смысл сообщений об ошибках.

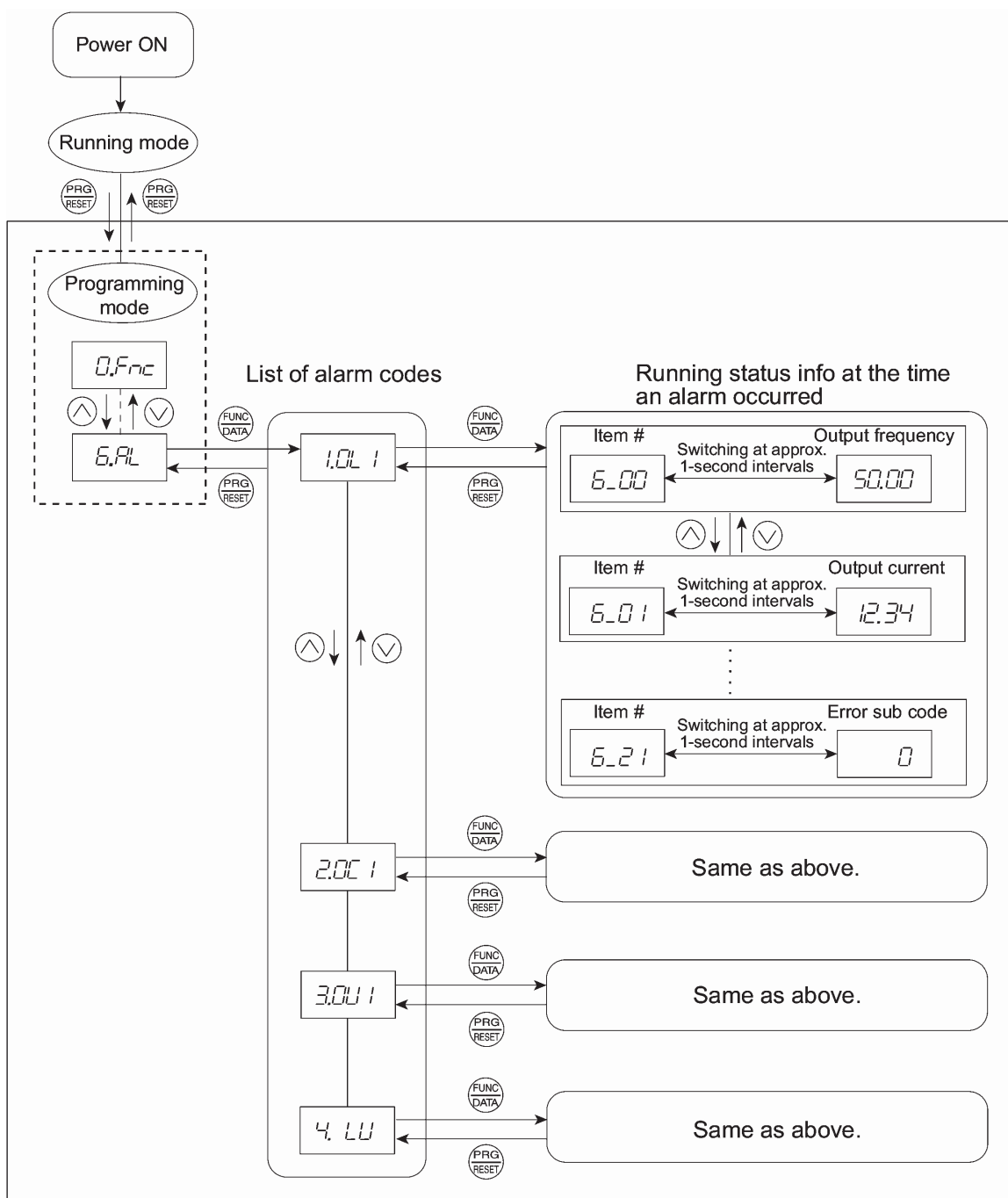


Рис. 3.11 Переход в меню «Информация об ошибках»

## Основные операции с панелью оператора

Для просмотра информации об ошибках, необходимо предварительно установить функциональный код E52 в положение 2: Режим полного меню.












- (1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в рабочий режим. В этом режиме нажмите клавишу  для перехода в режим Программирования. Далее появится меню выбора функции.
- (2) Используйте клавиши  и  для отображения «Информации об ошибках» (&al).
- (3) Нажмите клавишу  для перехода к списку кодов ошибок. (напр. !011 ).  
В этом списке, сохраняются коды последний 4-х ошибок.
- (4) Каждый раз при нажатии клавиш  или , на дисплее отображаются последние 4 ошибки, в порядке, начинающемся с самой последней
- (5) В момент отображения кода ошибки нажмите клавишу  для получения соответствующего номера ошибки (напр. 6\_00 ) и данных (напр. Выходная частота) отображаемые с интервалом в 1 с. Вы так же можете получить номер пункта (напр. 6\_01 ) и данные (напр. Выходной ток) используя клавиши  и .
- (6) Нажмите клавишу  для перехода к списку кодов ошибки. Нажмите клавишу  снова для возврата в меню.


Табл. 3.19 Отображаемая информация об ошибках

Показания СД дисплея	Показания	Описание
6_00	Выходная частота	Выходная частота
6_01	Выходной ток	Выходной ток
6_02	Выходное напряжение	Выходное напряжение
6_03	Вращающий момент	Определенный вращающий момент двигателя
6_04	Базовая частота	Частота, определяемая командой частоты
6_05	Направление вращения	Показывает направление вращения на выходе. f: вперед; r: назад; ----: стоп
6_06	Рабочий статус	Показывает рабочий статус в шестнадцатеричном формате. См. «Отображаемый рабочий статус» в Разделе 3.4.4.

6_07	Суммарное время наработки	Показывает содержание суммарного времени наработки ПЧ. Единица измерения: тысячи часов (Диапазон: 0.001 до 9.999, 10.00 до 65.53) Если общее время наработки менее 10000 часов (на дисплее: 0.001 до 9.999), данные показываются в единице равной одному часу (0.001). Если общее время достигло 10000 и больше часов (на дисплее: 10.00 до 65.53), данные показываются в единице равной 10 часам (0.01). Когда общее время превысит 65535 часов, показатель сбросится на 0 и счет начнется снова.
6_08	Число запусков	Показывает суммарное количество запусков ПЧ.  1.000 индицируется как 1000 раз. Когда отображается любое число от 0.001 до 9.999 датчик увеличивает значение на 0.001 за один запуск, а когда посчитано любое число от 10.00 до 65.53 датчик увеличивает значение на 0.01 за каждые 10 запусков. Когда значение превысит 65535, датчик сбросит значение на 0 и счет начнется снова.
6_09	Связь по шине постоянного тока	Показывает связь по шине постоянного тока. Единица измерения: V (вольты)
6_10	Температура внутри ПЧ	Показывает температуру внутри ПЧ при возникновении ошибки.  Единица измерения: °C
6_11	Максимальная температура радиатора	Показывает температуру радиатора. Единица измерения: °C

Табл. 3.19 Продолжение

Показания СД дис- плея	Смысл	Описание
6_12	Статус сигналов входа/выхода (отображается как ON/OFF)	Показывает вкл\выкл статус цифровых клемм ввода/вывода. См. «Отображение контрольных терминалов ввода/вывода» в Разделе 3.4.5 "Проверка статуса сигналов ввода/вывода"
6_13	Статус сигналов клеммного входа (в шестнадцатеричном формате)	
6_14	Статус сигналов клеммного выхода (в шестнадцатеричном формате)	
6_15	Число повторяющихся событий.	Показывает число ошибок, возникающих последовательно друг за другом.
6_16	Перекрывающиеся события 1	Показывает одновременно возникающие коды ошибки (1) ("----" отображается, если ошибки не возникали).
6_17	Перекрывающиеся события 2	Показывает одновременно возникающие коды ошибки (2) ("----" отображается, если ошибки не возникали).
6_18	Статус сигналов входа/выхода при управлении через локальную сеть (отображается как ON/OFF)	Показывает ВЫКЛ/ВКЛ статус цифровых клемм ввода/вывода при управлении через локальную сеть RS485. См. «Проверка статусов сигналов ввода/вывода при управлении через локальную сеть».
6_19	Статус сигналов клеммного входа (в шестнадцатеричном формате) при управлении через локальную сеть	
6_20	Статус сигналов клеммного выхода (в шестнадцатеричном формате) при управлении через локальную сеть	
6_21	Подкод ошибки	Вторичный код ошибки

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

### 3.4.8 Копирование информации – Меню №7 «Копирование данных»

Меню №7 «Копирование данных» используется для чтения данных функциональных кодов вне ПЧ для которых функциональные коды уже установлены и затем записи таких функциональных кодов в другом ПЧ либо для проверки данных функциональных кодов, хранящихся в клавиатуре с зарегистрированными в ПЧ.

Этот подраздел приводит ограничения и специальные указания, касаемые «Копирования данных».

■ Если данные копировать не удастся:

Проверьте, какой символ мигает на СД дисплее: *err* или *сper* .

(1)Если мигает символ *err* значит, возникла одна из следующих проблем:

- Нет данных в памяти клавиатуры;
- Данные, хранящиеся в памяти клавиатуры содержат ошибки;
- Модель источника копирования и ПЧ отличаются;
- Команда записи данных была произведена в момент работы ПЧ;
- В ПЧ установлена защита данных (функциональный код F00=1);
- В ПЧ команда «Возможна запись при помощи клавиатуры» выключена;
- Команда чтения данных была выполнена для ПЧ, чья защита данных была возможна. (2)

Если мигает *сper* возможна любая из следующих проблем:

- Функциональные коды, хранящиеся в клавиатуре и зарегистрированные в ПЧ не совместимы друг с другом.

Рисунок 3.12 показывает переход в Меню №7 «Копирование данных». Клавиатура содержит функциональные коды только для одного ПЧ.

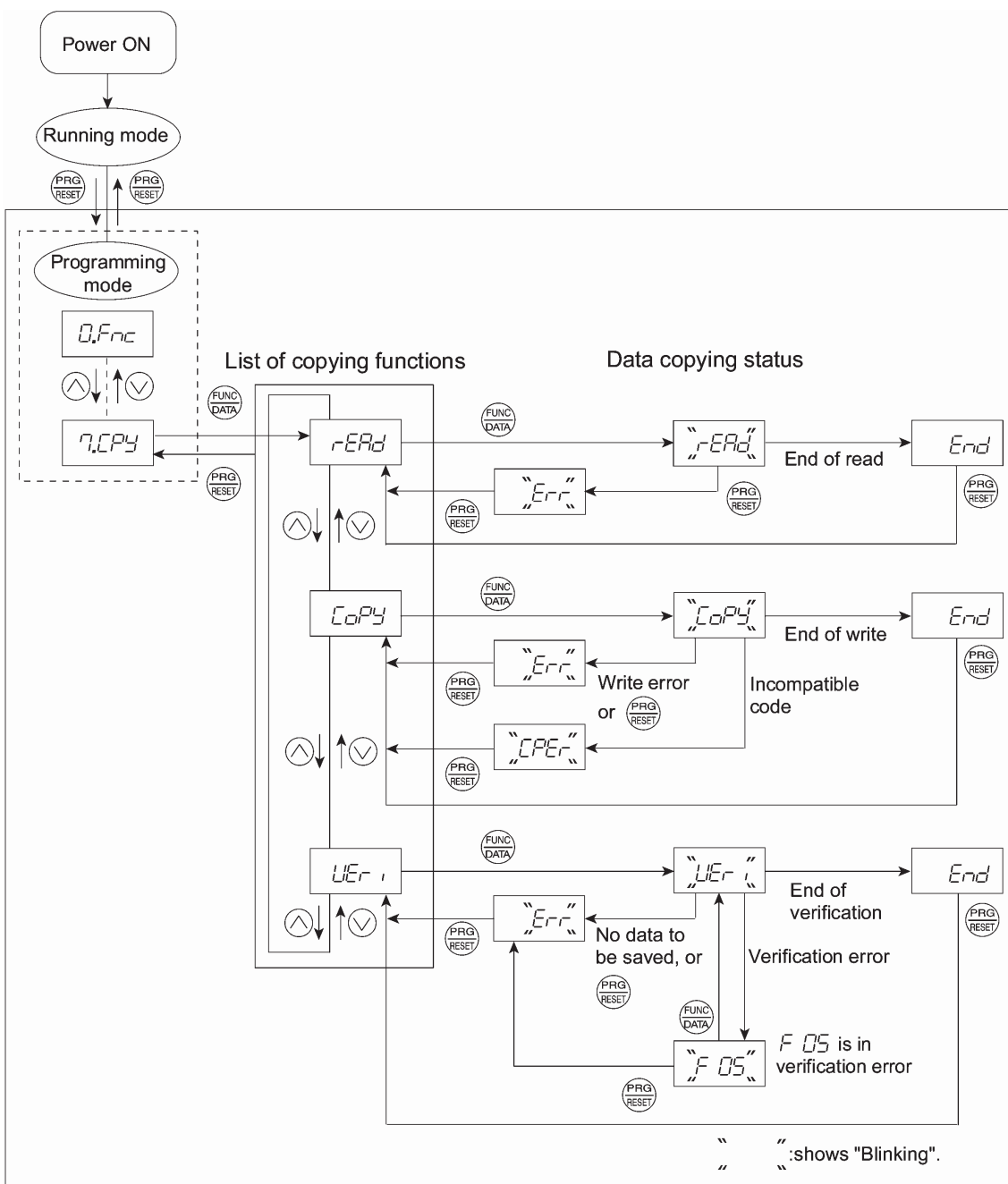










Рисунок 3.12 Переход в Меню №7 «Копирование данных»

**Основные операции с клавиатурой**

- (1) Включите ПЧ. Он автоматически перейдет в рабочий режим. В этом режиме нажмите  для перехода в режим Программирования. Далее появится меню выбора функции.
- (2) Используйте клавиши  и  для отображения «Копирование данных» ('срy).
- (3) Нажмите клавишу  для перехода в список функций копирования (напр. read).
- (4) Используйте клавиши  и  для выбора желаемой функции, затем нажмите клавишу


 для выполнения выбранной функции, (напр. *read* начнет мигать.)

(5) Когда выбранная функция будет выполнена, на СД дисплее появится символ *end*. Нажмите клавишу  для возврата в список функций копирования данных. Затем снова нажмите клавишу  для возврата в меню.

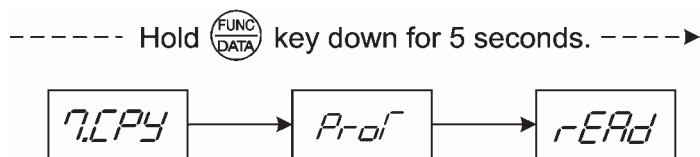
■ Защита данных


Вы можете защитить данные от внесения незапланированных изменений. Возможность защиты данных, которая не была выполнена, меняет символ на дисплее с “*read*” на список функций копирования данных “*proT*”, и делает невозможным чтение данных с ПЧ.

Принцип включения возможности/невозможности защиты данных состоит из нескольких шагов:

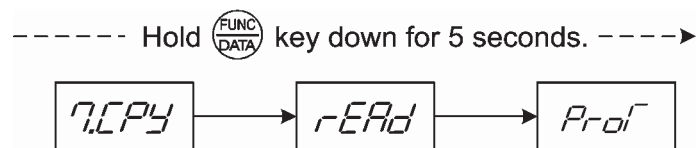
- (1) В меню режима программирования выберите копирование данных ‘*cpy*.’
- (2) Удерживание клавиши  в течение 5 сек или более изменит статус защиты данных с включенного на выключенный.

• Выключение функции Защита Данных.



В момент работы функции копирование данных (*cpy*), удерживая клавишу  в течение 5 сек на СД дисплее появится “*proT*” для завершения выключения функции защиты данных, а затем “*read*”.

• Включение функции Защиты Данных









В момент работы функции копирование данных (*cpy*), удерживая клавишу  в течение 5 сек на СД дисплее появится “*read*” для завершения выключения функции Защиты Данных, а затем “*proT*” .

Таблица 3.20 Список функций копирования данных

Показа ния СД дис- плея	Функ- ции	Описание
<i>read</i>	Чтение данных	<p>Считывает данные функциональных кодов из памяти ПЧ и заносит их в память клавиатуры.</p> <p>Нажатие клавиши  в момент считывания данных (<i>read</i> начинает мигать) немедленно прекращает операцию и на дисплее начинает мигать <i>err</i>. (*) В этом случае, память клавиатуры будет полностью очищена.</p>
<i>copy</i>	Запись данных	<p>Записывает данные, хранящиеся в памяти клавиатуры в память ПЧ.</p> <p>Нажатие клавиши  в момент записывания данных ("<i>copy</i>" начинает мигать <i>blinking</i>), операция записи данных будет немедленно прекращена и на СД дисплее начинает мигать "<i>err</i>" (*). Память ПЧ частично обновляется. В этом случае не начинайте работать с ПЧ, и перепишите все данные либо выполните инициализацию.</p> <p>Если будет произведена попытка записать любой несовместимый код, начнет мигать <i>eper</i>.</p> <p>Если эта функция не работает. См. «Если копирование данных не работает» на стр. 3-29.</p>
<i>veri</i>	Про- верка данных	<p>Проверяет (сверяет) данные хранящиеся в памяти клавиатуры и в памяти ПЧ.</p> <p>При обнаружении несоответствий, проверка данных будет остановлена и на дисплее начнет мигать несоответствующий функциональный код.</p> <p>Нажатие клавиши  снова начнет проверку данных..</p> <p>Нажатие клавиши  в момент проверки данных (начинает мигать <i>veri</i>) немедленно остановит операцию и на дисплее начнет мигать <i>err</i>.(*) Так же <i>err</i> начнет мигать когда клавиатура не содержит допустимые данные.</p>
<i>proT</i>	Вклю- чение функ- ции за- щита данных	<p>Включает защиту данных, хранящихся в памяти ПЧ.</p> <p>В этом случае, невозможно считывать данные хранящиеся в памяти ПЧ, но возможно осуществлять запись данных в память ПЧ и проверку данных в памяти ПЧ.</p> <p>В этом случае</p> <p>После нажатия клавиши  на дисплее немедленно появляется "<i>err</i>."</p>

(\*) Для выхода из состояния ошибки, индицируемого миганием символов "*err*" или "*eper*,"



нажмите клавишу .





### 3.5 Режим сигнализации

В случае возникновения любой ошибки, защитная система автоматически запустит этот режим. В это же время на СД дисплее появится код ошибки.


#### ■ Выход из режима сигнализации и переход в рабочий режим

Для устранения причин, повлекших переход в режим сигнализации, нажмите клавишу  для выхода из режима сигнализации и перехода в рабочий режим. Выход из режима сигнализации возможен при помощи клавиши  только если на дисплее отображен код ошибки.



#### ■ Отображение истории ошибок

На дисплее отображаются три последние ошибки. Предыдущие коды ошибок можно отобразить, нажимая клавиши  /  в момент отображения последнего текущего кода ошибки.

#### ■ Отображение статуса ПЧ в момент сигнализации


Когда на дисплее появляется код ошибки, нажав клавишу , вы можете проверить информацию о рабочем статусе (выходная частота, выходной ток и т.д.)

Пункт и данные для каждой информации будут отображаться по очереди.


Кроме того, вы можете просматривать информацию о рабочем статусе ПЧ, используя клавиши  / .

Отображаемая информация не отличается от информации в Меню №6 «Информация об ошибках» в режиме программирования.

См. Таблицу 3.19 в разделе 3.4.7, "Чтение информации об ошибках".

Нажатие клавиши  в момент отображения информации о рабочем статусе позволяет перейти к списку кодов ошибок.



Если информация о рабочем статусе отображается после устранения причин ошибки, нажатие клавиши  дважды позволит перейти к списку кодов ошибок и выйти из статуса сигнализации.

### ■ Переключение в режим программирования

Вы можете так же переключиться в режим программирования, одновременно нажав клавиши



 + , и изменить данные функционального кода.

Рисунок 3.13 суммирует возможные переключения между различными пунктами меню

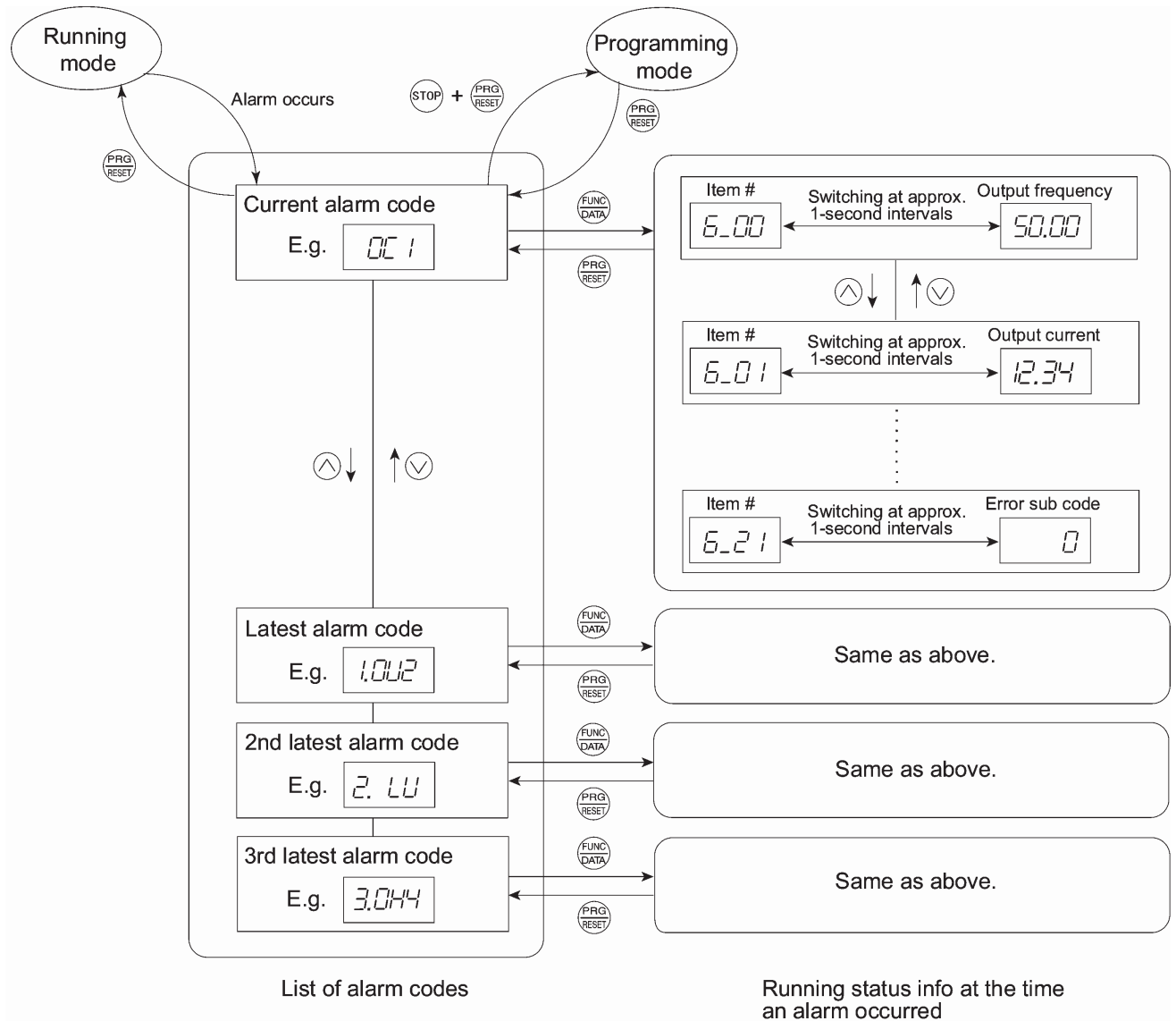


Рисунок 3.13 Переключения Меню в режиме сигнализации

## 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 входным клеммам L1/R, L2/S и L3/T, и выходным клеммам U, V и W а также на правильное подключение заземляющего провода к контакту заземления. Обратите внимание, что преобразователи частоты серии FRENIC-Eco разработаны для трех фазного питания и управления трех фазным электродвигателем.

#### ОСТОРОЖНО

- Не подключайте провода сетевого питания к выходным клеммам 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

**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 других механизмов..
- (5) Выключите переключатель, чтобы ПЧ не запустился при ошибочном включении питания.
- (6) Убедитесь в принятии мер против самопроизвольного разгона системы, принятые меры должны гарантировать безопасность людям, случайно оказавшимся вблизи системы.

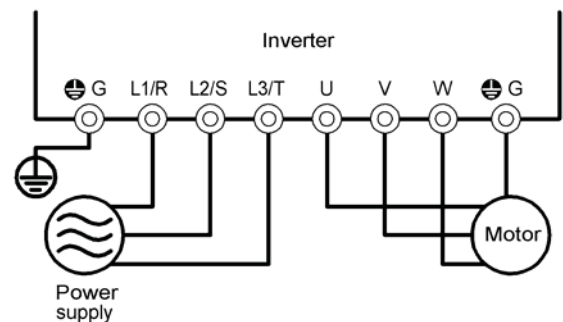


Рис. 4.1 Соединение главных зажимов цепи

#### 4.1.2 Включение питания и проверка

#### ОСТОРОЖНО

- Не забудьте перед включением питания поставить на место крышку клеммной колодки главного блока контактов и блока контактов цепи управления. Не снимайте крышку при включенном питании.
- Не работайте с переключателями мокрыми руками.

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

Включите питание и проверьте следующее:

Это относится к случаю, когда используются заводские параметры функциональных кодов.

(1) Убедитесь, что дисплей показывает мигающее значение \*00 (означающее, что заданная частота равно 0 Гц). (См. Рис. 4.2.)

Если показания дисплея отличаются от \*00, нажмите  $\odot$ / $\ominus$  до установки значения "0.00" заданной частоты.

(2) Проверьте, вращается ли встроенный охлаждающий вентилятор. (для моделей мощностью не менее 1.5кВт) (Следует помнить, что охлаждающий вентилятор не вращается, когда главный источник питания выключен).



Рис. 4.2 Показатель дисплея при включенном питании

#### 4.1.3 Подготовка перед тестовым запуском мотора—Установка функциональных кодов

Перед запуском двигателя, установите параметры функциональных кодов, (указанные в Таблице 4.1) для двигателя и для всей системы согласно ее конфигурации. Выбор номинальных характеристик производится согласно данным на заводской табличке на двигателе. Характеристики системы определяются после консультации с ее разработчиками.

📖 Подробности в части изменения параметров смотри в гл. 3, часть 3.4.1 «Быстрая настройка функциональных кодов». Если мощность двигателя и ПЧ различаются, смотри гл. 5 «Функциональные коды».

Таблица 4.1 Настройка функциональных кодов перед тестовым запуском мотора

Функциональный код	Название	Параметр функционального кода	Заводская настройка
f 04	Основная частота	Параметры двигателя (см. на заводской табличке на двигателе)	50.0 (Hz)
f 05	Номинальное напряжение (на основной частоте)		400 (V)
p 02	Характеристика двигателя (Номинальный ток)		Номинальная мощность подходящего двигателя
p 03	Характеристика двигателя (номинальный ток)		Номинальный ток подходящего двигателя
p 99	Выбор двигателя		0: Характеристика двигателя, 0 (Стандартный двигатель Fuji 8-рядный)
f 03	Максимальная частота	Проектные данные системы * Для тестового пуска двигателя данные величины следует увеличить, чтобы они превысили проектные	50.0 (Hz)
f 07	Время ускорения 1*		20.0 (s)
f 08	Время замедления 1*		20.0 (s)

Тip В случае если:

- \* Двигатель не является продуктом компании Fuji или является не стандартным продуктом;
- \* Кабель между двигателем и ПЧ слишком длинный;
- \* Дроссель помещен между двигателем и ПЧ

стандартные настройки могут не являться оптимальными для автоматического пускового момента, вывода подсчитанного момента, автоматического энергосбережения, поскольку стандартные параметры двигателя не являются подходящими. Настройте параметры двигателя согласно процедуре, указанной далее.

< Процедура настройки >

#### 1) Приготовление

Ссылаясь на заводскую табличку на двигателе, установите следующие функциональные коды для их номинальной нагрузки:

- F04: Базовая частота
- F05: Номинальное напряжение (при базовой частоте)

- P02: Номинальная мощность
- P03: Номинальный ток

2) Выбор процесса настройки

Проверьте состояние системы и выберите между «Настройка в то время когда двигатель не работает (P04 = 1)» и «Настройка в то время когда двигатель работает (P04 = 2)». Во втором случае так же настраивается время ускорения и время замедления. (F07 и F08) и устанавливается направление вращения таким образом, чтобы оно соответствовало фактическому направлению вращения системы машины.



P04	Параметры двигателя подлежащие настройке:	Действие	Выберите процесс когда:
1	Первичное сопротивление (%R1) Индуктивное сопротивление рассеивания (%X)	Измерьте %R1 и %X в то время, когда двигатель не работает.	Двигатель не может вращаться или более 50% номинальной нагрузки будет израсходовано на двигатель при вращении.
2	Первичное сопротивление (%R1) Индуктивное сопротивление рассеивания (%X) Ток холостого хода	Измерьте %R1 и %X в то время, когда двигателя не работает, и позже ток холостого хода во время работы двигателя. (При 50% базовой частотности).	Даже если двигатель вращается, нагрузка, израсходованная на двигатель не превысит 50% допустимого значения. (Если вы производите настройку без нагрузки, точность настройки будет максимальной)

По завершению настройки первичное сопротивление %R1 будет автоматически сохранено как P07, индуктивное сопротивление рассеивания %X – в P08, и ток холостого хода в P06.

3) Подготовка системы машины

Произведите необходимую подготовку двигателя, а именно: отсоединить контакты и отключить предохранитель.

4) Настройка:

- ① Установите функциональный код P04 на "1" или "2" и нажмите . (Мигание 1 или 2 на дисплее замедлится.)
- ② Введите команду Run для направления вращения, которое вы выбрали. Заводская стандартная настройка «Движение вперед при нажатии клавиши ". Чтобы переключиться на обратное вращение измените настройку функционального кода F02.
- ③ На дисплее горит 1 или 2, и настройка может осуществляться, когда двигатель не работает.  
(Максимальное время настройки: приблизительно 40 (s).)
- ④ Если функциональный код P04 = 2, двигатель ускоряется приблизительно до 50%

базовой частоты и только после этого осуществляется настройка. После завершения измерений, двигатель остановится по инерции. (Приблизительное время настройки: время ускорения + 10 (s) + время замедления).

- ⑤ Если клеммный сигнал (FWD) или (REV) выбран как команда Run ( $F02 = 1$ ), по завершению расчетов появится *end*.
- ⑥ После выключения команды Run настройка завершается; на дисплее появляется следующий функциональный код *р06*.

#### ■ Ошибки во время настройки

Неправильная настройка негативно повлияет на эффективность работы, и в худшем случае может вызвать увеличение погрешности.

Следовательно, если в ПЧ обнаружен сбой в результате настройки либо появились какие-либо ошибки в процессе настройки на дисплее появится *er7* и система сбросит установочные параметры.

Ниже перечислены неправильные условия или ошибки, которые можно выявить в процессе настройки.

Неправильные условия/ошибки	Описание
Неправильный результат настройки	Обнаружение разладки; Настройка повлекла возникновение чрезмерно высокого или низкого показателя параметров.
Неправильный выходной ток	Причиной является чрезмерно сильный ток возникший в момент настройки.
Нарушение последовательности	В процессе настройки команда Run была выключена или принужденно остановлена, или была получена схожая неправильная команда.
Превышение предела	В процессе настройки, был превышен или достигнут допустимый предел.
Другие аварийные условия	Возникло понижение напряжения либо какие-либо аварийные условия.

При возникновении каких-либо вышеуказанных условий произведите настройку снова, либо свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.

**Note** Если на выходной схеме ПЧ соединен с фильтром, не являющимся продуктом Fuji, результат настройки может быть непредсказуемым. Когда вы замените ПЧ, обратите внимание, что настройки выполнены в соответствии со старым ПЧ, а именно: первичное сопротивление %R1, реактивное сопротивление утечки %X, и ток холостого хода. Необходимо установить эти параметры в соответствии с функциональными кодами нового ПЧ.

## 4.1.4 Пробный пуск

**ОСТОРОЖНО**

При неверной установке функционального кода или при недостаточном понимании положений настоящей инструкции и Руководства пользователя FRENIC-Eco (MEN456), 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 "Осмотр и приготовления к работе" 4.1.3 – " 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 нажмите  чтобы начать работу мотора и увеличьте заданную частоту используя клавиши  и .

When no abnormality is found, press the  key again to start driving the motor, and increase the frequency command using  /  keys.

Повторите проверку в порядке, описанном выше.

## 4.2 Рабочий режим

После того, как проверка в соответствии с порядком, указанным выше, прошла успешно, перед тем как приступить к нормальной работе создайте механические соединения (соединения системы машины), электрические соединения (проводка и кабели), а так же точно задайте необходимые параметры.

**Note** В зависимости от условий рабочего прогона, может потребоваться дополнительная настройка, а именно: настройка пускового момента (F09), времени ускорения (F07), и времени замедления (F08). Убедитесь, что необходимые функциональные коды установлены правильно.



## Глава 5 Функциональные коды

### 5.1 Таблицы функциональных кодов

Функциональные коды предназначены для настройки ПЧ FRENIC-Eco 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 восемь групп: **Основные функции (F-коды)**, **Расширенные функции клемм (E-коды)**, **Функции управления частотой (C-коды)**, **Параметры двигателя (P-коды)**, **Функции высокого уровня (H-коды)**, **Прикладные функции (J-коды)**, **Сетевые функции (Y-коды)** и **Опциональные функции (O-коды)**. Для придания специального свойства необходимо присвоить значение параметру функционального кода.

Эта инструкция не содержит описание о – кодов. Описание о - кодов смотрите в инструкциях на дополнительное оборудование.

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.

Запись	Изменение в ходе работы	Подтверждение и сохранение данных функциональных кодов
Y*	Возможно	Если параметры кодов, отмеченные Y изменяются клавишами  и  , такое изменение немедленно вступит в силу; однако, изменение не сохраняется в памяти преобразователя частоты. Чтобы сохранить изменение нажмите на клавишу  . Если Вы нажимаете на клавишу  , не нажимая на клавишу  , чтобы выйти из текущего состояния, измененные данные будут сброшены и предыдущие данные вступят в силу для работы преобразователя частоты.
Y	Возможно	Если параметры кодов, отмеченные Y, изменяются клавишами  и  , то изменение не вступит в силу. Нажатие клавиши  подтвердит изменение и сохранит в память преобразователя частоты.
N	Невозможно	-

#### **■ Копирование данных**

Стандартная панель оператора может копировать функциональные коды, хранящиеся в памяти ПЧ в свою память (с.м. описание меню 7 "Копирование данных" в режиме программирования). Благодаря этому, Вы можете легко переместить запрограммированные параметры, из исходного ПЧ на другие.

Если технические характеристики исходного и конечного ПЧ различаются, некоторые функциональные коды не будут скопированы из соображений внутренней защиты. 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 исходного и конечного ПЧ.

Y2: не копируется при различающихся номиналах входного напряжения исходного и конечного ПЧ.

N: не копируется

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


 **Note** Подробности по установке и редактированию функциональных кодов приведены в Главе 3 “Операции с панелью оператора ”



Если Вы используете многофункциональную панель оператора (опция) смотрите информацию о ее использовании в ее инструкции (INR-SI47-0890-E).

### **■ Применение инверсной логики для программируемых входных/выходных клемм.**

Путем задания значений функциональных кодов, определяющих свойства клемм, может быть задействована инверсная логика задающих сигналов, подаваемых на цифровые входы/выходы. В инверсной логике состояния On/Off входных или выходных сигналов (логические уровни 1 (On)/0 (Off)) оказываются инвертированными. Если в нормальной логике состояние On реализуется при нормально замкнутых клеммах, то в инверсной логике этому же состоянию отвечает нормально разомкнутая цепь.



Для того чтобы задать для управления клеммами входных/выходных сигналов инверсную логику, к соответствующему параметру функционального кода следует прибавить число 1000 и, набрав результат, нажать клавишу .

В таблице, приведенной ниже показан пример задания клемме [X1] (код E1) команды остановки на самовыбеге (значение = 7) при нормальной и инверсионной логике.

Значение E1	Описание
7	Если вход в состоянии ON - двигатель переходит в режим остановки на самовыбеге
1007	Если вход в состоянии OFF- двигатель переходит в режим остановки на самовыбеге

В ниже приведенных таблицах приводятся функциональные коды, для серии преобразователей частоты FRENIC-Eco

## Коды F : Основные функции

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
F00	Защита данных	0: Отменить защиту данных 1: Активировать защиту данных	-	-	Y	Y	0	5-21
F01	Задание частоты 1	0: Активировать кнопки  и  на клавиатуре 1: Активировать ввод напряжения контакту [12] (0-10 VDC) 2: Активировать ввод тока контакту [C1] (4-20 mA DC) 3: Активировать сумму вводов напряжения и тока контактам [12] и [C1] 5: Активировать ввод напряжения контакту [V2] (0-10 VDC) 7: Активировать управление командами внешнего сигнала (ВВЕРХ) и (ВНИЗ)	-	-	N	Y	0	5-21
F02	Способ запуска	0: Активировать кнопки (RUN)(ЗАПУСК) и (STOP)(СТОП) на клавиатуре для запуска и остановки электродвигателя (Команда (FWD)(ВПЕРЕД) или (REV)(НАЗАД) должна быть включена для вращения вперед или назад) 1: Активировать команду запуска ЭД при подаче сигнала на клеммы (FWD) или (REV). 2: Активировать кнопки (ЗАПУСК) и (СТОП) на клавиатуре для запуска/остановки электродвигателя только вперед. 3: Активировать кнопки (ЗАПУСК) и (СТОП) на клавиатуре для запуска/остановки электродвигателя только назад.	-	-	N	Y	2	5-22
F03	Макс. частота	25.0 – 120.0	0.1	Гц	N	Y	50	5-23
F04	Базовая частота	25.0 – 120.0	0.1	Гц	N	Y	50	5-24
F05	Напряжение (при базовой частоте)	0: Выходное напряжение пропорционально входному 160-500: Выходное напряжение, контролируемое AVR	1	V	N	Y2	400	5-24
F07	Время ускорения 1	0,0 – 3600 Примечание: Время ускорения игнорируется при 0.00	0.01	с	Y	Y	20.0	5-26
F08	Время торможения 1	0,0 – 3600 Примечание: Время торможения игнорируется при 0.00 (торможение на выбеге)	0.01	с	Y	Y	20.0	5-26
F09	Подъем крутящего момента	0,0 – 20.0 (Заданное напряжение при базовой частоте принимается за 100%) Примечание: Данная настройка эффективна при установке кода F37 (=0, 1, 3 или 4)	0.1	%	Y	Y	С.м. табл. ниже	5-26

 функциональные коды, для быстрой установки.

## Заводская установка подъема крутящего момента

Мощность двигателя (кВт)	Подъем крутящего момента (%)	Мощность двигателя (кВт)	Подъем крутящего момента (%)
0,1	8,4	5,5	3,4
0,2	8,4	7,5	2,7
0,4	7,1	11	2,1
0,75	6,5	15	1,6
1,5	4,9	18,5	1,3
2,2	4,5	22	1,1
3,7	4,1	30 ~ 220	0,0

## (Коды F продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
F10	Электронное термореле защиты электродвигателя (Выбор типа электродвигателя)	1: Для общепромышленных электродвигателей с крыльчаткой на валу 2: Для электродвигателей с электрическими вентиляторами принудительного охлаждения	-	-	Y	Y	1	5-30
F11	Уровень обнаружения перегрузки	0,0 (Отключен) 1 – 135% номинального тока электродвигателя (ток для продолжительного режима работы S1)	0.0 1	A	Y	Y1 Y2	100% номинального тока	5-30
F12	Тепловая постоянная времени	0.5 – 75.0	0.1	мин	Y	Y	5 (22кВ и ниже) 10 (30кВ и выше)	5-30
F14	Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания	0: перезапуск не активен (Выключение немедленно после перезапуска) 1: перезапуск не активен (на дисплей выводится ошибка, без перезапуска после восстановления питания) 3: перезапуск активен (Непрерывная работа для инерционной нагрузки) 4: перезапуск активен (Перезапуск на частоте, на которой произошло отключение электричества, для общей нагрузки, с подхватом ЭД) 5: перезапуск активен (Перезапуск на стартовой частоте, для нагрузки низкой инерции)	-	-	Y	Y	0	5-33
F15	Ограничение выходной частоты (максимум)	0.0 – 120.0	0.1	Гц	Y	Y	70.0	5-38
F16	(минимум)	0.0-120.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-38
F18	Смещение частоты (для команды частоты 1)	-100.00 – 100.00*	0.0 1	%	Y*	Y	0.00	5-39
F20	Торможение пост. током (частота начала торможения)	0.0 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-40
F21	(Уровень торможения)	0 – 60  (Номинальный выходной ток ПЧ принимается за 100%)	1	%	Y	Y	0	5-40
F22	(Время торможения)	0.00: (торможение постоянным током отключено) 0.01 – 30.00	0.0 1		Y	Y	0.00	5-40
F23	Частота запуска	0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0.5	5-41
F25	Частота останова	0.1 – 60.0	0.1	Гц	Y	Y	0.2	5-41
F26	Несущая частота электродвигателя**	0.75 – 15 (22 кВт и ниже) 0.75 – 10 (30 – 75 кВт) 0.75 – 6 (90 кВт и выше)	1	кГц	Y	Y	15 10 6	5-42
F27	Тон электродвигателя	0: Уровень 0 (Не активен) 1: Уровень 1 2: Уровень 2 3: Уровень 3	-	-	Y	Y	0	5-42
F29	Аналоговый вывод [FMA] (Выбор типа)	0: Выход напряжения (0-10 в) 1: Выход тока (4-20 мА)	-	-	Y	Y	0	5-43
F30	Усиление выходного сигнала	0 – 200 100 % - 10в (100 % - 20 мА)	1	%	Y*	Y	100	5-43

■ функциональные коды для быстрой установки.

\* Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

\*\* Если несущая частота установлена на 1 кГц или ниже, укажите максимальный крутящий момент выхода электродвигателя на 80% или ниже от расчетного крутящего момента электродвигателя.

## (F код продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
F31	Настройка выходного сигнала клеммы [FMA] (Функция)	Параметр, для выхода FMA 0: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Крутящий момент 5: Коэффициент нагрузки 6: Мощность ввода 7: Значение обратной связи ПИД 9: Напряжение цепи связи пост. тока 10: Универсальный аналоговый выход (задается по RS-485) 13: Выход электродвигателя 14: Тестовый аналоговый выход (при F30=100 U <sub>вых</sub> =10В / 20 мА) 15: Команда процесса ПИД (SV) 16: Выход процесса ПИД (MV)	-	Гц А В Нм % кВа  В В  кВа В(мА)	Y	Y	0	5-43
F34	Усиление выходного сигнала выхода [FMI]	0 – 200 100 % - 20 мА	1	%	Y*	Y	100	5-44
F35	Настройка выходного сигнала клеммы [FMI] (Функция)	Параметр, для выхода FMI 0: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Крутящий момент 5: Коэффициент нагрузки 6: Мощность ввода 7: Значение обратной связи ПИД 9: Напряжение цепи связи пост. тока 10: Универсальный аналоговый выход (задается по RS-485) 13: Выход электродвигателя 14: Тестовый аналоговый выход 15: Команда процесса ПИД (SV) 16: Выход процесса ПИД (MV)	-	Гц А В Нм  кВа  В В  кВа В/мА	Y	Y	0	5-44
F37	Выбор нагрузки/ Автоматическое усиление крутящего момента/ авто энергосбережение	0: Изменяющаяся нагрузка крутящего момента, возрастающая в пропорции к квадрату скорости 1: Изменяющаяся нагрузка крутящего момента, возрастающая в пропорции к квадрату скорости (требуется более высокий пусковой момент) 2: Авто усиление крутящего момента (автобуст) 3: Авто энерго сбережение (Изменяющийся момент нагрузки, возрастающий пропорционально квадрату скорости) 4: Авто энерго сбережение (Изменяющийся момент нагрузки, возрастающий пропорционально квадрату скорости + повышенный пусковой момент (для тяжелых условий пуска)) Примечание: Примените эту настройку для нагрузки, которой требуется минимальное время ускорения	-	-	N	Y	1	5-45
F43	Токоограничение	0: Отключено 1: При постоянной скорости (Отключено при ускорении и торможении) 2: При ускорении и при постоянной скорости	-	-	Y	Y	0	-
F44	(Уровень ограничения)	20-120 % (номинальный выходной ток ПЧ принимается за 100%)	1	%	Y	Y	110	-

## Коды E: Расширенные функции клемм

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E01	Назначение клемм: [X1]	Значения, определяющие функции контактов [X1] – [X5]. Для включения инверсной логики установите значение на 1000 большее, чем предложенное для установки (для справки приведено 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) 6 (1006) Стоп при трехпроводном управлении (HLD) 7 (1007) Остановка на выбеге (BX) 8 (1008) Сброс аварии (RST) 1009 (9) Внешняя авария (THR) 11 (1011) Установка частоты 2 /Установка частоты 1 (Гц2/Гц1) 13 Торможение постоянным током (DCBRK) 15 Переключить двигатель на сеть (50 Гц) (SW50) 16 Переключить двигатель на сеть (60 Гц) (SW60) 17 (1017) Команда ВВЕРХ (UP) 18 (1018) Команда ВНИЗ (DOWN) 19 (1019) Блокировка пульта оператора (WE-KP) 20 (1020) Отменить управление PID (Гц/PID) 21 (1021) Переключить нормальное / инверсное управление (IVS) 22: (1022) Команда блокировки (IL) 24: (1024) Активировать линию связи (опциональная плата RS485.) (LE) 25: (1025) Универсальный цифровой вход (U-DI) 26: (1026) Выбрать характеристики запуска (STM) 1030 (30) Вынужденная остановка (СТОП) 33: (1033) Переустановка интегральных и дифференциальных компонентов ПИД (PID-RST) 34: (1034) Удержать интегральный компонент ПИД (PID-HLD) 35: (1035) Выбрать локальную (клавиатуру) (LOC) 38: (1038) Активировать запуск (RE) 39: Защита электродвигателя от образования конденсата (DWP) 40: Активировать последовательность переключения двигателя с ПЧ на сеть 50 Гц (ISW50) 41: Активировать последовательность переключения двигателя с ПЧ на сеть 60 Гц (ISW60) 87: (1087) Команда запуска 2/1 (FR2/FR1) 88: Команда запуска вперед/остановки 2 (FWD2) 89: Команда запуска назад/остановки 2 (REV2)  Примечание: Для (THR) и (СТОП), данные (1009) и (1030) назначены для нормальной логической схемы, а «9» и «30» для отрицательной логической схемы соответственно	-	-	N	Y	6	5-47
E02	[X2]		-	-	N	Y	7	5-47
E03	[X3]		-	-	N	Y	8	5-47
E04	[X4]		-	-	N	Y	11	5-47
E05	[X5]		-	-	N	Y	35	5-47

## (Коды Е продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E20	Транзисторные выходы [Y1]	Введение инверсной логики для управления входами осуществляется добавлением к коду функции "тысячных величин", показанных в скобках.  0: (1000) Работа преобразователя частоты (RUN) 1: (1001) Сигнал поступления частоты (FAR) 2: (1002) Обнаружение уровня частоты (FDT) 3: (1003) Сигнал обнаружения пониженного напряжения 5: (1005) Ограничение крутящего момента (Ограничение тока) (IOL) 6: (1006) Авто-запуск после восстановления питания (IPF) 7: (1007) Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя (OL) 10: (1010) Готовность преобразователя к запуску (RDY) 11: Переключить электродвигатель на сеть (SW88) 12: Переключить источник привода электродвигателя с линии общего энергоснабжения на выход преобразователя 2 (SW52-2) 13: Переключить источник привода электродвигателя с линии общего энергоснабжения на выход преобразователя 1 (SW52-1) 15: (1015) Выбор функции контакта AX (AX) 25: (1025) Работа вентилятора охлаждения (FAN) 26: (1026) Авто-установка (TRY) 27: (1027) Активирован универсальный цифровой выход (U-DO) 28: (1028) Раннее оповещение о перегреве радиатора (OH) 30: (1030) Аварийный сигнал срока службы (LIFE) 33: (1033) Обнаружено отсутствие команды (REF OFF) 35: (1035) Выход преобразователя вкл (RUN2) 36: (1036) Управление предотвращением перегрузки (OLP) 37: (1037) Обнаружение тока (ID) 42: (1042) Предупреждение аварийного сигнала ПИД (PID-ALM) 43: (1043) ПИД контроль работает (PID-CTL) 44: (1044) ПИД контроль не работает из-за низкой скорости потока (PID-STP) 45: (1045) Обнаружение малого крутящего момента выхода (L-TL) 54: (1054) Преобразователь частоты с дистанционным управлением (RMT) 55: (1055) Активирована команда запуска (AX2) 56: (1056) Обнаружен перегрев электродвигателя (PTC) (THM) 99: (1099) Выход реле аварийного сигнала (для любого аварийного сигнала) (ALM)	-	-	N	Y	0	5-64
E21	[Y2]		-	-	N	Y	1	5-64
E22	[Y3]		-	-	N	Y	2	5-64
E24	релейные выходы [Y5A/C]		-	-	N	Y	10	5-64
E27	[30A/B/C]		-	-	N	Y	99	5-64



## Код Е продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E31	Обнаружение частоты (FDT) (Уровень обнаружения)	0.0 – 120.0	0.1	Гц	Y	Y	60.0	5-70
E34	Раннее оповещение о перегрузке (Обнаружение силы тока)	0: (Отключен) Значение может быть задано из диапазона от 1 до 150% номинального тока преобразователя частоты	0.0 01	A	Y	Y1 Y2	Номинальный ток электродвигателя fuji	5-71
E35	Таймер срабатывания перегрузки по току	0.01 – 600.00 <sup>*1</sup>	0.0 1	s	Y	Y	10.00	5-71
E40	Коэффициент А отображения ПИД	-999 – 0.00 – 999 <sup>*1</sup>	0.0 1	-	Y	Y	100	5-71
E41	Коэффициент В отображения ПИД	-999 – 0.00 – 999 <sup>*1</sup>	0.0 1	-	Y	Y	0.00	5-71
E43	Светодиодный дисплей <sup>*2</sup> Выбор параметра для отображения	0: Контроль скорости (задаётся значением E48) 3: Выходной ток 4: Выходное напряжение 8: Рассчитанный крутящий момент 9: Входная мощность 10: Значение команды процесса ПИД (конечное) 12: Значение обратной связи ПИД 14: Значение выхода ПИД 15: Коэффициент нагрузки 16: Выходная мощность электродвигателя 17: Аналоговый вход (Монитор)	-	-	Y	Y	0	5-73
E45	ЖК дисплей	Режим работы	-	-	Y	Y	0	5-74
E46	Выбор языка	0: Японский 1: Английский 2: Немецкий 4: Испанский 5: Итальянский	-	-	Y	Y	1	5-75
E47	Контрастность	0 (низкая) – 10 (высокая)	-	-	Y	Y	5	5-75
E48	Светодиодный дисплей (выбор скорости для отображения)	0: Частота выхода 3: Скорость электродвигателя в об/мин 4: Скорость вала нагрузки в об/мин 7: Скорость отображения в %	-	-	Y	Y	0	5-75
E50	Коэффициент для указания скорости	0.01 – 200.00 <sup>*1</sup>	0.0 1	-	Y	Y	30.00	5-75
E51	Коэффициент отображения для данных ввода Ватт-час	0.000: (Отменить/ Переустановить) 0.001 – 9999	0.0 01	-	Y	Y	0.010	5-75
E52	Режим отображения меню панели оператора	0: Режим установки данных функционального кода (Меню №0, 1 и 7) 1: Режим проверки данных функционального кода (Меню №2 и 7) 2: Режим полного меню	-	-	Y	Y	0	5-76

функциональные коды для быстрой установки.

\*1 Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

\*2 Установки ЖК дисплея применимы только к преобразователю частоты, оборудованному многофункциональной панелью оператора.



## (Е коды - продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E61	Назначение аналогового входного сигнала с контакта: [12] [C1] [V2]	Выберите данные для указания функции контакта: 0: Отсутствует 1: Вспомогательная команда частоты 1 2: Вспомогательная команда частоты 2 3: Команда процесса ПИД 1 5: Значение обратной связи ПИД 20: Монитор ввода аналогового сигнала	-	-	N	Y	0	5-76
E62			0	0	N	Y	0	5-76
E63			-	-	N	Y	0	5-76
E64	Сохранение частоты цифрового входа	0: Авто сохранение 1: Сохранение нажатием FUNC/DATA	-	-	Y	Y	0	5-77
E65	Обнаружение потери команды (Уровень)	0: Торможение до остановки 1 -120 999: Отключен	1	%	Y	Y	999	5-77
E80	Обнаружить малый крутящий момент (Уровень обнаружения) (Таймер)	0 -150	1	%	Y	Y	20	5-78
E81		0.01 – 600.00*1	0.01	c	Y	Y	20.00	5-78



\*1 Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

## (Код Е продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
E98	Назначение кон- такта [FWD]	Введение инверсной логики для управления входами осу- ществляется добавлением к коду функции "тысячных ве- личин", показанных в скобках.	-	-	N	Y	98	5-79
E99	[REV]	<p>0: (1000) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 1) (SS1)</p> <p>1: (1001) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 3) (SS2)</p> <p>2: (1002) Многоступенчатый частотный режим (шаги 0 – 7) (SS4)</p> <p>6: (1006) Команда трехроводного управления (HLD)</p> <p>7: (1007) Команда инерция до остановки (BX)</p> <p>8: (1008) Установка аварийного сигнала (RST)</p> <p>9: (1009) Команда выключения (внешний сбой) (THR)</p> <p>11: (1011) Установка частоты2 /Установка частоты1 (Гц2/Гц1)</p> <p>13: Команда прерывания постоянного тока (DCBRK)</p> <p>15: Переключить двигатель на сеть (50 Гц) (SW50)</p> <p>16 Переключить двигатель на сеть (60 Гц) (SW60)</p> <p>17: (1017) КомандаВВЕРХ (UP)</p> <p>18:(1018)КомандаВНИЗ (DOWN)</p> <p>19: (1019) Блокировка пульта оператора (WE-KP)</p> <p>20: (1020) Отменить управление PID (Гц/PID)</p> <p>21: (1021) Переключить нормальное/обратное движение (IVS)</p> <p>22: Команда блокировки (IL)</p> <p>24: (1024) Активировать линию связи (опциональная плата протокола RS485.) (LE)</p> <p>25: (1025) Универсальный DI (U-DI)</p> <p>26: (1026) Выбрать характеристики запуска (STM)</p> <p>30: (1030) Вынужденная остановка (СТОП)</p> <p>33: (1033) Установка интегральных и дифференциальных компонентов ПИД (PID-RST)</p> <p>34: (1034) Удерживать интегральный компонент ПИД (PID-HLD)</p> <p>35: (1035) Выбрать локальную (клавиатуру) (LOC)</p> <p>38: (1038) Активировать запуск (RE)</p> <p>39: Защита электродвигателя от образования конденсата (DWP)</p> <p>40: Активировать последовательность переключения интегрированной линии общего пользования (50 Гц) (ISW50)</p> <p>41: Активировать последовательность переключения интегрированной линии общего пользования (60 Гц) (ISW60)</p> <p>87: (1087) Команда запуска 2/1 (FR2/FR1)</p> <p>88: Команда запуска вперед/остановка 2 (FWD2)</p> <p>89: Команда запуска назад/остановка 2 (REV2)</p> <p>98: Команда запуска вперед/остановка (FWD)</p> <p>99: Команда запуска вперед/остановка (REV)</p> <p>Примечание: Для (THR) и (СТОП), данные (1009) и (1030) назначены для нормальной логической схемы, а «9» и «30» для отрицательной логической схемы соответственно</p>	-	-	N	Y	99	5-79

## Коды С : Функции управления частоты


Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
C01	Частота скачка 1	0.0 – 120.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	5-80
C02	2				Y	Y	0.0	
C03	3				Y	Y	0.0	
C04	(Гистерезис)	0.0 - 30.0	0.1	Гц	Y	Y	0.0	
C05	Установки многоступенчатой частоты	0.00 – 120.00*	0.01	Гц	Y	Y	0.00	5-81
C06	1				Y	Y	0.00	
C07	2				Y	Y	0.00	
C08	3				Y	Y	0.00	
C09	4				Y	Y	0.00	
C10	5				Y	Y	0.00	
C11	6				Y	Y	0.00	
C30	Команда частоты 2	0: Активировать кнопки  и  на клавиатуре 1: Активировать вход напряжения контакта [12] (0-10 в DC) 2: Активировать вход тока контакта [C1] (4-20 мА DC) 3: Активировать сумму вводов напряжения и тока контактов [12] и [C1] 5: Активировать вход напряжения контакта [V2] (0-10 в DC) 7: Активировать управление командами внешнего сигнала (ВВЕРХ) и (ВНИЗ)	-	-	N	Y	2	5-82
C32	Аналоговый вход [12] Усиление	0.00 – 200.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C33	Постоянная времени фильтра	0.00 – 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	
C34	калибровка усиления	0.00 – 100.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C37	Аналоговый вход [C1] Усиление	0.00 – 200.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C38	Постоянная времени фильтра	0.00 – 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	
C39	калибровка усиления	0.00 – 100.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C42	Аналоговый вход [V2] Усиление	0.00 – 200.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C43	Постоянная времени фильтра	0.00 – 5.00	0.01	с	Y	Y	0.05	
C44	калибровка усиления	0.00 – 100.00*1	0.01	%	Y*	Y	100.0	
C50	Смещение (Команда частоты 1)	0.00 – 100.00*1	0.01	%	Y*	Y	0.00	
C51	Смещение команды ПИД 1	-100.0 – 100.00*1	0.01	%	Y*	Y	0.00	
C52	калибровка смещения	0.00 – 100.00*	0.01	%	Y*	Y	0.00	
C53	Выбор работы вперед/назад для команды частоты 1	0: Нормальная работа 1: Инверсивная работа	-	-	Y	Y	0	5-83

\* Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный дисплей.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

## Коды P: Параметры электродвигателя

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
P01	Электродвигатель (Кол-во полюсов)	2 – 22	2	Полюс	N	Y1 Y2	4	5-84
P02	(Номинальная мощность)	0,01 – 1000 (для значений кода P99 – 0, 3 или 4) 0.01 – 1000 (для значений кода P99 – 1)	0.01	кВт	N	Y1 Y2	Номинальная мощность электродвига- теля	
P03	(Номинальный ток)	0.00 – 2000	0.01	А	N	Y1	Номинальный ток стандарт- ного электро- двигателя Fuji	
P04	(Авто настройка)	0: Отключена 1: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе) 2: Включена (Настраивается %R1 и %X при остановленном электродвигателе и при работе в е нагруженном режиме)	-	-	N	N	0	
P06	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000	0.01	А	N	Y1	Номинальный ток стандарт- ного электро- двигателя Fuji	
P07	(%R1)	0.00 – 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Номинальное сопротивление стандартного электродвига- теля Fuji	
P08	(%X)	0.00 – 50.00	0.01	%	Y	Y1 Y2	Номинальное сопротивление стандартного электродвига- теля Fuji	
P99	Выбор электро- двигателя	0: Характеристики электродвигателя 0 группы (Стандартные ЭД Fuji 8 серии) 1: Характеристики ЭД 1 группы (электродвигатели с мощностью в л.с.) 3: Характеристики ЭД 3 группы (Стандартные ЭД Fuji 6 серии) 4: Другие электродвигатели	-	-	N	Y1 Y2	0	

 функциональные коды, для быстрой установки

## Коды Н: Функции высокого уровня

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
H03	Инициализация данных (Установка заводских данных)	0: Отключить инициализацию (Все данные функциональных кодов, установленные вручную, сохраняются) 1: Инициализировать все данные функциональных кодов к заводским значениям по умолчанию 2: Инициализировать параметры электродвигателя	-	-	N	N	0	5-86
H04	Повторный пуск (число пусков)	0: Не активен 1 – 10	1	Раз	Y	Y	0	5-88
H05	(время задержки)	0.5 – 20.0	0.1	с	Y	Y	5.0	5-88
H06	Управление вентилятором охлаждения	0: Не активен 1: Активен (управление ВКЛ/ВЫКЛ)	-	-	Y	Y	0	5-89
H07	Модель ускорения/торможения	0: Не активен (Линейная) 1: Кривая S (Пологая) 2: Кривая S (Крутая) 3: Криволинейная	-	-	Y	Y	0	5-90
H09	Режим запуска (Режим синхронизации)	0: Не активен 3: Активен (По команде RUN (ЗАПУСК), преобразователь синхронизирует вращение электродвигателя вперед, или назад) 4: Активен (По команде RUN (ЗАПУСК), преобразователь синхронизирует вращение электродвигателя и вперед и назад) 5: Активен (По команде RUN (ЗАПУСК), преобразователь синхронизирует вращение электродвигателя в обратном направлении и вперед и назад)	-	-	N	Y	0	5-91
H11	Режим торможения	0: Нормальное торможение 1: Работа по инерции до остановки	-	-	Y	Y	0	5-92
H12	Мгновенное токоограничение	0: Не активен 1: Активен	-	-	Y	Y	1	5-93
H13	Авто-запуск (Время запуска)	0.1 – 10.0	0.1	с	Y	Y1 Y2	Зависит от мощности преобразователя частоты	
H14	(Скорость падения частоты)	0.00: Установить время торможения 0.01 – 100.00 999: По команде ограничения тока	0.01	Гц/с	Y	Y	999	
H15	(Удержание напряжения пост. тока)	серии 200 В: 200 – 300 серии 400В: 400 – 600	1	В	Y	Y2	235 470	
H16	(Допустимая продолжительность кратковременного отключения электричества)	0.0– 30.0 999: Наиболее продолжительное время, автоматически определенной преобразователем	0.1	с	Y	Y	999	
H17	Режим запуска (Синхронизирующая частота)	0.0– 120.0 999: Синхронизировать при максимальной частоте	0.1	Гц	Y	Y	999	
H26	Ввод терморезистора РТС	0: Не активен 1: Активен (при превышении уровня сигнала (РТС) на дисплей выводится “ОН4”, происходит немедленная остановка двигателя и прекращение модуляции преобразователя) 2: Активен (при превышении уровня сигнала (РТС) - продолжение работы и вывод предупреждения о перегреве , сигнал (ТНМ) )	-	-	Y	Y	0	
H27	(Уровень)	0.00 – 5.00	0.01	В	Y	Y	1.60	

## (Код Н продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных		Единица воз-	Единица	Изменение	Копирование	Установка по	Ссылка
				растания					
H30	Работа линии связи (Выбор функции)	Команда частоты 0: F01/C30 1: порт RS485 ПЧ 2: F01/C30 3: порт RS485 ПЧ 4: порт RS485 (опция) 5: порт RS485 (опция) 6: F01/C30 7: порт RS485 ПЧ 8: порт RS485 (опция)	Команда запуска F02 F02 порт RS485 ПЧ порт RS485 ПЧ F02 порт RS485 ПЧ порт RS485 (опция) порт RS485 (опция) порт RS485 (опция)	-	-	Y	Y	0	5-95
H42	Ёмкость конденсаторов звена пост. тока	Для указания на замену конденсаторов звена пост. тока (0000 – FFFF: шестнадцатеричный)		1	-	Y	N	-	5-96
H43	Время работы охлаждающих вентиляторов	Показывает время работы вентиляторов охлаждения (для их замены)		-	-	Y	N	-	
H47	Начальная ёмкость конденсаторов звена пост. тока	Для указания на замену конденсаторов звена пост. тока (0000 – FFFF: шестнадцатеричный)		1	-	Y	N	Установлен на заводе	
H48	Совокупное время работы конденсатора на РСВ	Для указания на замену конденсаторов на плате (0000 – FFFF: шестнадцатеричный). Возможность изменения.		-	-	Y	N	-	
H49	Подбор стартового режима (подбор время запуска)	0.0 – 10.0		0.1	с	Y	Y	0.0	5-97
H50	Не линейная модель V/f характеристики (Частота)	0.0: (Отменить) 0.1 – 120.0		0.1	Гц	N	Y	Зависит от назначения поставки	
H51	(Напряжение)	0 - 500: AVR – управляемое выходное напряжение для электродвигателей 400 В серии		1	В	N	Y2	Зависит от назначения поставки	
H56	Время торможения для вынужденной остановки	0.00 – 3600		0.01	с	Y	Y	20.0	
H63	Ограничение нижнего предела выходной частоты (Выбор режима)	0:	Ограничено значением кода F16 (частота уменьшается до значения, указанного в F16, работа продолжается на этой частоте)	-	-	Y	Y	0	
		1:	Если выходная частота опускается ниже ограниченной F16, происходит торможение до остановки электродвигателя						
H64	(Значение ограничения)	0 равно значению F16 0.1 – 60.0		0.1	Гц	Y	Y	2.0	
H69	Автоматическое торможение	0: Не активен 1: Активен		-	-	Y	Y	0	
H70	Управление предотвращением перегрузки (Скорость падения частоты)	0.00 (Равна времени торможения) 0.01 – 100.0 999 (Не активен)		0.01	Гц /с	Y	Y	999	
H71	Характеристики торможения	0: Не активен 1: Активен		-	-	Y	Y	0	5-98

## (Код Н продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных			Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
H80	Усиление для подавления колебаний выходного тока	0.00 – 0.40			0.01	-	Y	y	Зависит от номинальной мощности *3	5-98-
H86	Зарезервировано *2	0 – 2			1	-	Y	Y1 Y2	Зависит от номинальной мощности *3	-
H87	Зарезервировано *2	25.0 – 120.0			0.1	Гц	Y	Y	25.0	-
H88	Зарезервировано *2	0 – 3, 999			1	-	Y	N	0	-
H89	Зарезервировано *2	0			-	-	Y	Y	0	-
H90	Зарезервировано *2	0			-	-	Y	Y	0	-
H91	Зарезервировано *2	0			-	-	Y	Y	0	-
H92	Продолжение работы (компонент P: усиление)	0.000 – 10.000. 999*1			0.001	-	Y	Y1 Y2	999	5-98
H93	(компонент I: время)	0.010 – 10.000. 999*1			0.001	-	Y	Y1 Y2	999	
H94	Совокупное время работы электродвигателя	Инициализировать данные (Возможность переустановки)			-	-	N	N	-	
H95	Торможение пост. током (Режим торможения)	0: Медленный 1: Быстрый			-	-	Y	Y	1	
H96	Приоритет кнопки СТОП / Проверка наличия команды запуска		Приоритет кнопки СТОП	Проверка наличия команды запуска	-	-	Y	Y	0	5-99
		0:	ВЫКЛ	ВЫКЛ	-	-	Y	Y	0	5-99
		1:	ВКЛ	ВЫКЛ						
		2:	ВЫКЛ	ВКЛ						
3:	ВКЛ	ВКЛ								
H97	Очистка истории ошибок	Возврат к первоначальному состоянию (при присвоении H97 значения 1)			-	-	Y	Y	-	5-99
H98	Функция защиты / Сохранения (Указать операцию)	0 - 63: (Отобразить данные на ЖК клавиатуры в десятичном формате. Значения бита: «0» для отключенного, «1» для подключенного Бит 0: Авто понижение несущей частоты Бит 1: Обнаружить потерю фазы ввода Бит 2: Обнаружить потерю фазы вывода Бит 3: Выбрать контрольную точку для определения окончания срока службы конденсаторов силовой схемы Бит 4: Определить окончание срока службы конденсаторов силовой схемы Бит 5: Обнаружить блокировку вентилятора пост. тока			-	-	Y	Y	19 (Биты 4, 1, 0 = 1 Биты 5, 3, 2 = 0)	5-100

\*1 Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный монитор.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.

\*2 H86 - H91 отображены, но зарезервированы для опциональных плат. Если не указано иное, не меняйте эти коды.

\*3 Выбрать 0.10 для моделей 45 кВ и выше (серии 200 В) и 55 кВ и выше (серии 400 В), 0.20 для моделей 37 кВ и ниже (серии 200 В0 и 45 кВ и ниже (серии 400 В).

\*4 Выберите 2 для моделей 45 кВ и выше (серии 200 В) и 55 кВ и выше (серии 400 В), 0 для моделей 37 кВ и ниже (серии 200 В0 и 45 кВ и ниже (серии 400 В).

## Коды J: прикладные функции

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возрастания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
J01	ПИД регулирование (режим)	0: Не активен 1: Использование управления процессом (нормальный режим) 2: Использование управления процессом (Инверсивный режим)	-	-	N	Y	0	5-103
J02	команда управления	0: Клавиатура 1: Команда процесса ПИД 1 (Установки данных E60, E61 и E62 также требуются) 3: ВВЕРХ \ ВНИЗ 4: Связь	-	-	N	Y	0	
J03	P (Усиление)	0.000 – 30.000*1	0.001	Раз	Y	Y	0.100	
J04	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0*1	0.1	с	Y	Y	0.0	
J05	D (Дифференциальное время)	0.00 – 600.00*1	0.01	с	Y	Y	0.00	
J06	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0	0.1	с	Y	Y	0.5	
J10	(Подавление перерегулирования ПИД)	0 -200	1	%	Y	Y	200	5-109
J11	(Выбор выхода аварийного сигнала)	0: Аварийный сигнал в абсолютном значении 1: Аварийный сигнал в абсолютном значении с HOLD / УДЕРЖАНИЕ 2: Аварийный сигнал в абсолютном значении с LATCH / БЛОКИРОВКА 3: Аварийный сигнал в абсолютном значении с HOLD и LATCH 4: Аварийный сигнал со значением отклонения 5: Аварийный сигнал со значением отклонения с HOLD 6: Аварийный сигнал со значением отклонения с LATCH 7: Аварийный сигнал со значением отклонения с HOLD и LATCH	-	-	Y	Y	0	
J12	(Аварийный сигнал верхнего предела (AH))	0 -100	1	%	Y	Y	100	
J13	Аварийный сигнал нижнего предела (AL))	0 – 100	1	%	Y	Y	0	
J15	(Частота остановки для низкой скорости потока)	0: Отключен 1 -120	1	Гц	Y	Y	0	5-111
J16	(Истекшее время остановки для низкой скорости потока)	1 – 60	1	с	Y	Y	30	
J17	(Частота запуска)	0: Отключен 1 – 120	1	Гц	Y	Y	0	
J18	(Верхний предел для вывода процесса ПИД)	1 – 120 999: Зависит от установки F15	1	Гц	Y	Y	999	5-112
J19	(Нижний предел вывода процесса ПИД)	1 -120 999: Зависит от установки F16	1	Гц	Y	Y	999	
J21	Защита от образования конденсата	1 – 50	1	%	Y	Y	1	5-113
J22	Последовательность переключения на сеть	0: Интегрированная стандартная последовательность переключения 1: Авто переключение при аварии преобразователя	-	-	N	Y	0	

\*1 Если Вы вводите установки с клавиатуры, единица возрастания ограничивается количеством символов, которое может отобразить светодиодный монитор.

(Пример) Если диапазон установки -200.00 – 200.00, единицей возрастания будет: «1», для -200 - -100, «0.1» для -99.9 - -100.0 и для 100.0 – 200.0, «0.01» -9.99 - -0.01 и для 0.00 – 99.99.



## (Код J продолжение, многотактный режим)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возраста- ния	Единица	Изменение при работе	Копирова- ние данных	Установка по умол- чанию	Ссылка
J25	Управление насосом (выбор режима)	0: недоступен 1: Доступен (закрепленный двигатель с инверторным приводом) 2: Доступен (плавающий двигатель с инверторным приводом)	1	-	N	Y	0	
J26	Режим мотора 1	0: недоступен (всегда ВЫКЛ.)	1	-	Y	Y	0	
J27	Режим мотора 2	1: доступен	1	-	Y	Y	0	
J28	Режим мотора 3	2: принудительный запуск от сети	1	-	Y	Y	0	
J29	Режим мотора 4		1	-	Y	Y	0	
J30	Порядок переключения моторов	0: закрепленный 1: Автоматический (постоянное время работы)	1	-	N	Y	0	
J31	Режим останова двигателя	0: остановка всех двигателей (и с инверторным приводом и с сетью) 1: Остановка только моторов с инверторным приводом (исключая состояние аварии) 2: остановка только моторов с инверторным приводом (включая состояние аварии)	1	-	N	Y	0	
J32	Время выдержки для переключения двигателя	0.0: невозможно переключение 0.1 до 720.0 часов: диапазон времени переключения 999: зафиксировано на 3 минутах	1	-	Y	Y	0	
J33	Период сигнализации о периодическом переключении	0.00 до 600.00	0.01	сек	Y	Y	0.1	
J34	Установка двигателя с питанием от сети (Частота)	0 до 120 999: зависит от установок J18 (Этот код используется для определения – отключать или нет двигатель с питанием от сети путем проверки частоты на выходе двигателя с инверторным приводом).	1	Гц	Y	Y	999	
J35	(Длительность)	0.00 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J36	Отключение двигателя с питанием от сети (Частота)	0 до 120 999: зависит от установок J19 (Этот код используется для определения – отключать или нет двигатель с промышленным механическим приводом путем проверки частоты на выходе двигателя с инверторным приводом).	1	Гц	Y	Y	999	
J37	(Длительность)	0.00 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J38	Время задержки контактора	0.01 до 2.00	0.01	сек	Y	Y	0.1	
J39	Время переключения для включения мотора (время замедления)	0.00: зависит от установок F08, 0.01 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J40	Время переключения для отключения мотора (время ускорения)	0.00: зависит от установок F07, 0.01 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J41	Уровень переключения монтажа/демонтажа мотора	0.00: зависит от установок F07, 0.01 от 0 до 100	1	%	Y	Y	0%	
J42	Переключение монтажа/демонтажа моторов (мертвая зона)	0.0: недоступно 0.1 до 50.0	0.1	%	Y	Y	0.00%	
J43	Частота запуска управления PID	0: недоступно от 1 до 120 999: зависит от настроек J36	1	Гц	Y	Y	999	

приложение А

## (Код J продолжение, многотактный режим)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица возраста- ния	Единица	Изменение при работе	Копирова- ние данных	Установка по умол- чанию	Ссылка
J45	Назначение сигнала на: (для релейной выходной платы)	100: зависит от настроек E20 до E22	1	-	N	Y	100	Приложение А
J46	(Y1A/B/C)	60 (1060): Установка двигателя насоса 1 с инверторным приводом (M1_I)	1	-	N	Y	100	
J47	(Y2A/B/C)  (Y3A/B/C)	61(1061): Установка двигателя насоса 1 с механическим приводом (M1_L) 62 (1062): Установка двигателя насоса 2 с инверторным приводом (M2_I) 63(1063): Установка двигателя насоса 2 с механическим приводом (M2_L) 64 (1064): Установка двигателя насоса 3 с инверторным приводом (M3_I) 65(1065): Установка двигателя насоса 3 с механическим приводом (M3_L) 67(1067): Установка двигателя насоса 4 с механическим приводом (M4_L) 68(1068): Предупреждающий сигнал о периодическом переключении (MCHG) 69(1069): Ограничительный сигнал управления насосом (MLIM)						
J48	Общее время работы двигателя (Мотор 0)	Индикация совокупного времени работы двигателя для замены	1	час	Y	Y	-	
J49	(Мотор 1)		1	час	Y	Y	-	
J50	(Мотор 2)		1	час	Y	Y	-	
J51	(Мотор 3)		1	час	Y	Y	-	
J52	(Мотор 4)		1	час	Y	Y	-	
J53	Максимальное совокупное число раз включения реле  (Y1A/B/C) на (Y3A/B/C)	Индикация максимального числа раз ВКЛЮЧЕНИЙ контактов выходной релейной платы или таких же контактов, встроенных в ПЧ От 1 до 1000	1	раз	Y	Y	-	
J54	(Y1), (Y2), (Y3)	Для выходной релейной платы	1	раз	Y	Y	-	
J55	(Y5A), (30A/B/C)	Для встроенных механических контактов	1	раз	Y	Y	-	

## Коды Y: Функции соединения

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Еди-ница	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка
y01	Порт RS485 (в пч): (Адрес станции)	1 – 255	1	-	N	Y	1	5-115
y02	(Выбор режима при отсутствии ответа)	0: Немедленное выключение и аварийный сигнал Er8 1: Выключение и аварийный сигнал Er8 после работы в течение времени по таймеру y03 2: Повторная попытка в течение времени по таймеру y03. Если попытка не удастся, вы- ключение и аварийный сигнал Er8. Если уда- ется, продолжение работы. 3. Продолжение работы	-	-	Y	Y	0	
y03	(Таймер повтор- ной попытки)	0.0 – 60.0	0.1	с	Y	Y	2.0	
y04	(Скорость двоич- ной передачи)	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400	-	бит/с	Y	Y	3	
y05	(Длина данных)	0: 8 бит 1: 7 бит	-	-	Y	Y	0	
y06	(Проверка по четности)	0: Отсутствует 1: Четное состояние 2: Нечетное состояние	-	-	Y	Y	0	
y07	(Стоповые биты)	0: 2 бит 1: 1 бит	-	-	Y	Y	0	
y08	(Время обнару- жения ошибки отсутствия ответа)	0 (Нет обнаружения), 1 – 60	1	с	Y	Y	0	
y09	(Интервал ответа)	0.00 – 1.00	0.01	с	Y	Y	0.01	
y10	(Выбор протоко- ла)	0: Протокол Modbus RTU 1: Протокол загрузчика Frenic Loader (SX) 2: Протокол универсального преобразователя частоты Fuji 3: Протокол Megasys-N2 (только для ПЧ изго- товленных для Азии (A) и EU (E))	-	-	Y	Y	1	

## (Коды Y продолжение)

Код	Наименование	Диапазон установки данных	Единица воз- растания	Единица	Изменение при работе	Копирование данных	Установка по умолчанию	Ссылка	
y11	Порт RS485 (опция): (Адрес станции)	1 – 255	1	-	N	Y	1	5-115	
y12	(Выбор режима при ошибке отсутствия ответа)	0: Немедленное выключение и аварийный сигнал EgP 1: Выключение и аварийный сигнал EgP после работы в течение времени по таймеру y13 2: Повторная попытка в течение времени по таймеру y13. Если попытка не удастся, выключение и аварийный сигнал EgP. Если удастся, продолжение работы. 3. Продолжение работы	-	-	Y	Y	0		
y13	(Таймер повторной попытки) (Скорость двоичной передачи)	0.0 – 60.0	0.1	с	Y	Y	2.0		
y14	(Длина данных)	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400	-	бит/с	Y	Y	3		
y15	(Проверка по четности)	0: 8 бит 1: 7 бит	-	-	Y	Y	0		
y16	(Стоповые биты)	0: Отсутствует 1: Четное состояние 2: Нечетное состояние	-	-	Y	Y	0		
y07	(Время обнаружения ошибки отсутствия ответа)	0: 2 бита 1: 1 бит	-	-	Y	Y	0		
y18	(Интервал ответа)	0 (Нет обнаружения), 1 – 60	1	с	Y	Y	0		
y19	(Выбор протокола)	0.00 – 1.00	0.01	с	Y	Y	0.01		
y20		0: протокол Modbus RTU 2: Протокол универсального преобразователя частоты Fuji 3: Metasys-N2 (Только для ПЧ изготовленных для Азии и Евросоюза(буквенные коды А и Е соответственно))	-	-	Y	Y	1		
y98	Функция шины	Источник команды	Источник команды	-	-	Y	Y	0	5-117
		0: По H30	По H30						
		1: Опция шины	По H30						
		2: По H30	Опция шины						
		3: Опция шины	Опция шины						
y99	Функция соединения загрузчика	Источник команды	Источник команды	-	-	Y	N	0	
		0: По H30 и y98	По H30 и y98						
		1: Загрузчик	По H30 и y98						
		2: По H30 и y98	Загрузчик						
		3: Загрузчик	Загрузчик						

## 5.2 Описание функциональных кодов

В настоящем разделе приводится подробное описание функциональных кодов, доступных для преобразователей частоты серии FRENIC-Eco. В каждой группе кодов функциональные коды расположены в порядке возрастания по номерам для удобства доступа. Заметим, что функциональные коды, связанные друг с другом в процессе работы преобразователя частоты, рассматриваются в описании функционального кода, имеющего наименьший номер. Такие связанные функциональные коды указываются в строке заголовка, как показано ниже.





F01	Команда частоты 1	с.м. С30
-----	-------------------	----------

### 5.2.1 Коды F (Основные функции)

F00	Защита данных
-----	---------------

Определяет, требуется ли защита данных функционального кода от случайного изменения при помощи вспомогательной клавиатуры.



Значения F00	Функция
0	Позволяет изменять все данные функциональных кодов.
1	Позволяет изменять данные только для функционального кода F00. Вы не можете изменять данные других функциональных кодов.

Если функция защиты данных активирована (F00 = 1), то операции при помощи клавиш  /  ограничены таким образом, что никакие данные функциональных кодов, кроме данных F00 не могут изменяться с клавиатуры. Чтобы изменить данные F00 требуется одновременное нажатие  и .

Совет: Даже если F00 = 1, данные функциональных кодов можно изменять по линии связи. Для этих целей, используется (WE-KP), сигнал, позволяющий изменять/редактировать данные функциональных кодов, в качестве функции, назначаемой контакту цифрового ввода. Подробности в описаниях функциональных кодов E01 - E05, E98 и E99.

F01	Задание частоты 1	с.м. С30.
-----	-------------------	-----------

Выбирает способ задания частоты 1 (F01) или частоты 2 (С30), для указания желаемой выходной частоты преобразователя (скорость вращения вала электродвигателя).

Значения F01 (С30)	Выбором значения F01(С30) вы задействуете:
0	Кнопки  и  на панели оператора. ( с.м. Главу 3 «Операции с панелью оператора»).
1	вход напряжения контакт [12] (0 -10В DC, максимальная частота соответствует потенциалу 10В).
2	вход тока контакт [С1] (4 – 20 мА DC, максимальная частота соответствует току 20 мА ).
3	сумму входов напряжения и тока (контакты [12] и [С1]. Диапазон установки и максимальные частоты см . выше. Примечание: Если сумма превышает значение максимальной частоты, будет применяться максимальная частота.
5	вход напряжения контакта [V2] (0 – 10В DC, максимальная частота соответствует потенциалу 10В).
7	Активировать команды Up(ВВЕРХ) и Down(ВНИЗ), назначенные для контактов цифрового входа (для того чтобы назначить команду Up(ВВЕРХ) (E1-5 = 17) и Down(ВНИЗ) (E1-5 = 18) контактам цифрового входа [X1] – [X5]).

Примечание: Способ задания частоты (например, по линии связи RS485 и режим «многоступенчатая частота») имеют приоритет над другими установками. Подробности о работе по диаграмме с.м. в Главе 4, Разделе 4.2 «Генератор команд частоты движения» (MEX456).

Совет: • Вы можете установить выходную частоту в широком диапазоне с помощью установок усиления и смещения, на аналоговых входах (для напряжения на контактах [12] и [V2] и токового входа контакт [C1]). Подробности в описании функционального кода F18.

• Вы можете активировать фильтр снижения шума по аналоговым входам (для напряжения на контактах [12] и [V2] и токового входа контакт [C1]). Подробности в описании функциональных кодов C33, C38 и C43.

• При помощи команды «частота 1/ частота 2» (Hz2/Hz1), назначенной одному из контактов цифрового ввода, Вы можете переключаться между двумя настройки команды частоты (Команды частоты 1 и 2). Подробности в описании функциональных кодов E01 – E05, E98 и E99.

• Вы можете изменять команду частоты 1 (F01) при помощи нормально-инверсивного режима работы (C53) или команды контакта (IVS). Подробности в описании «Переключение на работу в нормальном/инверсивном режиме (IVS)» функциональными кодами E01 – E05.

F02	Управление пуском
-----	-------------------



Выберите источник, выдающий команду запуска для работы электродвигателя.

Значения F02	Режим работы	Источник команды запуска
0	Запуск с панели оператора	<панель оператора> Активирует кнопки RUN и STOP на панели оператора для запуска остановки электродвигателя. В случае стандартной панели оператора, направление вращения определяется тем, на какой из контактов (FWD или REV) была подана команда. <На многофункциональном панели оператора> Активирует кнопки FWD, REV и STOP для запуска и остановки электродвигателя. (Нет необходимости указывать направление вращения )
1	Внешний сигнал	Активирует внешние сигналы, данные контактам FWD и REV для запуска электродвигателя.
2	Запуск с пульта оператора (вращение только вперед)	Активирует только вращение вперед. Вы не можете запустить электродвигатель в обратном направлении. Нет необходимости указывать направление вращения. (На стандартном пульте оператора > Активирует кнопки RUN и СТОП для запуска и остановки электродвигателя. <На многофункциональном пульте оператора> Активирует кнопки FWD и STOP для запуска и остановки электродвигателя. Деактивирует кнопку REV.
3	Запуск с пульта оператора (вращение только назад)	Активирует только вращение назад. Вы не можете запустить электродвигатель в направлении вперед. Нет необходимости указывать направление вращения. <На стандартном пульте оператора > Активирует кнопки RUN и STOP для запуска и остановки электродвигателя. <На многофункциональном пульте оператора > Активирует кнопки REV и STOP для запуска и остановки электродвигателя. Деактивирует кнопку FWD.

Совет: Если функциональный код F02 = 0 или 1, функция запуска/остановки вперед (FWD) и функция запуска/остановки назад (REV) должны быть назначены контактам RWD и REV соответственно.

В дополнение к функциональному коду F02, описанному выше, существует несколько других доступных средств, имеющих приоритет над F02: Переключение Дистанционный/Местный, линия связи, команда запуска/остановки вперед 2 (FWD2), и команда запуска/остановки назад 2 (REV2). Подробности в диаграмме в Главе 4, Разделе 4.3 «Генератор команды движения» (MEX456).

В таблице внизу показана взаимосвязь между управлением по цифровыми командами и командами панели оператора (F02 = 0, направление вращения определяется цифровыми входами)..

Кнопка на клавиатуре		Цифровые входы		Результат (Конечная команда)
		(FWD)	(REV)	
-	ON	-	-	Стоп
ON	OFF	OFF	OFF	Стоп
ON	OFF	ON	OFF	Запуск вперед
ON	OFF	OFF	ON	Запуск назад
ON	OFF	ON	ON	Стоп

**Примечание** • Если команды цифрового ввода (FWD) и (REV) используются для указания направления вращения электродвигателя, то команды (FWD2) и (REV2) не используются.

• Если Вы назначили функцию (FWD) или (REV) контактам [FWD] и [REV] Вы не можете изменить установку функционального кода F02, если контакты [FWD] и [CM]\* или контакты [REV] и [CM]\* замкнуты.

• Если Вы указали внешний сигнал (F02 = 1) в качестве команды запуска и назначили функции, отличные от (FWD) или (REV) контактам [FWD] или [REV] необходимо соблюдать осторожность при изменении настройки. Поскольку, если при этом условии Вы назначаете функцию (FWD) или (REV) контакту [FWD] или [REV], когда контакты [FWD] и [CM]\* или контакты [REV] и [CM]\* замкнуты, электродвигатель начнет работать.

\*[CM] заменяется на [PLC] для режима SOURCE (ИСТОЧНИК).

Если переключением управления Дистанционное / Местное выбрано «Местное», действие команд запуска панели оператора различается в зависимости от установки F02. Действие также различается между панелью оператора и многофункциональной панелью оператора. Подробности в «Переключение режима работы между дистанционным и местным управлением» в Главе 3, Разделе 3.3.3.

F03	Максимальная частота
-----	----------------------

Устанавливает максимальную частоту для работы электродвигателя. Установка частоты за диапазоном допустимых частот для оборудования, приводимого в действие преобразователем частоты, может вызвать поломку или нештатную ситуацию. Установите максимальную частоту, в соответствии с используемым оборудованием. Для высокоскоростных электродвигателей рекомендуется установить несущую частоту на 15кГц.

- Диапазон установки данных: 25.0 – 120.0 (Гц)

**△ОСТОРОЖНО**

Преобразователь может с легкостью вывести двигатель на высокоскоростной режим работы. При изменении установки скорости внимательно заранее изучите технические характеристики по применяемому оборудованию.

В ином случае существует опасность аварийной ситуации.

**Совет:** Если Вы изменяете данные кода F03, чтобы добиться более высокой рабочей частоты, одновременно измените данные F15 (верхнее ограничение выходной частоты).

F04	Базовая частота	с.м. Н50.
F05	Номинальное напряжение (при базовой частоте)	с.м. Н51

Эти функциональные коды устанавливают базовую частоту и напряжение при базовой частоте, необходимое для работы электродвигателя в штатном режиме. Комбинации с соответствующими им кодами Н50 и Н51 эти функциональные коды могут устанавливать параметры, необходимые для работы электродвигателя по не линейной вольт-частотной характеристике.

В следующем описании содержится информация по установке, требуемой для не линейной V/f характеристики.

При высоких частотах сопротивление электродвигателя может увеличиться, что приведет к падению выходного момента. Эта функция используется для повышения напряжения при высоких частотах, чтобы предотвратить это явление. Однако, Вы не можете сделать выходное напряжение большим чем входное напряжение ПЧ.

**Базовая частота (F04)**

Установите номинальную частоту, указанную на шильдике электродвигателя или в его паспорте.  
- Диапазон установки : от 25.0 до 120.0 (Гц)

**Номинальное напряжение (при базовой частоте) (F05)**

Установите 0 или номинальную частоту, шильдике электродвигателя или в его паспорте.

Значения F05	Преобразователь частоты произведет:
0	Выходное напряжение равно входному. (AVR отключен. AVR: Автоматическая регулировка выходного напряжения)
160 – 500 (В)	Управляющее выходное напряжение для электродвигателей серии 400 В. (AVR - включен).

- Если установлен 0, преобразователь частоты подает напряжение, эквивалентное входному напряжению ПЧ при базовой частоте.

- Если данные установлен не 0, преобразователь частоты автоматически поддерживает постоянное выходное напряжение в соответствии с установкой. Если какая-либо из установок автоматического ускорения крутящего момента, автоматического сохранения энергии или компенсации скольжения активна, установки напряжения должны быть равны номинальному напряжению электродвигателя.

**Не линейная V/f характеристика для частоты (H50)**

Устанавливает не линейную V/f характеристику для частоты.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 120.0 Гц  
(Установка 0.0 для Н50 деактивирует не линейную V/f характеристику.)

**Не линейная V/f характеристика для напряжения (H51)**

Устанавливает не линейную V/f характеристику напряжения.

значения Н51	Преобразователь частоты произведет:
0 – 500 (В)	Управляющее выходное напряжение для электродвигателей серии 400 В. (AVR - включен).



Если номинальное напряжение при базовой частоте (F05) установлено на 0 или авто ускорение крутящего момента активировано, установки функциональных кодов H50 и H51 будут игнорироваться.

Примечание: Заводские установки:

Для моделей 22 кВ и ниже не линейная V/f характеристика дезактивирована (H50 = 0, H51 = 0).

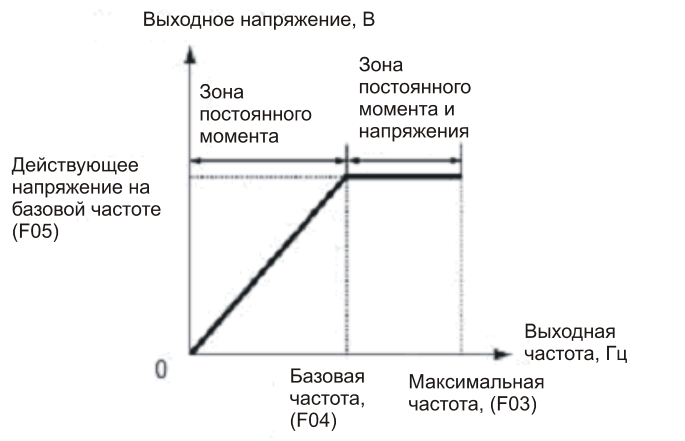
Для моделей 30 кВ и выше она активирована (H50 = 5 Гц, H51 = 40 В).

Заводские установки по умолчанию:

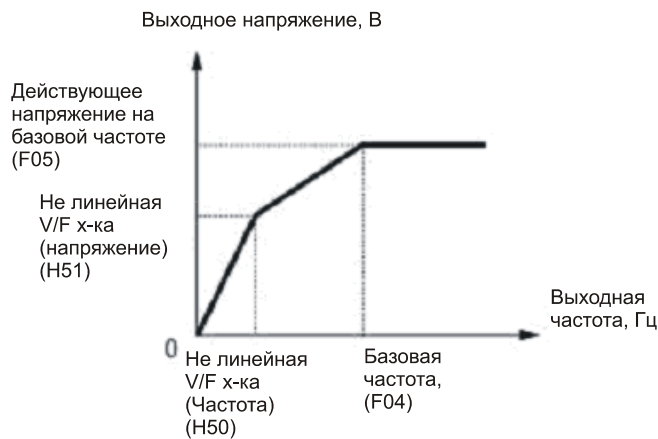
Функциональный код	Наименование	Номинальная мощность (кВт)	Номинальное напряжение питания
F04	Базовая частота	5.5 – 75	50 Гц
F05	Номинальное напряжение (при базовой частоте)	5.5 – 75	400 В
H50	Не линейная V/f характеристика (Частота)	30 и ниже	0 Гц
		37 и выше	5 Гц
H51	Не линейная V/f характеристика (Напряжение)	30 и ниже	0 В
		37 и выше	40 В

Пример:

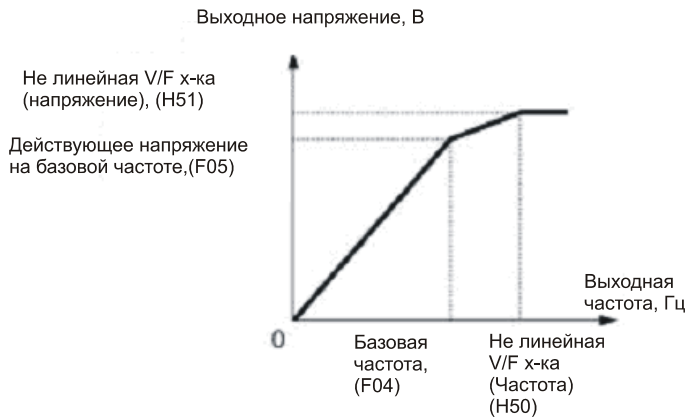
□ **Нелинейная V/f характеристика**



□ **нелинейная V/f характеристика с одной точкой перегиба**



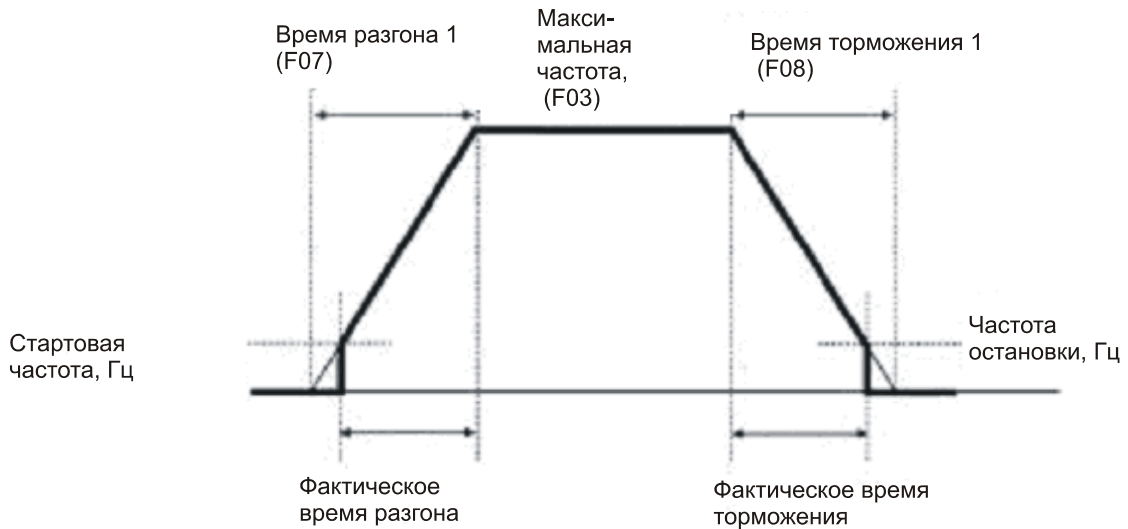
**нелинейная V/f характеристика с одной точкой перегиба расположенной выше базовой частоты**



F07	Время ускорения 1
F08	Время торможения 1

Время ускорения - время, в течение которого выходная частота возрастает с 0 Гц до максимального значения. Время торможения указывает время, в течение которого частота падает с максимального значения до 0 Гц.

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 3600 (сек.)



**Примечание**

- Если Вы выбираете ускорение / торможение по S кривой или криволинейное (с.м. «криволинейное ускорение / торможение» (H07)), действительное время ускорения / торможения будет больше, чем указанное. С.м. описание H07.
- Если Вы указываете слишком большое время ускорения / торможения функция ограничения тока или функция анти регенеративного прерывания может активироваться, что приведет к увеличению действительного времени ускорения / торможения по отношению к указанному времени.

F09	Увеличение крутящего момента	С. м. F37
-----	------------------------------	-----------

Эти функциональные коды оптимизируют работу в соответствии с характеристиками нагрузки. Функциональный код F37 определяет варианты работы по V/f характеристике: увеличения крутящего момента и автоматическое энергосбережение. F09 количественно определяет увеличение крутящего момента для обеспечения достаточного пускового момента.

Значения F37	V/f характеристика	Подъем крутящего момента	Функция энергосбережения	Нагрузка
0	Не линейная нагрузка крутящего момента	Заранее установленный вручную крутящий момент, F09	Отключена	Вентиляторы и насосы
1	Постоянная нагрузка крутящего момента			Насосы, требующие высокий пусковой момент
2				Насосы, требующие высокий стартовый момент (предварительное подмагничивание постоянным током)
3	Не линейная нагрузка крутящего момента	Заранее установленный вручную крутящий момент, F09	Включена	Вентиляторы и насосы
4	Постоянная нагрузка крутящего момента			Насосы, требующие высокий пусковой момент
5				Авто подъем крутящего момента

\*1 Если крутящий момент (нагрузки + ускорения) требует более 50% номинального крутящего момента - применяйте линейную V/f характеристику с установленными заводскими значениями функциональных кодов (по умолчанию).

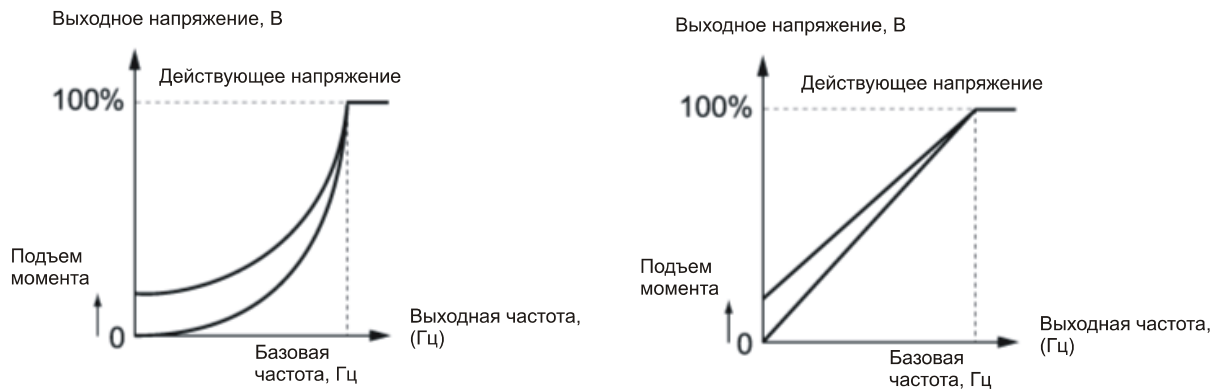
Заводские значения по умолчанию будут различаться в зависимости от номинальной мощности преобразователя частоты. См. Таблицу.

Номинальная мощность (кВ)	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30 и выше
Заводское значение по умолчанию	3.4	2.7	2.1	1.6	1.3	1.1	0

Примечание: Серия преобразователей частоты FRENIC-Eco создана для управления вентиляторами и насосами, по принципу нагрузки с изменяющимся крутящим моментом, возрастающим пропорционально квадрату скорости. То есть, Вы не можете поддерживать постоянный крутящий момент лишь установив управление по V/f характеристике, для постоянного крутящего момента. Если Вы хотите поддерживать постоянный крутящий момент с помощью ПЧ FRENIC-Eco лишь установив управление по V/f характеристике, может сработать защитная функция или может возникнуть нехватка крутящего момента и вам потребуется уменьшить выходную частоту. Подробности у представителя Fuji Electric в Вашем регионе.

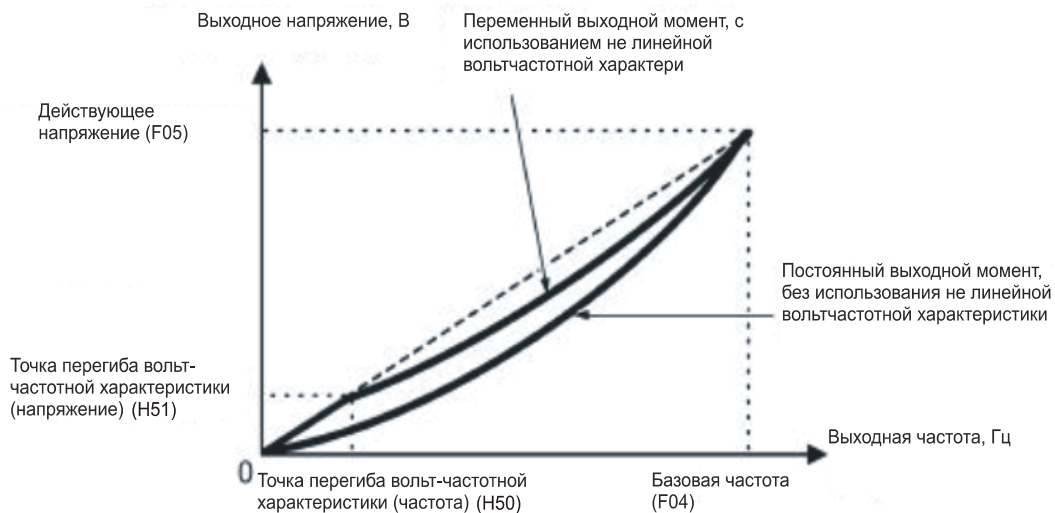
#### □ V/f характеристики

Серия преобразователей частоты FRENIC-Eco располагает разными вариантами V/f характеристики и средствами для увеличения крутящего момента. Таким образом, Вы можете получить оптимальную производительность при работе с нагрузкой с изменяющимся крутящим моментом, возрастающим пропорционально квадрату скорости, для большинства обычных вентиляторов и насосов, а так же нагрузки, требующей высокий пусковой момент. Доступны два режима увеличения крутящего момента: ручной и автоматический.



Переменный крутящий момент (F37 = 0)

Постоянный крутящий момент (F37 = 1)



#### □ Подъем крутящего момента

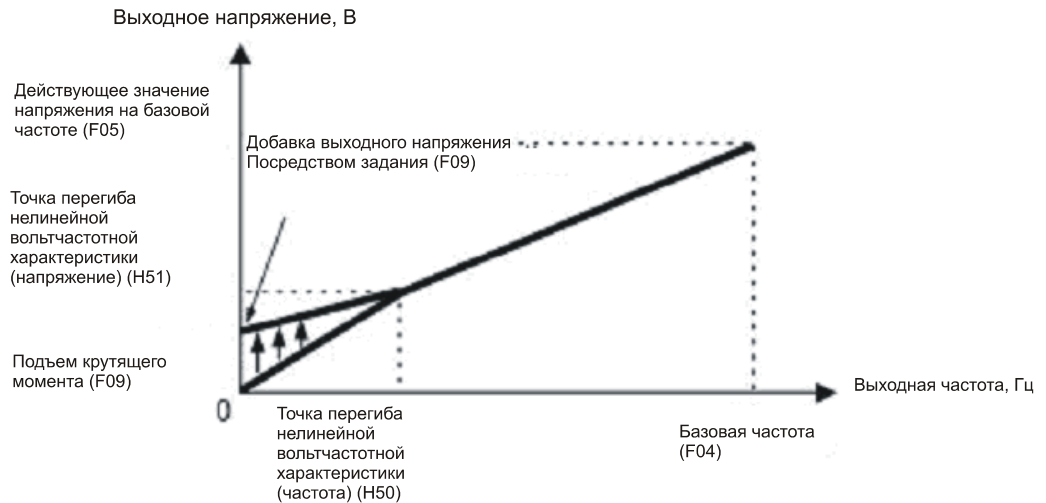
##### • Подъем крутящего момента в ручном режиме путем задания F09

Для подъема крутящего момента с помощью задания F09 Вы подаете напряжение, не зависимо от нагрузки, на выходные клеммы ПЧ, определенному основными V/f характеристиками. Чтобы гарантировать достаточный стартовый момент вручную отрегулируйте выходное напряжение для оптимального соответствия электродвигателю и его нагрузке при помощи F09. Выберите соответствующий уровень, который гарантирует плавный запуск, но не вызывает перевозбуждения с малой нагрузкой или без нее.

Подъем крутящего момента путем задания F09 обеспечивает высокую стабильность вращения, поскольку выходное напряжение остается постоянным не зависимо от нагрузки.

Укажите значение функционального кода F09 в процентном отношении к базовой частоте. При заводской установке оно заранее установлено на уровень, который гарантирует определенное значение (50%) пускового момента.

**Примечание:** Указание высокого значения подъема крутящего момента приведет к высокому крутящему моменту, но может вызвать перегрузку по току как следствие перевозбуждения при очень малой нагрузке или при ее отсутствии. При продолжении работы электродвигателя, есть возможность перегреться. Чтобы избежать такой ситуации, отрегулируйте увеличение крутящего момента на соответствующий уровень.



#### □ Автоматический режим подъема крутящего момента

Эта функция автоматически оптимизирует выходное напряжение для соответствия электродвигателя его нагрузке. При малой нагрузке она уменьшает выходное напряжение, чтобы предотвратить перевозбуждение электродвигателя; при большой нагрузке, она повышает выходное напряжение, чтобы увеличить крутящий момент.

Примечание: • Поскольку эта функция также зависит от характеристик электродвигателя, установите базовую частоту (F04), номинальное напряжение при опорной частоте (F05) и другие параметры электродвигателя (P01 – P03 и P06 – P99) в соответствии с мощностью и другими характеристиками электродвигателя или проведите авто настройку при помощи F04.

- Если запущен особый электродвигатель или нагрузка не стабильна, максимальный крутящий момент может снизиться или электродвигатель может работать не стабильно. В этом случае, не используйте автоматический режим увеличения крутящего момента, а вместо этого выберите ручной режим подъема крутящего момента при помощи F09 (F37 = 0 или 1).

#### □ Операция автоматического энергосбережения

Эту функция контролирует напряжение питания электродвигателя автоматически для минимизации потери мощности электродвигателя. (Заметьте, что эта функция может не работать, это зависит от характеристик электродвигателя. Проверьте характеристики перед использованием функции).

Преобразователь частоты применяет эту функцию только для работы с постоянной скоростью. При ускорении и торможении преобразователь частоты будет работать в ручном или автоматическом режиме увеличения крутящего момента, что зависит от функционального кода F37. Если операция автоматического сохранения энергии активирована, ответ на изменение в скорости электродвигателя может быть медленным. Не используйте эту функцию для системы, требующей быстрого ускорения и торможения.

Примечание: • Используйте автоматическое сохранение энергии только при опорной частоте 60 Гц и ниже. Если опорная частота превышает 60 Гц, эффект сохранения энергии может быть незначительным или отсутствовать.

Операция автоматического энергосбережения предназначена для использования с частотой ниже базовой частоты. Если частота поднимается выше опорной частоты, операция автоматического сохранения энергии будет не действительна.

• Поскольку эта функция также зависит от характеристик электродвигателя, установите опорную частоту (F04), номинальное напряжение при опорной частоте (F05) и другие подходящие параметры электродвигателя (P01 – P03 и P06 – P99) в соответствии с мощностью и другими характеристиками электродвигателя или проведите авто настройку при помощи F04.

### Электронное термореле защиты электродвигателя

F10	Тип электродвигателя
F11	Уровень обнаружения перегрузки
F12	Тепловая постоянная времени

F10 - F12 устанавливают характеристики электродвигателя для электронного термореле защиты электродвигателя, которое используется для обнаружения условий перегрузки электродвигателя. Код F10 определяет тип электродвигателя, F12 тепловую постоянную времени, а F11 уровень обнаружения перегрузки.

Примечание: Тепловые характеристики электродвигателя, определенные функциональными кодами, также используются для раннего оповещения о перегрузке. Таким образом, даже если Вам требуется только раннее оповещение о перегрузке, установите эти данные характеристик функциональным кодам F10 и F12. Чтобы отключить электронное термореле защиты электродвигателя, присвойте функциональному код F11 на «0.00».

#### □ Тип электродвигателя (F10)

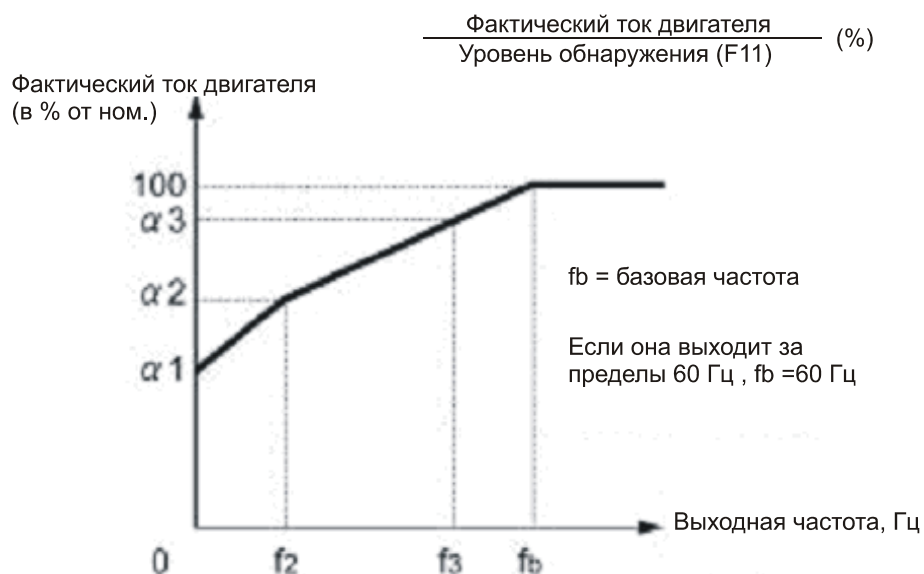
F10 выбирает какой вентилятор охлаждения установлен на электродвигатель: вентилятор приточной вентиляции установленный на валу или питаемый извне.

Значения F10	Если электродвигатель охлаждается:
1	Встроенным охлаждающим вентилятором для универсальных электродвигателей (самоохлаждающихся) (Производительность охлаждения будет снижаться при работе с низкой частотой)
2	Вентилятором приточной вентиляции, питаемого внешним источником для электродвигателя, приводимого в действие преобразователем частоты или высокоскоростного электродвигателя (Производительность охлаждения будет поддерживаться в постоянном значении не зависимо от частоты выхода)

На рисунке ниже показаны характеристики защиты от тепловой перегрузки, для F10 = 1.

$\alpha 1 - \alpha 3$  - параметры, им соответствуют частоты переключения  $f_2$  и  $f_3$

В таблицах ниже приведены параметры электродвигателя, выбранного P99 (Выбор электродвигателя).



## Параметры электродвигателя, при P99 = 0 или 4

Мощность электродвигателя (кВ)	Тепловая постоянная времени t (заводское значение по умолчанию)	Контрольный ток возбуждения для установки термальной постоянной времени (I <sub>тах</sub> )	Частота переключения фактора характеристик электродвигателя		Фактор характеристик (%)			
			f2	f3	α1	α2	α3	
0.4 – 0.75	5 мин	номинальный ток x 150%	5 Гц	7 Гц	75	85	100	
1.5 – 3.7					85	85	100	
5.5 – 11				6 Гц	90	95	100	
15				7 Гц	85	85	100	
18.5 – 22				5 Гц	92	100	100	
30 – 45	10 мин		Опорная частота x 33%	Опорная частота x 83%		54	85	95
55 – 90						51	95	95
110 и выше						53	85	90

## Параметры электродвигателя, при P99 = 1 или 3

Мощность электродвигателя (кВ)	Тепловая постоянная времени t (заводское значение по умолчанию)	Контрольный ток возбуждения для установки тепловой постоянной времени (I <sub>тах</sub> )	Частота переключения фактора характеристик электродвигателя		Фактор характеристик (%)			
			f2	f3	α1	α2	α3	
0.2 – 22	5 мин	номинальный ток x 150%	Опорная частота x 33%	Опорная частота x 33%	69	90	90	
30 – 45	10 мин					54	85	95
55 – 90						51	95	95
110 и выше						53	85	90

□ **Уровень обнаружения перегрузки (F11)**

F11 определяет уровень, на котором обнаруживается состояние перегрузки.

- Диапазон установки данных: 1 - 135% от номинального тока электродвигателя

Обычно, требуется установить F11 равным 1.0 ~ 1.1 номинального тока электродвигателя. Чтобы отключить электронное термореле защиты электродвигателя, установите F11 на 0.00 (неактивно).

□ **Тепловая постоянная времени (F12)**

F12 устанавливает тепловую постоянную времени для электродвигателя. В течении указанного времени работы преобразователь активизирует электронную тепловую защиту, если постоянно действует перегрузка 150% по току, от значения указанного в коде F11.

Тепловые постоянные большинства универсальных электродвигателей, в том числе двигателей Fuji, установлены приблизительно на 5 минут для мощности 22 кВ и ниже и приблизительно 10 минут для мощности 30 кВ и выше по умолчанию.

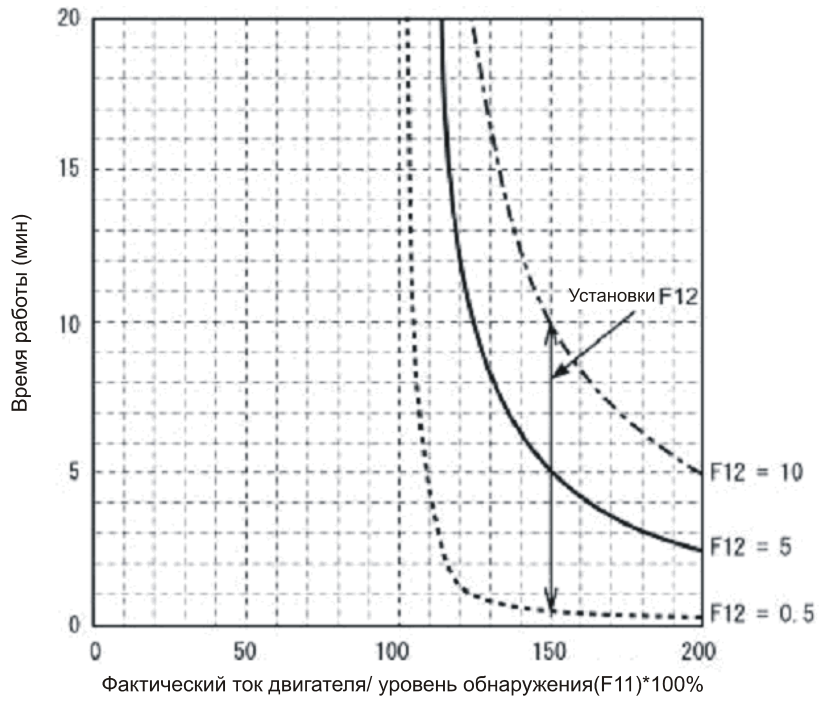
- Диапазон данных: от 0.5 до 75.0 (минут, с 0.1 – минутным приращением)

(Пример) Если функциональный код F12 установлен на «5» (5 минут)

Как показано ниже, защита от перегрузки электродвигателя обнаруживает аварийное состояние (аварийного сигнала 011 ) если выходной ток продолжает оставаться на уровне 150% и более от номинального уровня работы в течение 5 минут или 120% и более в течение 12.5 минут.

Поскольку время, которое требуется выходному току, для того чтобы увеличиться со 100% до 150% обусловлено установкой электронной тепловой постоянной, действительная продолжительность времени, необходимая для обнаружения аварийного состояния, как правило меньше, чем указанное значение.

Пример характеристик тока / периода ожидания





F14	Режим запуска после кратковременного пропадания электропитания С. м. Н13, Н14, Н15, Н16, Н92 и Н93.
-----	--

Эти функциональные коды определяют режим и действия в случае кратковременного отключения электричества (например, выключение или запуск).

□ **Запуск после кратковременного пропадания электропитания (выбор режима) (F14)**

Значения F14	Режим	Описание
1	Нет перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Немедленное выключение)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного отключения электричества, выход преобразователя выключается с отображением аварийного сигнала "lu " и электродвигатель останавливается на самовыбеге.
2	Нет запуска после кратковременного пропадания электропитания (Выключение после восстановления питания)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного выключения электричества, выход преобразователя частоты выключается без аварийного сигнала о пониженном напряжении "lu ", а электродвигатель останавливается на самовыбеге. При восстановлении питания отображается аварийный сигнал о пониженном напряжении "lu " в то время как электродвигатель продолжает работу по инерции до остановки.
3	Перезапуск после кратковременного пропадания электропитания (Режим продления работы, для высоко инерционной нагрузки)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного выключения электричества, запускается режим управления непрерывным движением. Управление непрерывным движением восстанавливает кинетическую энергию из-за момента инерции нагрузки, продляется процесс замедления электродвигателя. При обнаружении состояния пониженного напряжения вследствие недостаточности энергии для восстановления, частота выходного сигнала в это время сохраняется, выход преобразователя частоты отключается, а электродвигатель начинает движение по инерции до остановки. После восстановления электроснабжения, если получена команда запуска, производится запуск на частоте, сохраненной во время отключения электричества. Эта установка идеальна для применения при большом моменте инерции, например для вентилятора.
4	Перезапуск после кратковременного пропадания электропитания (Запуск на частоту, при которой произошло пропадание электропитания)	Если напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела после кратковременного выключения электричества, частота выходного сигнала в это время сохраняется, выход преобразователя частоты отключен, а электродвигатель начинает движение по инерции до остановки. После восстановления питания, если получена команда запуска, производит запуск на частоте, сохраненной во время отключения электричества. Эта установка идеальна для применения там, где момент инерции достаточно большой для быстрого замедления электродвигателя (например вентилятор) после того, как он начинает движение по инерции до остановки в результате кратковременного отключения электричества.
5	Запуск после кратковременного пропадания электропитания (Запуск со стартовой частотой)	После кратковременного отключения электричества, после восстановления питания и получения команды запуска, запуск начинается с командой стартовой частоты посредством функционального кода F23. Эта установка идеальна для применения с высокой нагрузкой и малым моментом инерции, при котором скорость электродвигателя быстро снижается до нуля как только он начинает работу по инерции до остановки в результате кратковременного отключения электричества (например для насоса).

**ВНИМАНИЕ**

Если Вы активируете «режим запуска после кратковременного пропадания электропитания» (Функциональный код F14 = 3, 4 или 5), то преобразователь частоты автоматически запускает электродвигатель после восстановления питания. Конструкция механизмов и оборудования должна обеспечивать безопасность человека в такой ситуации.

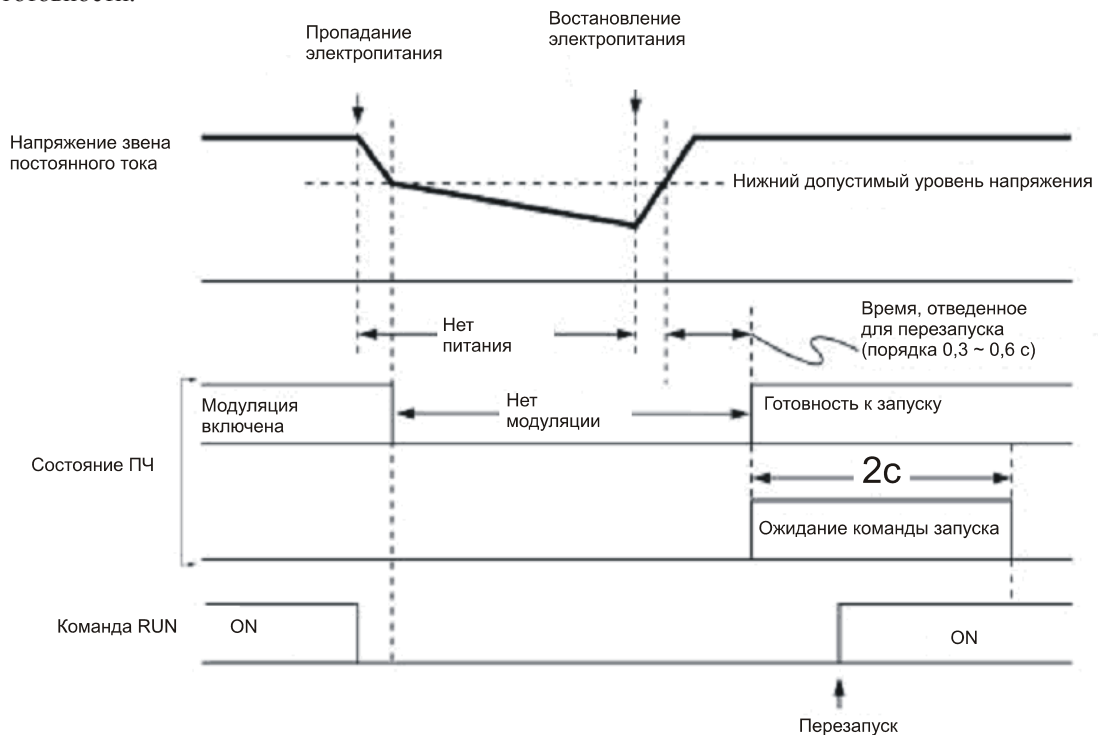
В ином случае существует опасность аварийной ситуации.

### □ Запуск после кратковременного пропадания электропитания (основная операция)

Преобразователь частоты распознает кратковременное пропадание электропитания, обнаруживая состояние пониженного напряжения, в соответствии с чем напряжение цепи постоянного тока опускается ниже нижнего предела. Если напряжение пропадает на не продолжительное время, поскольку электродвигатель имеет очень высокую нагрузку, падение напряжения может быть недостаточно большим, чтобы отключение электричества было распознано и электродвигатель может продолжить работу, не прерываясь.

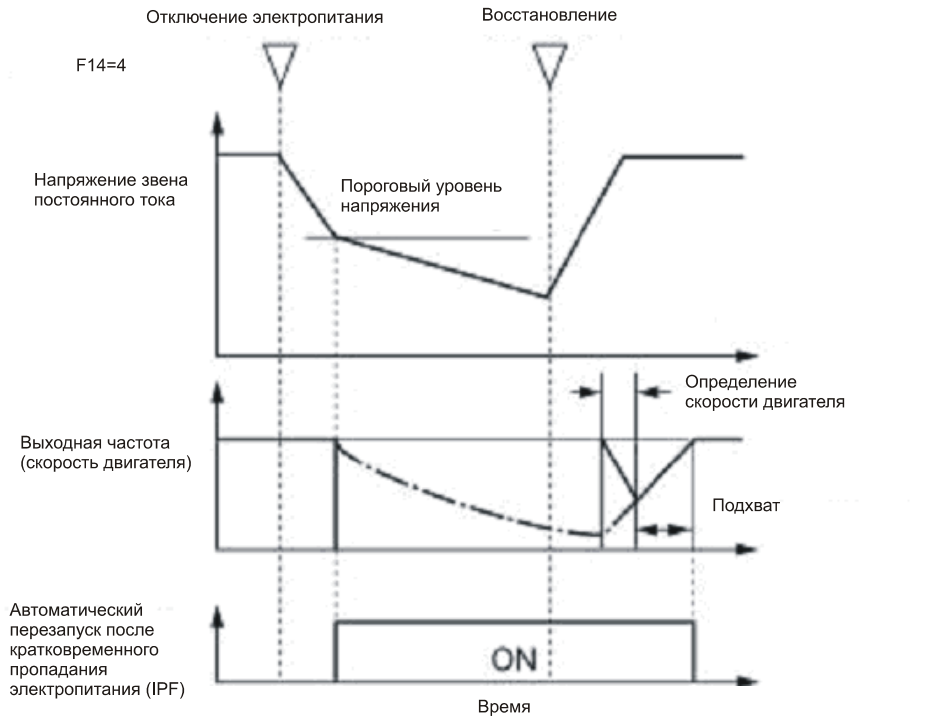
Распознавая кратковременное отключение электричества, преобразователь частоты входит в режим запуска (после кратковременного отключения электричества) и готовится к запуску. Если питание восстановлено, преобразователь проходит через стадию перезарядки и входит в стадию готовности. В результате кратковременного отключения электричества напряжение питания для внешних схем (например, реле) может также упасть так низко, что команда запуска отключится. Учитывая такую ситуацию преобразователь частоты ожидает 2 секунды ввод команды запуска. Если в течение 2 секунд команда запуска не получена, режим возобновления запуска (после кратковременного отключения электричества) переустанавливается, и преобразователь частоты должен быть вновь перезапущен с обычной стартовой частоты. Таким образом, убедитесь, что команда запуска введена в течение 2 секунд после восстановления питания или установите реле механической блокировки.

Если команды запуска поступают с клавиатуры, выше описанная операция также применяется к режиму ( $F02 = 0$ ), при котором направление вращения определяется командами контактов. В режимах, при которых направление вращения неизменно ( $F02 = 2$  или  $3$ ), направление вращения запоминается внутри преобразователя частоты и запуск начинается как только преобразователь частоты входит в состояние готовности.



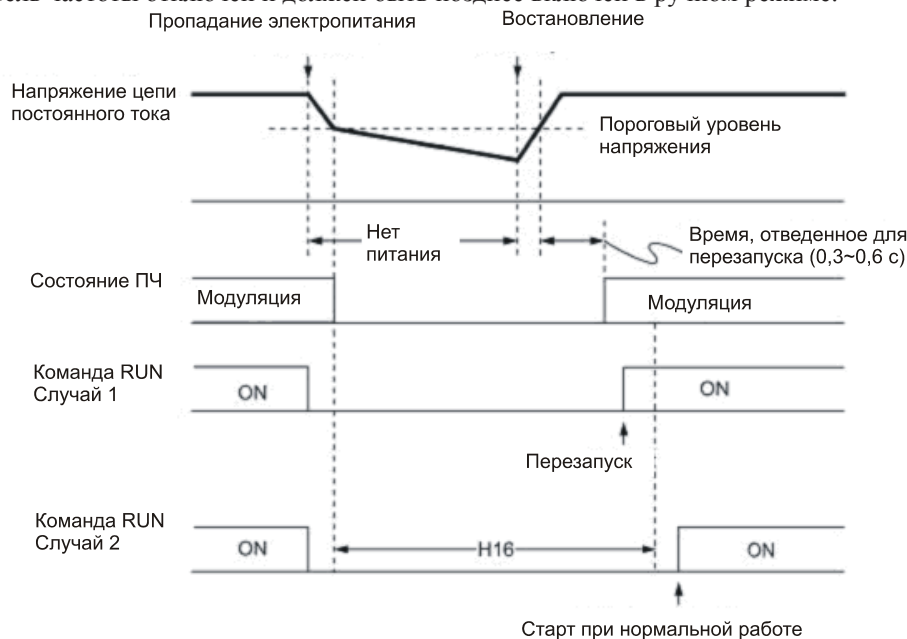
**Примечание:** Если команда остановка на самовыбеге (VX) введена во время отключения электропитания, преобразователь частоты выходит из состояния 2-секундного ожидания и входит в нормальный режим работы. Если введена команда запуска, преобразователь частоты будет запущен с стартовой частоты. Преобразователь частоты распознает кратковременное отключение, обнаруживая состояние пониженного напряжения, при котором напряжение звена постоянного тока опускается ниже нижнего предела. В конфигурации, где установлен магнитный контактор на стороне выхода преобразователя частоты, однако, преобразователь может не распознать кратковременное отключение электричества по следующей причине: В результате отключения электричества, питание катушки магнитного контактора также потеряно, что может вызвать размыкание контактора. Если цепи контактора разомкнуты, преобразователь частоты отрезан от нагрузки и падение напряжения в звене постоянного тока не достаточно, для того чтобы было обнаружено отключение электропитания. В таком случае, запуск после кратковременного пропадания электропитания не происходит. В случае если на контакт с функцией (IL) задействован через дополнительный блок контактов магнитного контактора, то это гарантирует обнаружение кратковременного отключения электропитания.

Если в ходе кратковременного отключения электропитания, электродвигатель замедлился, а после восстановления питания преобразователь частоты запущен с частотой, существующей непосредственно перед кратковременным отключением электропитания, функция ограничения тока срабатывает и частота выходного сигнала преобразователя частоты автоматически понижается. Если между частотой выхода и работой электродвигателя установлена синхронизация, электродвигатель ускорится до изначальной частоты, как показано ниже. В этом случае, должна быть активирована функция учета синхронизации электродвигателя, а также Немедленное ограничение перегрузки по току ( $H12 = 1$ ).



□ **Режим запуска после кратковременного пропадания электропитания**  
(Допустимая продолжительность пропадания электропитания) (H16)

Определяет максимальную допустимую продолжительность пропадания электропитания (пониженное напряжение), после которого преобразователь частоты должен быть запущен (0.0 – 30.0 секунд). Укажите максимальную продолжительность времени, которая может быть разрешена в исчислении системы механизма и приспособление, посредством которого электродвигатель будет работать по инерции до остановки. Запуск после кратковременного отключения электричества произойдет, если питание восстанавливается в течение указанного периода времени; в ином случае, считается, что преобразователь частоты отключен и должен быть позднее включен в ручном режиме.



Если Вы устанавливаете допустимую продолжительность кратковременного отключения электричества (Н16) на «999», запуск после кратковременного отключения электричества происходит, если напряжение цепи связи постоянного тока превышает значение допустимого напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества, как показано ниже. Если напряжение цепи связи постоянного тока сокращается ниже допустимого значения напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества, считается, что питание отключено. В этом случае, запуск после кратковременного отключения электричества не произойдет и преобразователь частоты необходимо будет включить в ручном режиме.

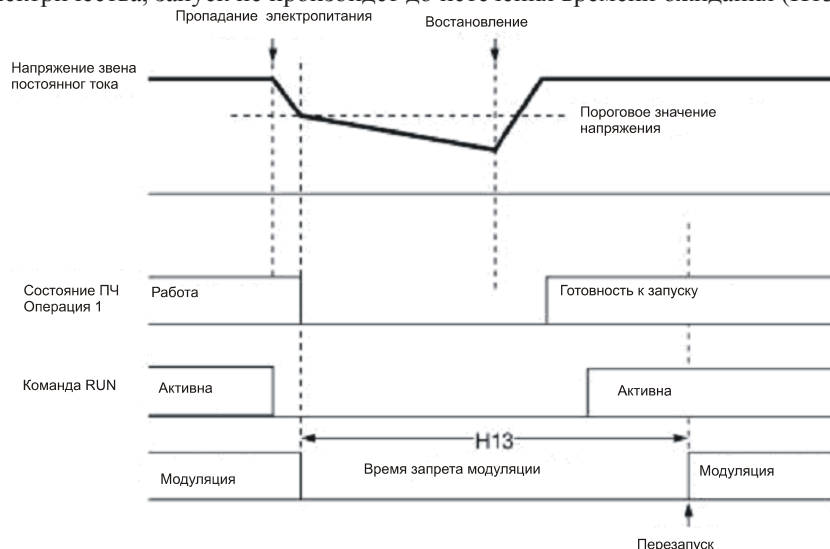
Допустимое значение напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества – 100 В.

**Примечание:** Время, требуемое цепи связи постоянного тока на скачок с порога пониженного напряжения на допустимое значение напряжения для запуска после кратковременного отключения электричества, значительно отличается в зависимости от ее мощности, наличия опционных функций и других факторов.

#### □ Авто запуск после кратковременного отключения электричества (время ожидания) (Н13)

Эта функция определяет промежуток времени, после которого может произойти запуск после кратковременного отключения электричества.

Если электродвигатель запускается в то время, как его остаточное электричество по-прежнему сохраняется на высоком уровне, может быть признано аварийное состояние перенапряжения из-за высокого потока тока или из-за временной регенерации. Для безопасности, таким образом, рекомендуется установить Н13 на определенный уровень так, чтобы запуск произошел только после понижения остаточного электричества до нижнего уровня. Даже после восстановления питания после кратковременного отключения электричества, запуск не произойдет до истечения времени ожидания (Н13).



#### □ Заводские значения (по умолчанию):

При поставке с завода код Н13 установлен на одно из значений, перечисленных ниже, в соответствии с мощностью. Как правило, вам не требуется изменять настройку Н13. Однако, если продолжительность запрета вызывает ошибку, Вы можете сократить установку в 2 раза. Слишком большое, как и слишком малое значение могут привести к ошибке ПЧ.

Мощность ПЧ (кВт)	Время перезапуска, с (Н13):
0.1 – 7.5	0.5
11 – 37	1.0
45 – 110	1.5
132 – 160	2.0
200 – 280	2.5
315 – 355	4.0
400 – 500	5.0

**Примечание:** Функциональный код Н13 (Режим авто запуска после кратковременного отключения электричества - - время ожидания) применяется также как время переключения источника привода электродвигателя на общую линию электроснабжения (см. E01 - E05; контакты [X1] - [X5]).

□ **Запуск после кратковременного отключения электричества (Скорость падения частоты) (Н14)**

Если, в ходе запуска после кратковременного отключения электричества, не может быть установлена синхронизация между выходной частотой преобразователя частоты и работой электродвигателя, распознается состояние перегрузки по току. В этом случае активируется функция ограничения тока для сокращения вращения электродвигателя так, чтобы синхронизация могла быть установлена. В качестве параметра для этого действия укажите скорость уменьшения частоты выхода.

Данные для Н14	Скорость уменьшения выходной частоты
0.00	По времени торможения, например F08.
0.01 – 100.00 Гц/с	По данным, установленным Н14.
999	По ограничителю тока.

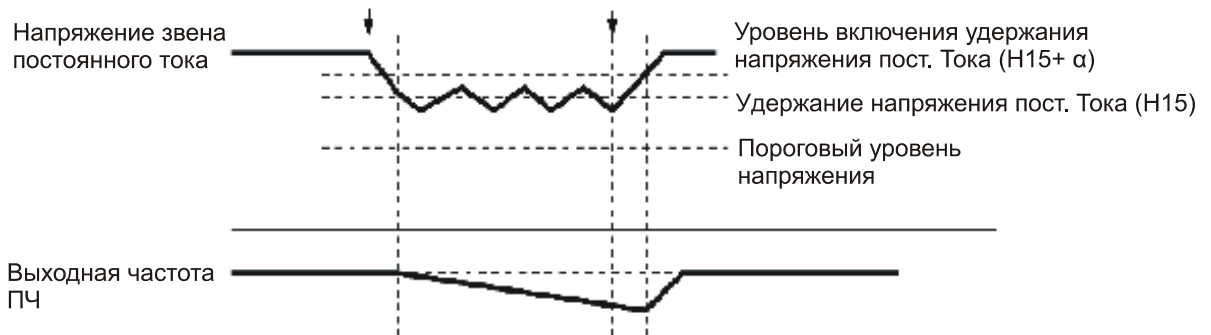
Примечание: Если скорость уменьшения частоты слишком высока, восстановление может произойти в момент, когда работа электродвигателя входит в синхронизацию с частотой выхода преобразователя частоты, вызывая выключение в результате перенапряжения. Если скорость падения частоты слишком мала, время на создание синхронизации (продолжительность действия ограничения тока) может продлиться, вызвав активацию управления предотвращением перегрузки в преобразователе частоты.

□ **Запуск после кратковременного отключения электричества (Уровень непрерывной работы) (Н15)**

□ **Продолжение работы (P, I) (Н92, Н93)**

Если Вы устанавливаете F14 на «3» (Непрерывная работа) в случае кратковременного отключения электричества активируется управление непрерывной работой, когда напряжение цепи связи постоянного тока упадет ниже порогового уровня непрерывной работы. Н15 определяет уровень непрерывной работы.

При управлении непрерывной работой торможение контролируется компонентами ПИ. Укажите П (пропорциональный) и И (Интегральный) компоненты для Н92 и Н93 соответственно. Для обычной работы преобразователя частоты Вам не потребуется изменять Н15, Н92 или Н93.



Напряжение питания	$\alpha$	
	22 кВ и ниже	30 кВ и выше
400 В	10 В	20 В



Если Вы выбираете управление непрерывной работой, преобразователь частоты может быть не способен продолжать работу, когда инерция нагрузки мала или нагрузка велика из-за пониженного напряжения, вызванной задержкой управления. Даже, если работа не может быть продолжена в этом случае, частота выходного сигнала на момент состояния пониженного напряжения будет сохранена и преобразователь частоты будет запущен с сохраненной частотой после восстановления после кратковременного отключения электричества.

Когда на входе преобразователя частоты высокое напряжение, установка уровня непрерывной работы делает управление более стабильным даже, если инерция нагрузки относительно мала. Поднятие уровня непрерывной работы слишком высоко, однако, может вызвать активацию управления непрерывным движением в ходе нормальной работы.

Если напряжение питания на входе преобразователя частоты слишком низкое, это может вызвать активацию управлением непрерывным движением в ходе нормальной работы, в начале ускорения или при резком изменении нагрузки. Чтобы избежать этого, Вы должны понизить уровень непрерывной работы. Излишнее понижение уровня непрерывной работы, однако, может вызвать понижение напряжения, что вызовет задержку управления. Даже в этом случае частота выходного сигнала при состоянии пониженного напряжения будет сохранена и преобразователь частоты будет запущен с сохраненной частотой после восстановления после кратковременного отключения электричества.

Перед изменением уровня непрерывной работы убедитесь, что управление непрерывной работой будет осуществляться должным образом, учитывая колебания нагрузки и частоты ввода.

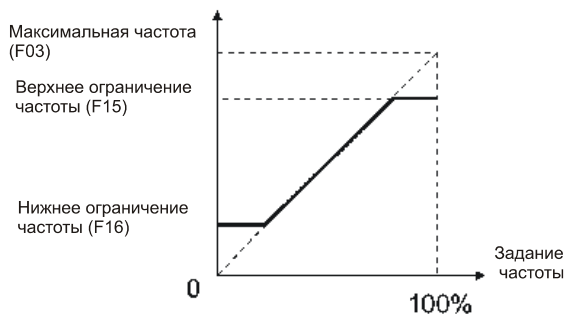
F15	Ограничитель частоты (верхнее значение)
F16	Ограничитель частоты (нижнее значение)

Ограничитель частоты (верхнее значение) F15 устанавливает верхний предел выходной частоты, тогда как ограничитель частоты (нижнего значения) F16 устанавливает нижний предел выхода, как показано на диаграмме ниже.

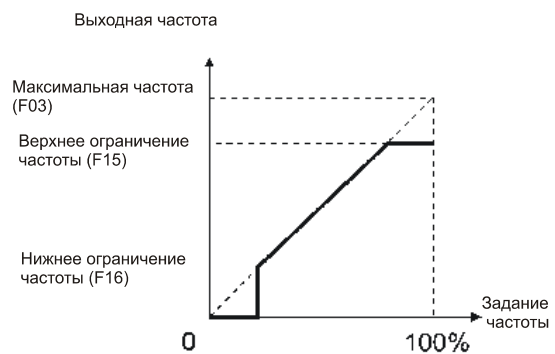
Функциональный код H63 (Ограничитель нижнего значения) позволяет выбрать работу, при которой установленная частота опускается ниже нижнего предела, установленного F16:

- Если  $H63 = 0$ , частота выходного сигнала будет сохраняться на нижнем пределе.
- Если  $H63 = 1$ , преобразователь частоты приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 120.0 Гц  
Выходная частота



$H63 = 0$



$H63 = 1$



• Если Вы изменяете верхний предел частоты (F15), чтобы повысить рабочую частоту, убедитесь, что Вы соответственно изменили максимальную частоту (F03).

- Сохраняйте следующую взаимосвязь данных управления частотой  
 $F15 > F16$ ,  $F15 > F23$  и  $F15 > F25$ ,  $F03 > F16$   
где F23 является частотой запуска, а F25 частотой остановки.

Если такая взаимосвязь нарушается, электродвигатель может не работать (ускоряться, тормозить или остановиться) на указанной частоте.

- Если Вы указываете неверные данные для функциональных кодов, преобразователь частоты может отказаться запускать электродвигатель с желаемой установленной частотой или не может запустить его в нормальном режиме.



F18

Смещение (для команды частоты 1) с.м. C50, C32, C34, C37, C39, C42 и C44.

Если Вы выбираете аналоговый ввод для команды частоты 1 (установка F01), Вы можете определить взаимосвязь между аналоговым вводом и командой частоты произвольно, умножив на коэффициент усиления и добавив смещение.

Функциональный код	Функция	Диапазон ввода данных (%)
F18	Смещение	-100.00 – 100.00
C50	Базовая точка смещения	0.00 – 100.00
C32	Усиление для контакта [12]	0.00 – 200.00
C34	Базовая точка усиления для контакта [12]	0.00 – 100.00
C37	Усиление для контакта [C1]	0.00 – 200.00
C39	Базовая точка усиления для контакта [C1]	0.00 – 100.00
C42	Усиление для контакта [V2]	0.00 – 200.00
C44	Базовая точка усиления для контакта [V2]	0.00 – 100.00

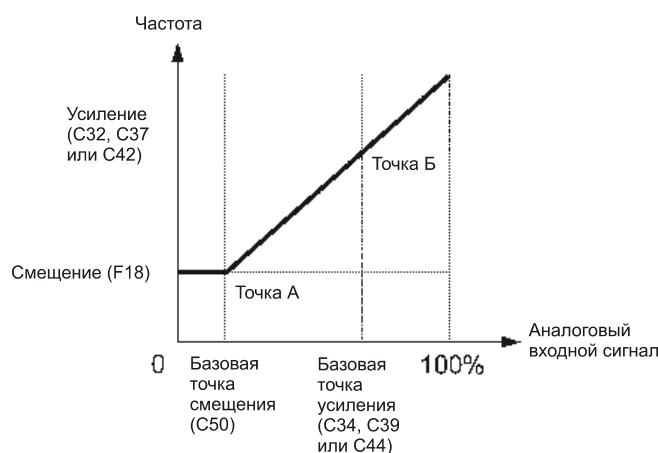
Как показано на графике внизу, взаимосвязь между командой частоты и уровнем аналогового ввода для частоты 1 показана прямой линией, пересекающей точку «А» и «В». Точка «А» определяется командой смещения (F!\*) и ее базовой точкой (C50). Точка «В» определяется командой усиления (C32, C37 или C42) и ее базовой точкой (C34, C39 или C44). Комбинация C32 и C34 применяется для контакта [12], C37 и C39 для контакта [C1], а C42 и C44 для контакта [V2].

Смещение (F18) и усиление (C32, C37 или C42) должно быть установлено с учетом, что максимальная частота составляет 100%. Базовая точка смещения (C50) и точка усиления частоты (C34, C39 или C44) должны быть установлены с учетом, что полная шкала (10 VDC или 20 mA DC) составляет 100%.

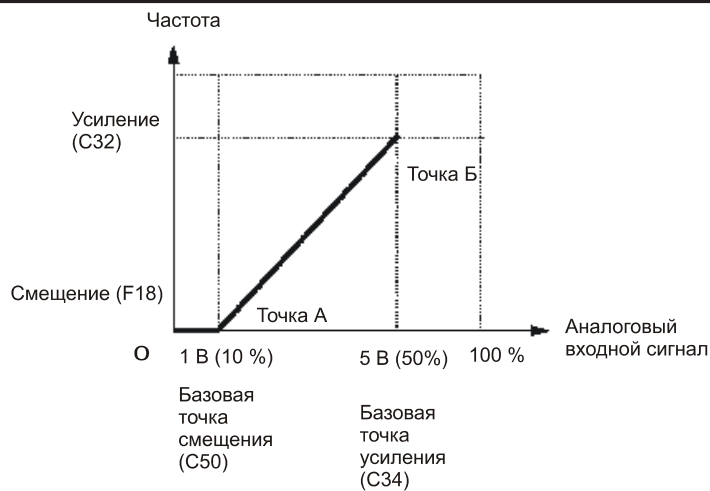


Note

- Аналоговый ввод ниже базовой точки смещения ограничивается (нацеливается на) значением смещения.
- Если Вы указываете комбинацию так, что напряжение базовой точки смещения (C50) равняется или превышает базовую точку смещения (C34, C39), преобразователь расценит установку как не верную и установит частоту на 0 Гц.



Пример: Установка смещения, усиления и его базовой точки при диапазоне аналогового ввода 1 – 5 VDC для команды частоты 1.



(Точка А)

Если на аналоговом входе 1 В, для команды частоты на 0 Гц, установите смещение на 0% (F18 = 0). Поскольку 1 В является базовой точкой смещения и равняется 10% от 10 В, установите базовую точку смещения на 10% (C50 = 10).

(Точка Б)

Если напряжение на аналоговом входе равняется 5 В, установите усиление на 100% (C32 = 100), чтобы сохранять частоту на максимальном значении. Поскольку 5 В является базовой точкой усиления и равняется 50% от 10 В, установите базовую точку усиления на 50% (C34 = 50).



При использовании функциональных кодов для установки усиления или смещения, без изменения базовой точки, одинакова для ПЧ Fuji (серии G11S, E11S и т.д.).

F20	Торможение Пост. током (частота начала торможения)	с.м. Н95
F21	Торможение Пост. током (уровень торможения)	
F22	Торможение Пост. током (время торможения)	

Если необходимо прекратить работу электродвигателя по инерции - осуществить операцию останова с торможением, требуется активировать торможение постоянным током.

В случае останова с торможением после отключения команды запуска или уменьшения команды частоты ниже частоты останова, активируется торможение постоянным током, когда частота выходного сигнала достигнет частоты начала торможения пост. током. Эти функциональные коды определяют параметры для торможения постоянным током: частота начала торможения (F20), уровень торможения (F21) и время торможения (F22). Кроме того, Н95 определяет скорость нарастания тока торможения.

Установка функционального кода F22 (время торможения) на «0.0» (секунд) означает, что остановка при помощи пост. тока отключена.

#### Частота начала торможения (F20)

Установите частоту начала торможения постоянным током.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 60.0 (Гц)

#### Уровень торможения (F21)

Установите уровень тока для применения при активации торможения пост. током. Установите данные функционального кода с учетом номинального тока преобразователя частоты 100% с шагом 1%.

- Диапазон установки данных: 0 - 60%

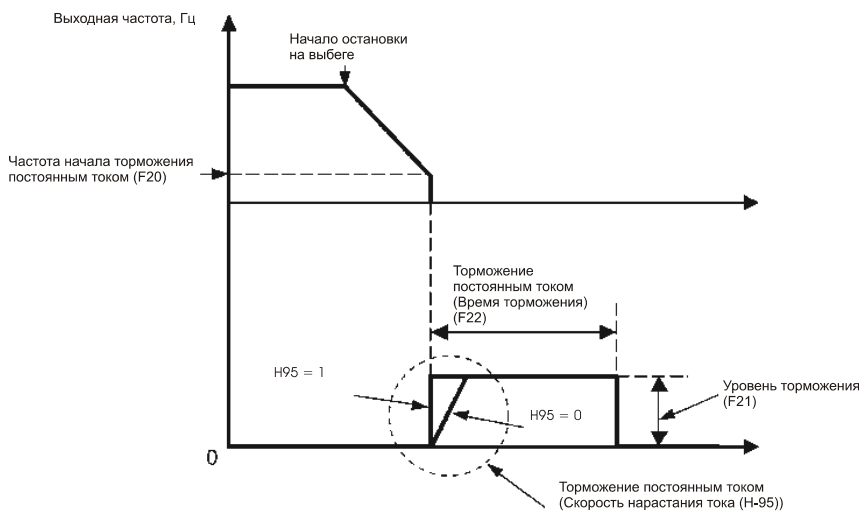
#### Время торможения (F22)

Установите время, в течение которого активно торможение постоянным током.

- Диапазон установки данных: 0.01 - 30.00 (сек.)

(Заметьте, что установка 0.00 отключает торможение постоянным током)





значения H95	Характеристика	Примечание
0	Медленное нарастание. Замедляет нарастание тормозного тока, предотвращая обратное вращение при начале торможения пост. тока	Недостаточный момент торможения может привести к торможению пост. Током
1	Быстрое нарастание. Ускоряет нарастание тормозного тока, ускоряя появление тормозящего момента.	В результате быстрого нарастания тормозного тока вы можете получить обратное вращение, это зависит от инерции и соединения с механической нагрузкой.



Можно также использовать сигнал цифрового входа, как команду торможения пост. током (DCBRK).

Если команда торможения пост. током (DCBRK) активирована, торможение происходит, если (DCBRK) включено, не зависимо от установки F22. Торможение происходит даже если ПЧ находится в ожидании команды на запуск. Это позволяет электродвигателю возбудиться перед запуском, что приводит к более плавному ускорению.



Установите значение функционального кода F20 близким к номинальной частоте скольжения электродвигателя. Если Вы устанавливаете слишком высокое значение, управление становится не стабильным и может сработать защита по перенапряжению.

### ВНИМАНИЕ

Функция торможения преобразователя частоты не удерживает двигатель от вращения после его остановки

Возможна аварийная ситуация.

F23	Частота запуска
F25	Частота остановки

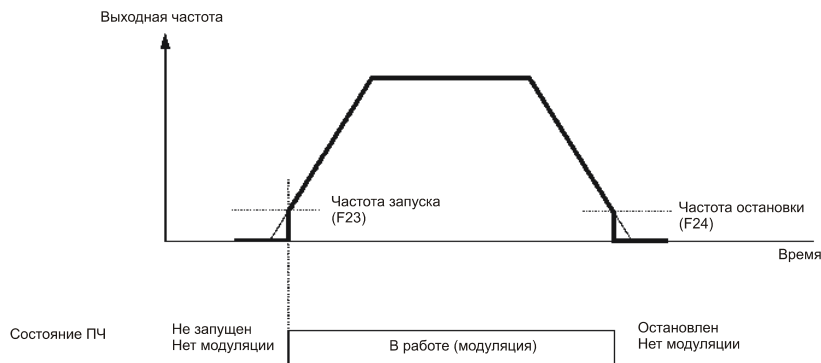
При запуске преобразователя частоты, изначальная частота выходного сигнала будет равна частоте запуска. Преобразователь частоты останавливает модуляцию при достижении частоты остановки.

Установите частоту запуска на уровень, который позволит электродвигателю вырабатывать достаточный крутящий момент для запуска.

Установите номинальную частоту скольжения электродвигателя на F23. ( с.м. описание P09).  
 - Диапазон установки данных: 0.0 - 60.0 (Гц) (для частоты запуска и остановки)



Если частота запуска ниже частоты остановки, преобразователь частоты не будет выводить энергию пока команда частоты не будет превышать частоту остановки.



F26	Шум электродвигателя (Несущая частота)	с.м. Н98.
-----	--	-----------

F27	Шум электродвигателя (тон)	
-----	----------------------------	--

□ **Шум электродвигателя (Несущая частота) (F26)**

Эта функция контролирует несущую частоту так, чтобы сократить шум электродвигателя или преобразователя и сократить утечку тока из основной проводки выхода.

Несущая частота:	Номинальной мощности преобразователя частоты: 0.75 – 22 кВт	0.75 кГц и 15 кГц
	Номинальной мощности преобразователя частоты: 30 – 75 кВт	0.75 кГц и 10 кГц
	Номинальной мощности преобразователя частоты: 90 – 500 кВт	0.75 кГц и 6 кГц
Шум производимый электродвигателем		Чем выше, тем ниже
Температура электродвигателя (Из-за компонента высокой частоты)		Чем выше, тем ниже
Колебания выходного тока		Чем больше, тем меньше
Ток утечки		Чем выше, тем больше
Излучение электромагнитного шума (помех)		Чем выше, тем сильнее
Потери преобразователя частоты		Чем выше, тем больше



Если Вы устанавливаете несущую частоту на слишком низкое значение ток выхода как правило имеет много волн (большое количество компонентов высокой частоты). В результате, потеря электродвигателя возрастает, вызывая рост температуры электродвигателя. Кроме того, большое количество волн может вызвать обнаружение ситуации ограничения тока. Таким образом, если Вы установили несущую частоту на 1 кГц поддерживайте нагрузку ниже 80% от значения.

Если значение несущей частоты высокое, работает механизм защиты таким образом, что, если температура преобразователя частоты повышается в следствие повышения температуры окружающей среды или повышения нагрузки, несущая частота немедленно понижается, чтобы предотвратить обнаружение состояние перегрева преобразователя частоты (Olu). Если Вы не хотите автоматически сокращать несущую частоту с учетом шума электродвигателя, Вы можете отключить автоматическое сокращение. См. функциональный код Н98.

□ **Шум электродвигателя (Тон) (F27)** Изменяет тембр шума электродвигателя. Установка эффективна, если несущая частота для функционального кода F26 = 7 кГц и ниже. Изменение уровня тембра может сократить громкость и грубость шума.

Значения F27	Функция
0	Не активна (Уровень 0)
1	Активна (Уровень 1)
2	Активна (Уровень 2)
4	Активна (Уровень 3)



Если уровень шума установлен на слишком высокое значение, выходной ток может стать нестабильным или могут возрасти механическая вибрация и шум. Также, эти функциональные коды могут быть не очень эффективны для определенных типов электродвигателя.

F29	Выбор стандарта выходного сигнала контакта FMA
F30	Усиление входного сигнала контакта FMA
F31	Выбор контролируемого параметра для вывода на контакт FMA

Позволяют выводить на контакт [FMA] отслеживаемые данные, такие как частота выходного сигнала или выходной ток в виде напряжения или тока. Величина напряжения или тока регулируется.

#### □ Выбор стандарта (F29)

Определяет стандарт выходного сигнала для контакта [FMA]. Вы можете установить значение функционального кода F29 или переключатель SW4 на плате схемы управления в соответствии с таблицей:

Значение F29	Стандарт выхода	Положение переключателя (SW4) на плате управления
0	Напряжение (0 – 10 VDC)	V0
1	Ток (4 – 20 mA DC)	I0

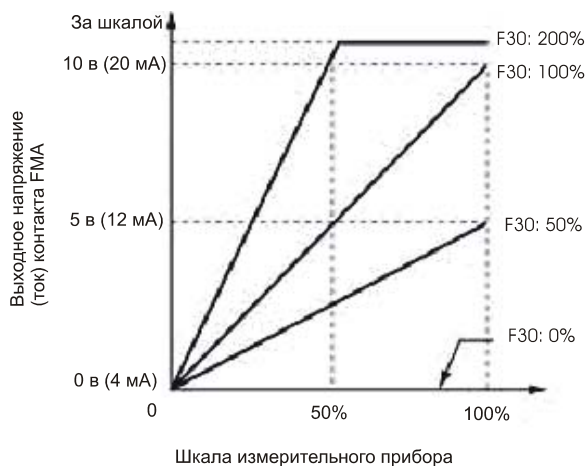


Выход тока не изолирован от аналогового входа и не имеет собственного источника питания. Таким образом, этот выход не должен быть соединен с внешним оборудованием, если у него есть взаимосвязь по напряжению с преобразователем частоты из-за подсоединения аналогового входа и т.д.

#### □ Регулировка усиления (F30)

Позволяет регулировать выходное напряжение или ток, для выбранного функциональным кодом F31 контролируемого параметра в диапазоне от 0 до 200%.

- Диапазон установки данных: 0 - 200 (%)



□ **Функция выбора контролируемого параметра (F31)**

Эта функция определяет, что является выходом для контакта аналогового выхода [FMA].

Значения F31	Выход [FMA]	Содержание	Показания (при 100% выходном сигнале)
0	Выходная частота	Частота выходного сигнала преобразователя частоты	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03
2	Выходной ток	Фактический ток выхода преобразователя частоты	В два раза превышает номинальный ток преобразователя частоты
3	Выходное напряжение	Фактическое выходное напряжение преобразователя частоты	250 В для серии 200 В 500 В для серии 400 В
4	Выходной крутящий момент	Крутящий момент вала электродвигателя	В два раза превышает номинальный крутящий момент электродвигателя
5	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки (Равен показанию измерителя нагрузки)	В два раза превышает номинальную нагрузку электродвигателя или Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя ниже опорной частоты Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя (кВт) выше опорной частоты
6	Входное напряжение	Входное напряжение ПЧ	В два раза превышает номинальное напряжение питания преобразователя частоты
7	Значение обратной связи ПИД (PV)	Значение обратной связи при ПИД регулирование	100% значения обратной связи
9	Напряжение звена Пост. тока	Напряжение звена пост. тока преобразователя частоты	500 В для серии 200 В 1000 В для серии 400 В
10	Универсальный аналоговый выход	Команда по линии связи (См. Руководство пользователя по линиям связи RS485 (МЕН448а))	20,000 как 100%
13	Выходная мощность электродвигателя	Выходная мощность на электродвигателе (кВт)	В два раза превышает номинальную мощность двигателя
14	Тестовый сигнал (+)	Выход для градуировки (10 В DC или 20 мА)	10 В DC или 20 мА DC
15	Команда процесса ПИД (SV)	Команда процесса ПИД регулирования	100% значения обратной связи
16	Выходное значение процесса ПИД (MV)	Уровень вывода ПИД контроллера под ПИД регулированием (Команда частоты)	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03

F34

Усиление выходного сигнала контакта FMI

F35

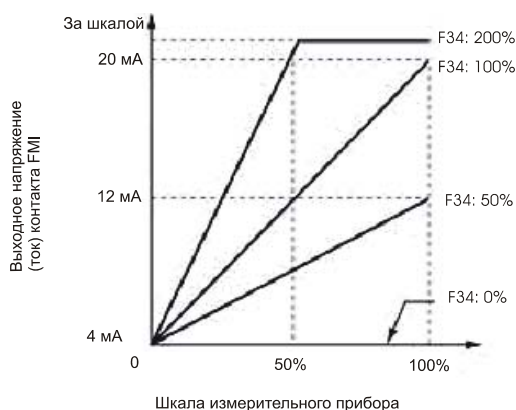
Выбор контролируемого параметра для вывода на контакт FMI

Позволяют выводить на контакт [FMI] отслеживаемые данные, такие как частота выходного сигнала или выходной ток в виде тока (4-20 мА). Величина тока регулируется

□ **Регулировка усиления (F34)**

Позволяет регулировать выходной ток, для выбранного функциональным кодом F31 контролируемого параметра в диапазоне от 0 до 200%.

- Диапазон установки данных: 0 - 200 (%)



□ **Функция выбора контролируемого параметра (F35)**

Эта функция определяет, что является выходом для контакта аналогового выхода [FMI].

Значения F31	Выход [FMA]	Содержание	Показание (Определение при 100%)
0	Выходная частота	Частота выходного сигнала преобразователя частоты	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03
2	Выходной ток	Фактический ток выхода преобразователя частоты	В два раза превышает номинальный ток преобразователя частоты
3	Выходное напряжение	Фактическое выходное напряжение преобразователя частоты	250 В для серии 200 В 500 В для серии 400 В
4	Выходной крутящий момент	Крутящий момент вала электродвигателя	В два раза превышает номинальный крутящий момент электродвигателя
5	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки (Равен показанию измерителя нагрузки)	В два раза превышает номинальную нагрузку электродвигателя или Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя ниже опорной частоты Номинальный крутящий момент выхода электродвигателя (кВт) выше опорной частоты
6	Входное напряжение	Входное напряжение ПЧ	В два раза превышает номинальное напряжение питания преобразователя частоты
7	Значение обратной связи ПИД (PV)	Значение обратной связи при ПИД регулирование	100% значения обратной связи
9	Напряжение звена Пост. тока	Напряжение звена пост. тока преобразователя частоты	500 В для серии 200 В 1000 В для серии 400 В
10	Универсальный аналоговый выход	Команда по линии связи (См. Руководство пользователя по линиям связи RS485 (MEN448a))	20,000 как 100%
13	Выходная мощность электродвигателя	Выходная мощность на электродвигателе (кВт)	В два раза превышает номинальную мощность двигателя
14	Тестовый сигнал (+)	Выход для градуировки (10 В DC или 20 мА)	10 В DC или 20 мА DC
15	Команда процесса ПИД (SV)	Команда процесса ПИД регулирования	100% значения обратной связи
16	Выходное значение процесса ПИД (MV)	Уровень вывода ПИД контроллера под ПИД регулированием (Команда частоты)	Максимальная частота выходного сигнала, определенная F03

F37	Выбор нагрузки / автоматическое увеличение крутящего момента / энергосбережение С.м. F09
F43	Ограничение тока в рабочем режиме с.м. H12
F44	Уровень токоограничения с.м. H12

Если выходной ток преобразователя частоты превышает уровень, указанный ограничителем тока (F44), частота выходного сигнала изменяется, чтобы предотвратить выход из строя двигателя и уменьшить выходной ток. Если F43 = 1, токоограничитель активирован только при работе с постоянной скоростью. Если F43 = 2 токоограничитель активирован и при ускорении и при работе с постоянной скоростью. Выберите F43 = 1, если Вам требуется работа преобразователя частоты с полной мощностью при ускорении и ограничение тока выхода при работе с постоянной скоростью.

#### Рабочий режим (F43)

Выберите режим работы электродвигателя, в котором будет активно токоограничение.

Значение F43	Функция
0	В состоянии бездействия
1	В ходе работы с постоянной скоростью
2	В ходе работы с ускорением и с постоянной скоростью

#### Уровень ограничения (F44)

Выберите уровень, при котором токоограничение будет активировано.

- Диапазон: от 20 до 120% (В отношении к номинальному току преобразователя частоты)



• Поскольку операция ограничения тока для F43 и F44 осуществляется программными средствами, она может вызвать задержку в управлении. Если Вам требуется быстрый ответ, укажите операцию токоограничения посредством аппаратного комплекса (H12 = 1).

• Если в случае крайне низкого значения уровня ограничения происходит перегрузка, преобразователь частоты немедленно понижает частоту выхода. Это может стать причиной аварийного отключения по высокому напряжению или опасный оборот вращения электродвигателя вследствие недорегулировки.

## 5.2.2 Коды E (Функции расширения)

E01 ~ E05

Задание значения клемм входных сигналов [X1] ~ [X5]

с.м. E98 и E99.

Функциональные коды от E01 до E05, E98 и E99, отвечающие за назначение контактов от [X1] до [X5], [FWD], и [REV] могут принимать значения перечисленные ниже. Они являются универсальными программируемыми входными контактами. С помощью функциональных кодов можно также переключать логическую систему из нормальной в инверсную, для каждого контакта. Установкой по умолчанию является нормальная логика «On» = вкл. / «Off» = откл. Далее приведенные пояснения даны для нормальной логической схемы.

## Внимание

В случае цифрового ввода, Вы можете назначать команды средствам переключения для выполнения команды запуска или для команды установки частоты (например, (SS1), (SS2), (SS4), (Hz2/Hz1), (Sw50), (SW60), (Hz/ПИД), (IVS), (LE), (LOC), и (FR2/FR1)). Переключение какого-либо из этих сигналов может вызвать внезапный запуск (ход) или резкое изменение скорости.

Опасность несчастного случая и телесных повреждений

значения функциональных кодов		Назначение сигналов терминала	Символ
On = ВКЛ	Off = ВКЛ		
0	1000	Многоступенчатая частота (от 1 до 7 шагов)	(SS1)
1	1001		(SS1)
2	1002		(SS4)
6	1006	3-х проводное управление	(HLD)
7	1007	Остановка на самовыбеге	(BX)
8	1008	Сигнал сброса аварии	(RST)
1009	9	Сигнал внешняя авария	(THR)
11	1011	Переключение установок частоты 2/1	(Hz2/Hz1)
13	-	Торможение постоянным током	(DCBRK)
15	-	Переключение электродвигателя в сеть (50 Гц)	(SW50)
16	-	Переключение электродвигателя в сеть (60 Гц)	(SW60)
17	1017	Кнопка ВВЕРХ	(UP)
18	1018	Кнопка ВНИЗ	(DOWN)
19	1019	Разблокировка панели оператора (возможно изменение данных)	(WE-KP)
20	1020	Отмена ПИД регулирование	(Гц/ПИД)
21	1021	Инверсия сигналов задания частоты	(IVS)
22	1022	Сигнал блокировки	(IL)
24	1024	Работа с управлением по RS485 (опция)	(LE)
25	1025	Универсальный ввод данных	(U-DI)
26	1026	Выбор характеристик запуска	(STM)
1030	30	Вынужденная остановка	(STOP)
33	1033	Установка интегральных и дифференциальных компонентов сигнала процесса ПИД	(ПИД-RST)
34	1034	Удержание интегрального компонента сигнала процесса ПИД	(ПИД-HLD)
35	1035	Выбрать локальную операцию (на клавиатуре)	(LOC)
38	1038	Запуск	(RE)
39	-	Защита электродвигателя от образования конденсата	(DWP)
40	-	Запуск внутреннего цикла для переключения электродвигателя на питание от сети (50 Гц)	(IS W50)
41	-	Запуск внутреннего цикла для переключения электродвигателя на питание от сети (60 Гц)	(IS W60)
87	1087	Переключение команды запуска (2/1)	(FR2/FR1)
88	-	Вперед 2	(FWD2)
89	-	Назад 2	(REV2)
98	-	Вперед (Назначается только для терминалов [FWD] и [REV] посредством E98 и E99)	(FWD)
99	-	Назад (Назначается только для терминалов [FWD] и [REV] посредством E98 и E99)	(REV)



## 5.2 Описание функциональных кодов

**Примечание** Вы не можете указать отрицательную логическую схему для функций, имеющих “. “ под столбцом Данные: Активен ВЫКЛ.

Для “внешнего теплового сигнала” и “вынужденной остановки” установки обеспечения надежности выбираются по умолчанию. Например, если данные = “9”, “Активен ВЫКЛ” (сигнал инициируется при ВЫКЛ); если данные = 1009, “Активен ВКЛ” (сигнал инициируется при ВКЛ).

### Назначение функции контакта и установка данных

- Выберите многоступенчатую частоту (от 1 до 7 шагов)--(SS1), (SS2), и (SS4) (Данные функционального кода = 0, 1, и 2)

Переключение сигналов цифрового входа (SS1), (SS2) и (SS4) вкл/выкл может переключить сигнал частоты на сигналы, определенные функциональными кодами C05 и C11 (многоступенчатые частоты). Таким образом, преобразователь частоты может приводить электродвигатель в действие на 8 различных заданных скоростях.

Таблица, приведенная ниже, перечисляет частоты, которые могут быть получены комбинацией переключения (SS1), (SS2) и (SS4). В столбце «Выбранная частота» значение «нефиксированная» представляет набор частот, определенных сигналом частота 1 (F01) или сигналом частота 2 (C30) или другими заданиями.

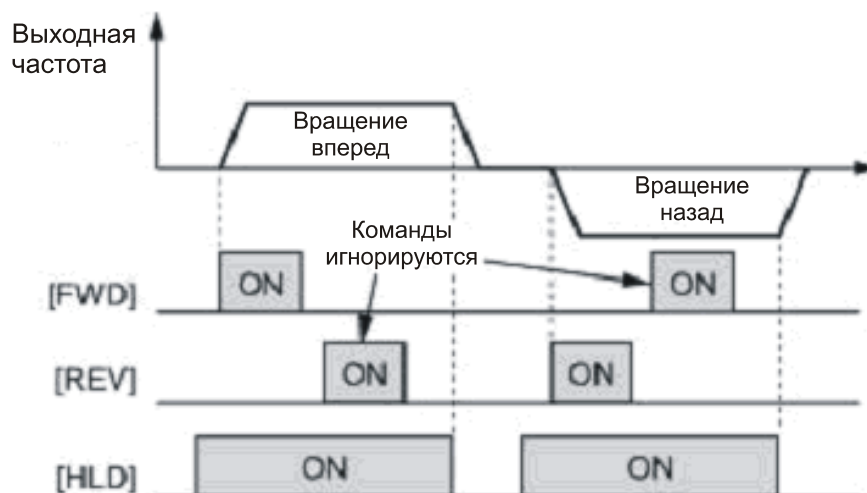
Терминал [X3] ( E03)	Терминал [X2] ( E02)	Терминал [X1] ( E01)	Выбранная частота
2 (SS4)	1 (SS2)	0 (SS1)	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Частота (нефиксированная)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	CO 5 (частота 1)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	CO 6 (частота 2)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	CO 7 (частота 3)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	CO 8 (частота 4)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	CO 9 (частота 5)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	CO 10 (частота 6)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	CO 11 (частота 7)

### Выберите трехпроводное управление –(HLD)

(значение функционального кода = 6)

Цифровой сигнал входа (HLD) может удерживать команды запуска вперед (FWD)/назад(REV), заданные на внешних контактах. При работе преобразователя частоты в режиме трехпроводного управления.

Если сигнал (HLD) в состоянии (ВКЛ) то он будет удерживать команды (FWD) или (REV), в зависимости от того какая команда поступила первой, до тех пор, пока его не снимут. Команда поступившая второй – игнорируется. Если сигнал (HLD) не назначен ни на одну клемму - инициируется работа цепи управления по двум проводам (только сигналы (FWD) и (REV)).





□ **Остановка по инерции (самовыбег) –(BX)**

(значение функционального кода = 7)

Замыкание цепи между контактом, которому назначен сигнал (BX) и контактом [CM] приведет к немедленной остановке модуляции преобразователя частоты, при этом электродвигатель будет работать по инерции до остановки, без воспроизведения аварийных сигналов.

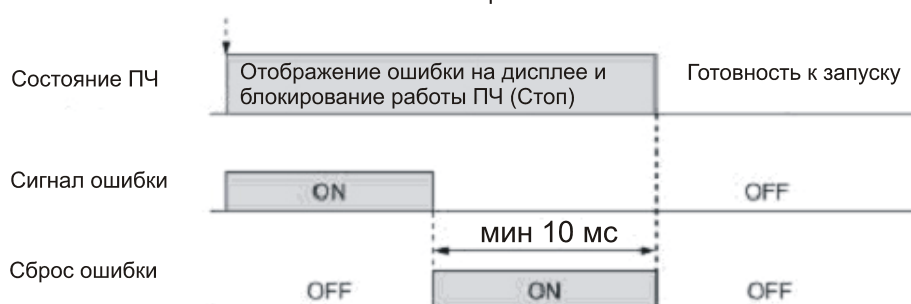
□ **Сброс аварийной сигнализации--(RST)**

(значение функционального кода = 8)

Переключение (RST) с положения ВЫКЛ в положение ВКЛ сбрасывает аварийный (ALM), выход (для любой аварии). Последующее переключение с ВКЛ на ВЫКЛ очищает дисплей от аварийных сигналов и приводит к отмене состояния удержания аварийных сигналов в нулевое положение.

Потребуется 10 миллисекунд или больше на замыкание цепи. Команда (RST) должна быть в выключенном состоянии для нормальной работы преобразователя частоты.

Появление сигнала аварии



□ **Сигнал аварийного отключения с внешнего оборудования –(THR)**

(значение функционального кода = 9)

Переключение (THR) в положение ВЫКЛ приводит к немедленной остановке выхода преобразователя частоты (электродвигатель будет работать по инерции до полного останова), отобразится аварийный сигнал 0h2 и произойдет срабатывание реле и вывод аварийного сигнала (для любого аварийного сигнала) (ALM). Сигнал удерживается и сбрасывается при сбросе аварийного сигнала.

Совет: Аварийный сигнал с внешнего оборудования используется, если Вы хотите немедленно отключить выход преобразователя частоты в случае отклонения в работе периферийной аппаратуры.

□ **Выбор частоты установки 2 или 1 --(Hz2/Hz1)**

(значение функционального кода = 11)

Переключение входного цифрового сигнала (Hz2/Hz1) в положение вкл / выкл может переключить средства команды частот между командой частот 1 (определяемой функциональным кодом F01) и командой частот 2 (определяемой функциональным кодом (C30).

Переключение команды (Hz2/Hz1) в положение вкл означает выбор команды частот 2.

Если Вы не делаете выбор, значение, установленное для функционального кода F01 применяется по умолчанию.

Внешняя команда (Hz2/Hz1)	Источник команды частот
ВЫКЛ	F01: Команда частот 1
ВКЛ	C30: Команда частот 2

□ **Команда торможения постоянным током--(DCBRK)**

(значения функционального кода = 13)

Если цифровой вход, которому присвоено значение 13 (DCBRK) находится в положении ВКЛ, происходит торможение постоянного тока, до тех пор, пока (DCBRK) находится в положении ВКЛ, не зависимо от установки времени торможения постоянным током. Более того, если (DCBRK) находится в положении ВКЛ в то время, как преобразователь частоты находится в остановленном состоянии, происходит торможение постоянным током. Т.е. подаётся постоянное напряжение на электродвигатель перед запуском, что приводит к более плавному старту

Примечание: Вам также потребуется установить значения функциональных кодов от F20 до F22. (Параметры торможения постоянным током частота начала торможения, уровень торможения, время торможения).

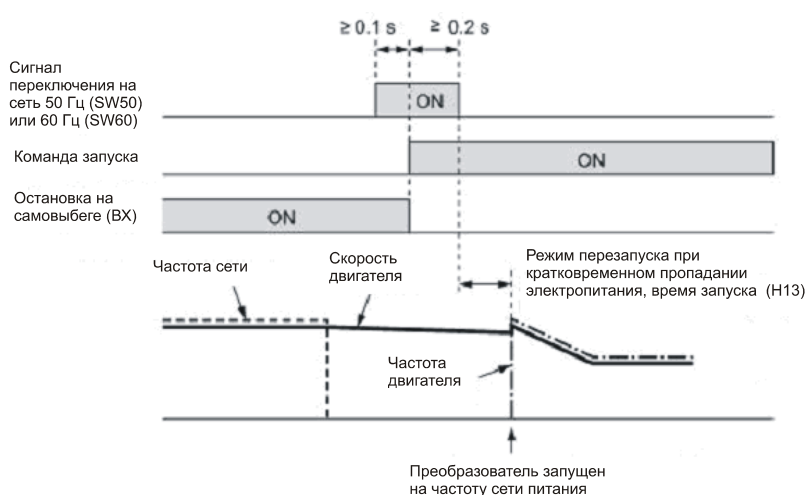
- **Переключить двигатель на сеть 50 Гц ("SW50") или 60 Гц ("SW60")**  
(значения функционального кода = 15 или 16)

Подключая внешний сигнал последовательности, Вы можете запустить электродвигатель с частотой электроснабжения общего пользования, не зависимо от частоты запуска/выхода преобразователя частоты. Эта функция позволяет использовать электродвигатель для коммерческих целей посредством преобразователя частоты FRENIC-Eco. Чтобы использовать эту функцию, примените сигналы «Переключение источника привода электродвигателя на линию общего пользования (50 Гц)» ("SW50") или «Переключение источника привода электродвигателя на линию общего пользования (60 Гц)» ("SW60") (здесь и далее сокращается до «Переключение сигнальной команды на линию общего пользования») в соответствии с таблицей, и графиками последовательности, которые приведены ниже.

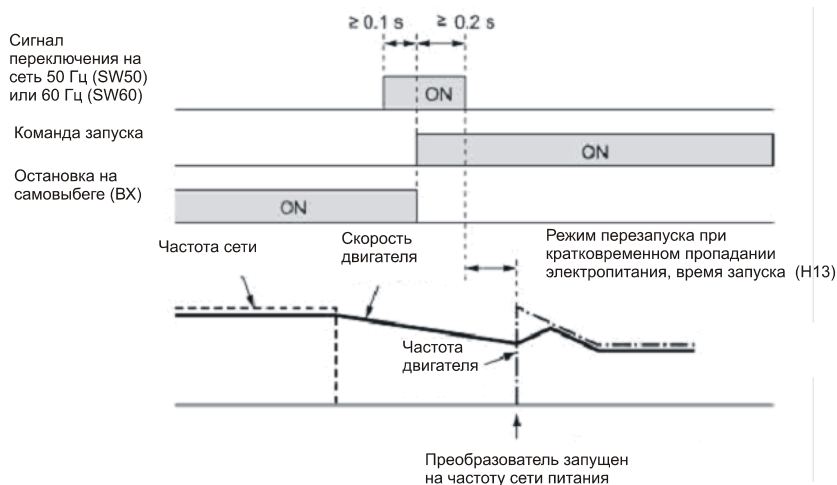
Назначение	Операция	
Переключение на линию общего пользования /50 Гц («SW50»)	Запуск электродвигателя при 50 Гц.	Не назначайте одновременно и "SW50" и "SW60".
Переключение на линию общего пользования/60Гц («SW60»)	Запуск электродвигателя при 60 Гц.	

<Схема переключения>

- Если скорость электродвигателя не изменяется при работе по инерции до полного останова:



- Если скорость электродвигателя значительно снижается в ходе работы по инерции до полного останова (в ходе операции ограничения тока):



Примечание • Подождите больше 0,1 секунды прежде, чем подать команду Запуск после выбора команды Переключения на линию общего пользования.

- Подождите более 0,2 секунды, необходимых для работы с совмещением, после выбора команды Переключение на сеть в положение ON.и перед переключением в положение ON команды Запуск.
- Если сигнал задерживается или «ВХ» находится в положении ВКЛ, когда электродвигатель подключен к преобразователю частоты, ПЧ не запустится и останется в остановленном состоянии. После сброса Аварийного сигнала или выключения сигнала «ВХ» работа на частоте сети прекратится, и преобразователь будет запущен на установленную частоту.  
Если Вы хотите переключить источник питания электродвигателя с линии общего пользования на преобразователь частоты, убедитесь, что Вы выключили «ВХ» прежде, чем выключить команду Переключение на линию общего пользования.
- Если Вы хотите переключить источник питания электродвигателя с преобразователя частоты на линию общего пользования, заранее отрегулируйте установленную частоту преобразователя частоты на значение, соответствующее или несколько превышающее значение линии общего пользования, поскольку электродвигатель замедляется вследствие периода работы по инерции до полного останова после переключения.
- **Отметьте, что в случае, когда источник привода электродвигателя изменяется с преобразователя частоты на линию общего пользования, внезапный сильный бросок тока направится на линию общего пользования, поскольку фазировка линии общего пользования обычно не совпадает с фазировкой электродвигателя при переключении. Убедитесь, что система энергоснабжения и все периферийное оборудование способны выдержать перегрузку.**
- Если Вы уже выбрали авто-запуск после кратковременного отключения электричества (F14 = 3, 4 или 5), оставьте «ВХ» включенным в ходе работы на линии общего пользования, чтобы предотвратить авто-запуск преобразователя частоты после режима кратковременного отключения электричества.

□ **Назначение команды Up «ВВЕРХ» и команды Down «ВНИЗ»**

(значения функционального кода = 17, 18)

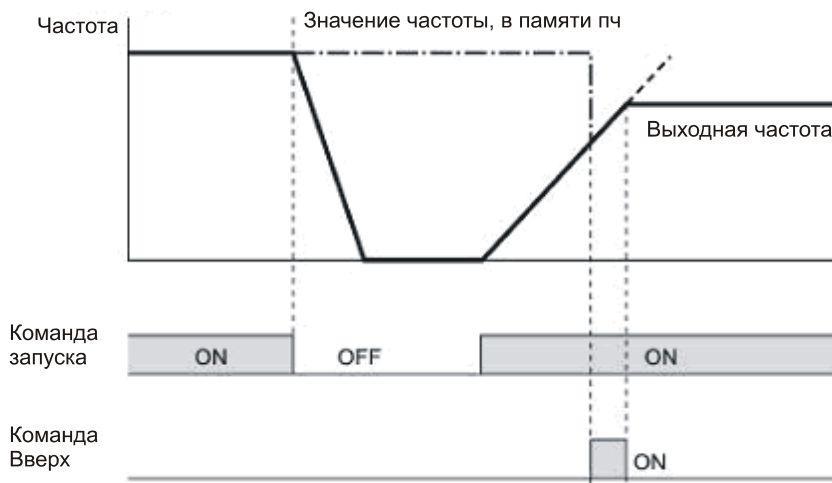
- Установка частоты

Если при установке частоты выбрана настройка ВВЕРХ/ВНИЗ и команда Запуска находится в положении ВКЛ, переключение «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» приводит к повышению или снижению в пределах от 0 Гц до максимального значения частоты, как показано ниже.

(ВВЕРХ)	(ВНИЗ)	Действие
Данные = 17	Данные = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Сохраняет выходную частоту.
ВКЛ	ВЫКЛ	Повышает выходную частоту на время ускорения, указанное функциональным кодом F07.
ВЫКЛ	ВКЛ	Понижает выходную частоту на время торможения, указанное функциональным кодом F08.
ВКЛ	ВКЛ	Сохраняет выходную частоту.

В своей внутренней памяти преобразователь частоты сохраняет частоту выхода, установленную настройкой ВВЕРХ/ВНИЗ и, используя ее, запускает управление электродвигателем на предыдущей частоте, если работа возобновляется (в том числе, запуск при включенной мощности).

Примечание: Если в ходе цикла запуска Вы дадите команду ВВЕРХ или ВНИЗ перед тем, как внутренняя частота достигает значения предыдущей частоты, то преобразователь частоты сохраняет в своей внутренней памяти выходную частоту во время подачи команды и запускает настройку ВВЕРХ/ВНИЗ, используя это новое значение. Это означает, что значение предыдущей частоты, сохраненное во внутренней памяти, переписано и потеряно.



Изначальные установки настройки ВВЕРХ/ВНИЗ при переключенном источнике команд частот: Если источник команд частоты переключен на настройку ВВЕРХ/ВНИЗ из других источников, исходные установки настройки ВВЕРХ/ВНИЗ будут следующими:

Источник частоты	Сигнал переключения	Изначальная установка настройки ВВЕРХ/ВНИЗ
Кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ (F01, C30)	Установка частоты 2 / Установка частоты 1	Установка частоты, назначенная средствами установки перед переключением
По месту (вспомогательная клавиатура)	Выбор команды по месту (вспомогательная клавиатура)	Цифровая установка частоты через вспомогательную клавиатуру
ПИД регулирование	Отмена ПИД	Установка частоты посредством ПИД регулирования (выход ПИД)
Многоступенчатая частота	Выбор многоступенчатой частоты	Установка частоты во время предыдущей настройки ВВЕРХ/ВНИЗ
Сеть	Выбор операции соединения	



Для назначения команды ВВЕРХ и команды ВНИЗ Вам потребуется предварительно установить команду частот 1(F01) или Команду частот 2 (C30) на «7».

- Установка процесса ПИД

Если настройка ВВЕРХ/ВНИЗ выбрана как команда процесса, включение ВВЕРХ или ВНИЗ при состоянии ВКЛ команды Запуск вызывает изменение команды процесса в диапазоне от 0% до 100%.

Установка может быть выбрана в единицах объема процесса в соответствии с коэффициентами дисплея ПИД.

(ВВЕРХ)	(ВНИЗ)	Действие
значение = 17	значение = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Значение команды процесса сохраняется.
ВКЛ	ВЫКЛ	Значение команды процесса увеличивается в содержании между 0.1%/0.1 с и 1%/0.1 с.
ВЫКЛ	ВКЛ	Значение команды процесса понижается в содержании между 0.1%/0.1 с и 1%0.1 с.
ВКЛ	ВКЛ	Значение команды процесса сохраняется.

Значение команды процесса, установленное настройкой ВВЕРХ/ВНИЗ сохраняется внутри. Во время запуска (в том числе при включенной мощности), работа возобновляется с предыдущим значением команды процесса.

Примечание: Для назначения команды ВВЕРХ и команды ВНИЗ Вы должны заранее установить настройку Удаленного процесса (J02 = 4).

• Подробности об управлении ПИД представлены в дополнительном проспекте.

- **Блокировка пульта оператора --(WE-KP)**

(значения функционального кода = 19)

Выключение команды (WE-KP) запрещает изменение данных функционального кода с пульта оператора.

Только при включенной команде (WE-KP) Вы можете иметь доступ к данным функциональных кодов с пульта оператора в соответствии с установкой функционального кода F00 как описано в таблице ниже.

(WE-KP)	F00	Функция
ВЫКЛ	Отключена	Запретить редактирование данных функциональных кодов кроме F00.
ВКЛ	0	Разрешить редактирование данных функциональных кодов
	1	Запретить редактирование данных функциональных кодов кроме F00.

Если команда (WE-KP) не назначена ни для одного терминала, преобразователь частоты понимает (WE-KP) как включенную постоянно.

Примечание: Если Вы указываете «разрешить редактирование функциональных кодов» для контакта по ошибке, Вы не сможете редактировать или изменять функциональные коды. В таком случае, на время разомкните цепь (ВКЛ) терминала, которому назначена (WE-KP) на терминал [CM], а затем назначьте ее другому терминалу.

- **Отключить ПИД регулирование--(Hz/ПИД)**

(Данные функционального кода = 20)

Включение/Выключение команды (Hz/ПИД) активирует или деактивирует ПИД регулирование.

Если ПИД регулирование деактивировано при (Hz/ПИД) в положении OFF, преобразователь частоты запускает электродвигатель с частотой, установленной вручную многоступенчатый, аналоговым входом или вводом через вспомогательную клавиатуру.

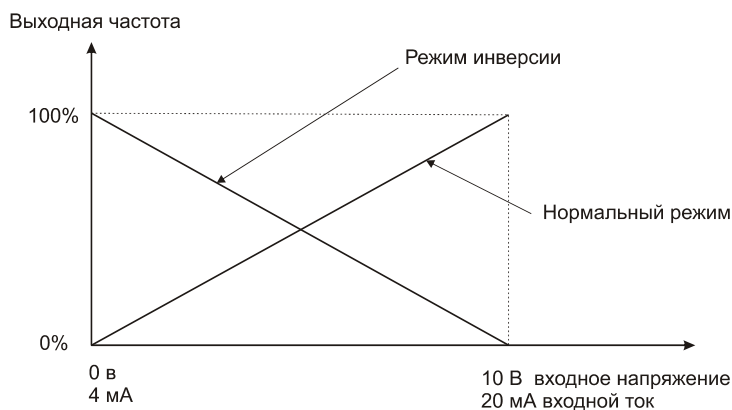
(Hz/ПИД)	Выбранная функция
ВЫКЛ	Активировать ПИД регулирование
ВКЛ	Деактивировать ПИД регулирование / Активировать ручные установки

Подробности об ПИД регулировании представлены в Главе 4, Разделе 4.9, «Генератор команд ПИД» и Разделе 5.2.6. «Коды J».

□ **Переключение работы в нормальном/инверсивном режиме--(IVS)**

(Данные функционального кода = 21)

Включение/выключение команды (IVS) переключает управление частотой выхода между нормальным (пропорциональным команде частоты) и инверсивным режимом работы для процесса ПИД или ручного назначения команд частот. Чтобы выбрать работу в инверсивном режиме, включите команду (IVS).



**Совет:** Переключение между нормальным и инверсивным режимом работы удобно прежде всего для кондиционеров, которые переключаются из режима обогрева в режим охлаждения. При охлаждении, скорость электродвигателя вентилятора (Частота выходного сигнала преобразователя частоты) возрастает, чтобы понизить температуру. При обогреве, скорость электродвигателя вентилятора (Частота выходного сигнала преобразователя частоты) понижается, чтобы понизить температуру. Переключение осуществляется посредством функции переключения режима.

• В том случае, если преобразователь частоты управляется аналоговой командой частоты (контакты [12], [C1], и [V2]), подаваемой извне

Переключение инверсивного режима применяется только к аналоговой команде частот F01 установки частот 1 (терминалы [12], [C1], и [V2]) и не влияет на установку частот 2 (C30) или настройку ВВЕРХ/ВНИЗ. Приведенная ниже таблица определяет направление вращения электродвигателя в зависимости от комбинации установки функционального кода C53 (выбор нормального/инверсивного режима работы для команды частот 1) и значение (IVS), сигнал переключения инверсивного режима. Выбор работы в нормальном/инверсивном режиме (Команда частот 1) (C53)

Значения C53	Вращение, определенное C53	(IVS)	Завершающая команда вращения
0	Нормальный режим	ВЫКЛ	Нормальный
		ВКЛ	Инверсивный
1	Инверсивный режим	ВЫКЛ	Инверсивный
		ВКЛ	Нормальный

• В случае, если управление процессом осуществляется при функции ПИД регулировании в составе преобразователя частоты:

При режиме, в котором управление процессом осуществляется при функции ПИД регулирования в составе преобразователя частоты, сигнал отмены ПИД "Hz / ПИД" активирует настройку ПИД (процесс будет управляться процессором ПИД) или деактивирует настройку ПИД (процесс будет управляться частотой, настроенной вручную). В любом случае Вы можете выбрать вращение вперед и назад комбинацией Выбора работы в нормальном/инверсивном режиме для команды частоты 1 (C53), настройка ПИД (J01) и сигнала переключения направления вращения (IVS) как показано в таблице ниже.

- Если настройка ПИД активирована: направление вращения выхода процессора ПИД (установка частоты) определяется следующим образом:

Режим, выбранный для настройки ПИД (J01)	(IVS)	Направление вращения
1: Для процесса (вперед)	ВЫКЛ	Вперед
	ВКЛ	Назад
2: Для процесса (назад)	ВЫКЛ	Назад
	ВКЛ	Вперед

- Если настройка ПИД отключена: направление вращения в соответствии с ручной установкой частоты определяется следующим образом:

Выбранное направление вращения (Установка частоты 1) (C53)	(IVS)	Направление вращения
0: Нормальный режим	-	Вперед
1: Инверсивный режим	-	Назад

Примечание: В случае, если управление процессом осуществляется при функции ПИД регулирования в составе преобразователя частоты, команда переключения нормального/инверсивного режима работы “IVS” используется для переключения выхода (установка частоты) процессора ПИД между нормальным и инверсивным и не влияет на выбор направления вращения ручной установки частоты.

- Подробности настройки ПИД приведены в отдельном приложении.

#### Команда блокировки--(IL)

(Значение функционального кода = 22)

В конфигурации, при которой магнитный контактор установлен на выходе ПЧ, схема обнаружения кратковременного отключения электропитания преобразователя частоты может не обнаружить кратковременное отключение. При такой конфигурации, Вы можете гарантировать точное обнаружение кратковременного отключения, подавая сигнал блокировки (IL) на один из цифровых входов через дополнительный блок контактов.

Команда блокировки (IL)	Значение
ВЫКЛ	Кратковременного отключения электричества не произошло.
ВКЛ	Произошло кратковременное отключение электричества (активирован запуск после кратковременного отключения электричества)

- Подробности о работе после восстановления из-за кратковременного отключения электричества приводятся в описании функционального кода F14.

Преобразователь частоты определяет кратковременное отключение электроэнергии, распознавая состояние пониженного напряжения в звене постоянного тока (оно опускается ниже нижнего предела). В конфигурации, где магнитный контактор подключен к выходным клеммам преобразователя частоты, преобразователь частоты может не распознать кратковременное отключение электричества по следующей причине: В результате отключения электричества напряжение катушки электромагнита магнитного контактора также теряется, что может привести к размыканию контактов контактора. При размыкании схемы контактора преобразователь частоты отключается и падение напряжения в звене постоянного тока не достаточно для того, чтобы признать его отключением электричества. В таком случае запуск после кратковременного отключения электричества не действует в точном соответствии с описанием. Для решения данной проблемы, соедините команду блокировки (IL) со вспомогательным контактом магнитного контактора, и кратковременное отключение электричества будет распознано.



**Активировать линию связи --(LE)**

(Значение функционального кода = 24)

Если (LE) находится в состоянии ВКЛ, команда частоты или команда запуска, полученные по интерфейсу RS485 или по шине BUS (опция) в соответствии с значением Н30 (Управление через интерфейс) или Y98 (Функция шины для поддержания ввода данных (Выбор функции)) соответственно, имеет преимущественное значение.

Если (LE) не назначена, работа проходит в том же режиме, когда (LE) находится в состоянии ВКЛ.

Подробности переключения представлены в описании Н30 Управление через интерфейс и в Y98 Функция шины для поддержания ввода данных.

**Универсальный дискретный вход--(U-DI)**

(Данные функционального кода = 25)

Вы можете отслеживать цифровые сигналы периферийного оборудования преобразователя частоты через линию связи RS485 или по шине BUS (опция) направляя их в терминалы цифрового ввода преобразователя частоты. Сигнал, назначенный универсальному дискретному входу не принимает участие в работе преобразователя частоты, но отслеживается.

Процедура доступа к универсальному дискретному входу через линию связи RS485 или шину BUS описана в соответствующих инструкциях.

**Режим подхвата при запуске--(STM)**

(Значение функционального кода = 26)

При запуске Вы можете посредством сигнала цифрового ввода решить, будет ли электродвигатель подхвачен (подхват электродвигателя на частоте, с которой он вращается в данный момент, без его остановки) или нет.

Подробности о синхронизации представлены в Н09 (режим синхронизации) и Н17 (синхронизируемая частота).

**Вынужденная остановка--(STOP)**

(Значение функционального кода = 30)

Выключение команды терминала (STOP) приводит к движению электродвигателя по инерции до остановки в течение времени, установленного в Н56 (Время остановки при вынужденной остановке). После остановки электродвигателя преобразователь частоты входит в тревожное состояние с аварийным сигналом eгб.

**Повторный запуск ПИД--(ПИД-RST)**

(Значение функционального кода = 33)

Включение (ПИД-RST) приводит к переустановке дифференциальных и интегральных компонентов ПИД.

Подробности настройки ПИД приведены в Главе 4, Разделе 4.9 «Генератор команд частот ПИД» и Разделе 9.2.6 «Коды J».

**Удержание интегрального компонента ПИД --(ПИД-HLD)**

(Значение функционального кода = 34)

Включение (ПИД-HLD) удерживает интегральные компоненты контроллера ПИД.

Подробности настройки ПИД приведены в Главе 4, Разделе 4.9. «Генератор команд ПИД» и в разделе 5.2.6 «Коды J».

**Выбор по месту --(вспомогательная клавиатура) (LOC)**

(Значение функционального кода = 35)

Позволяет Вам переключить с помощью сигнала цифрового ввода извне средства установки команды запуска и указания команды частоты между дистанционным и местным.



□ **Активация запуска--(RE)**

(Значение функционального кода = 38)

Если Вы присваиваете сигнал активации Запуска (RE) терминалу цифрового ввода, преобразователь частоты не будет запущен только выводом команды Запуска. Если преобразователь частоты готовится к работе после получения команды Запуска (AX2), сигнал, указывающий на существование команды Запуска, включен. Преобразователь частоты будет запущен только после команды Запуска и команда «RE» Активации Запуска включена.

Ввод		Вывод		Работа преобразователя частоты
Команда Запуска, например (FWD)	Команда активации Запуска (RE)	(AX2) (Команда Запуска присутствует)		
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ		Остановка
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ		Остановка
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ		Остановка
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ		Запуск

<Пример использования>

Ниже приведен типичный пример последовательности запуска:

- (1) Команда Запуска FWD дана преобразователю частоты.
- (2) При подготовке после команды Запуска, преобразователь частоты выдает (AX2), указывающую на существование команды Запуска.
- (3) При получении (AX2) устройство верхнего уровня начинает подготовку периферийного устройства (например, разъединение контактора).
- (4) Если приготовление периферийного устройства завершено, основное оборудование/контроллер выдает команду (RE) Активации Запуска преобразователю частоты.
- (5) При получении (RE), преобразователь запускается.

□ **Защита электродвигателя от образования конденсата--(DWP)**

(Значение функционального кода = 39)

Если (DWP) включен, постоянный ток подается электродвигателю, когда он находится в остановленном состоянии так, что тепло, вырабатываемое током предотвращает конденсацию.

Подробности защиты от конденсации влаги представлены в J21 (Производительность).

□ **Последовательность переключения линии общего пользования с напряжением (50Гц)--(ISW50) и последовательность переключения линии общего пользования с напряжением (60Гц)--(ISW60)**

(Значение функционального кода = 40, 41)

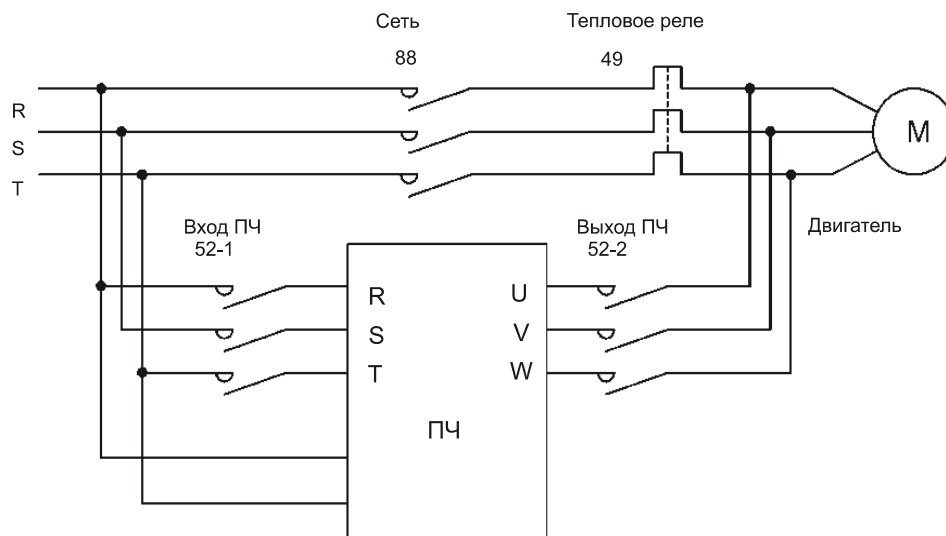
Назначение команды (ISW50) или (ISW60) позволяет магнитному контактору переключать источник привода электродвигателя на линию напряжения общего пользования и преобразователю частоты управляться внутренне определенной последовательностью.

Такая настройка приносит результат только, если (ISW50) или (ISW60) уже назначены и (SW88) и (SW52-2), которые используются для переключения с линии общего пользования на преобразователь частоты, также назначены терминалам цифрового вывода.

Выбор между (ISW50) и (ISW60) определен частотой линией напряжения общего пользования.

Назначение	Работа (при переключении с линии общего пользования на преобразователь частоты)
Последовательность переключения на линию напряжения общего пользования (50Гц) (ISW50)	Запуск при 50 Гц.
Последовательность переключения на линию напряжения общего пользования (60Гц) (ISW60)	Запуск при 60 Гц.

Примечание: Не назначайте (ISW50) и (ISW60) одновременно, поскольку результат не может быть гарантирован.



Силовая схема ПЧ

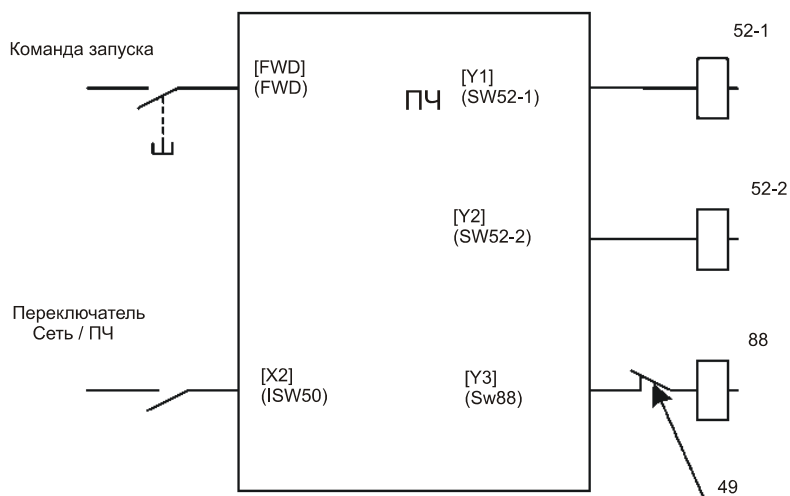


Схема управления ПЧ

## Сводка работы

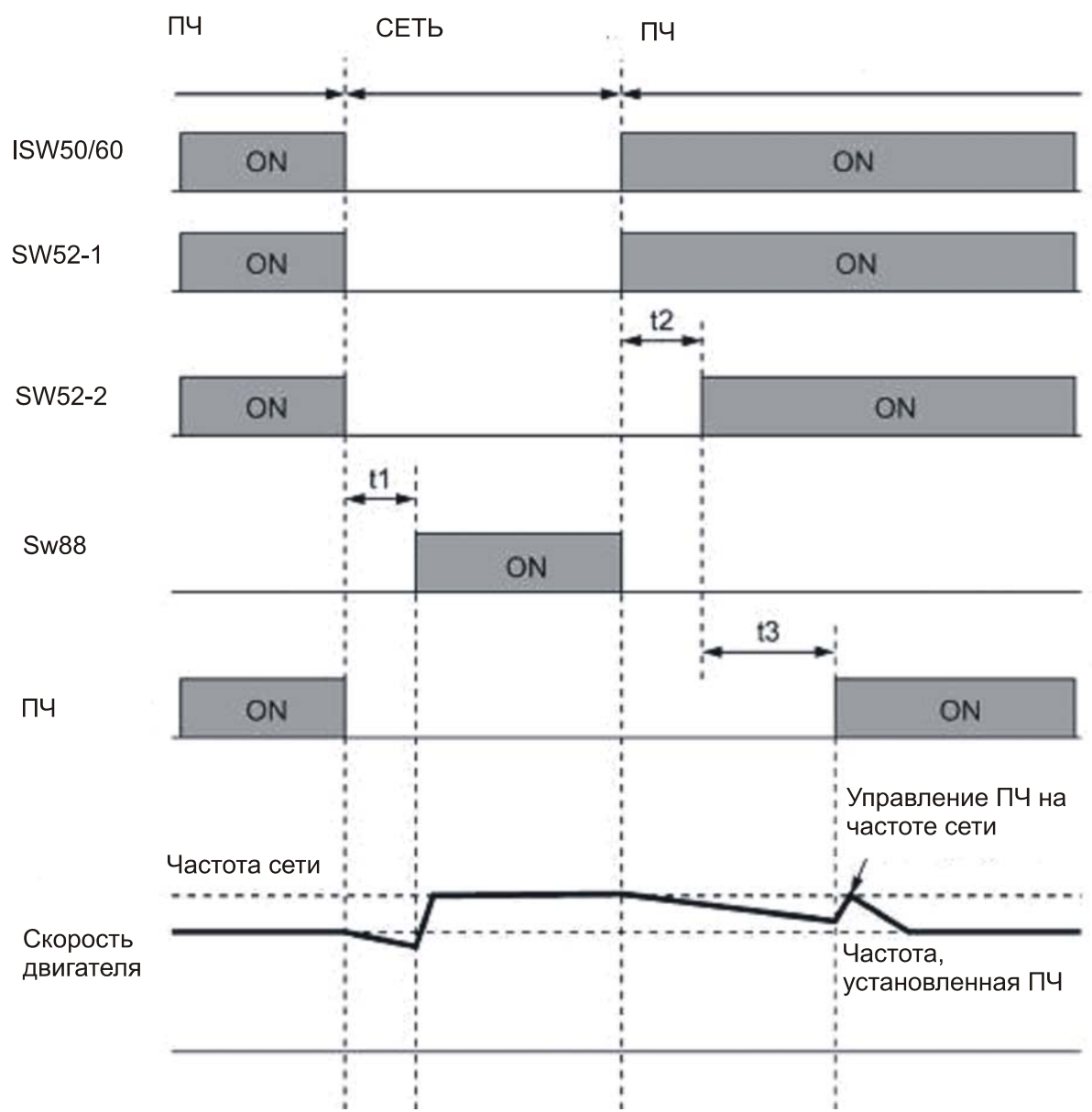
Ввод		Вывод (каждый магнитный контактор)			Работа преобразователя
(ISW50) или (ISW60)	Команда Запуска	(SW52-1)	(SW52-2)	(SW88)	
ВЫКЛ (Линия общего пользования)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
	ВЫКЛ			ВЫКЛ	
ВКЛ (Преобразователь частоты)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ

**Переключение двигателя с ПЧ на работу от сети ((ISW50)/(ISW60): ON  $\square$  OFF)**

- (1) Выход преобразователя частоты выключается немедленно (электропитание IGBT ВЫКЛ)
- (2) ПЧ отключается от входного и выходного напряжения (SW52-1) и (SW52-2).
- (3) Если команда Запуска существует по истечении  $t_1$  (время установлено функциональным кодом H13 + 0.2 сек), сеть включается (SW88).

**Переключение двигателя сети на работу от ПЧ (ISW50/ISW60: OFF  $\square$  ON)**

- (1) Питание ПЧ включается немедленно (SW52-1).
- (2) Сеть выключается (SW88).
- (3) По истечении времени  $t_2$  (время, необходимое для подготовки основной схемы + 0.2 сек) после SW52-1 включается, включается выход ПЧ (SW52-2).
- (4) По истечении времени  $t_3$  (время, установленное функциональным кодом H13 + 0.2 сек) после включения SW52-2, преобразователь частоты начинает управлять электродвигателем после работы от сети так, что электродвигатель возвращается к работе на частоте, установленной преобразователем частоты.



t1: 0.2 сек + время, установленное в Н13 (Время ожидания авто-запуска после кратковременного отключения электричества)  
t2: время, требуемое для подготовки преобразователя частоты + 0.2 сек  
t3: 0.2 сек + время, установленное в Н13 (Время ожидания авто-запуска после кратковременного отключения электричества)

**Последовательность переключения на сеть**

Функциональный код J22 позволяет Вам указать, должен ли ПЧ автоматически переключать двигатель на работу от сети в случае аварийного сигнала преобразователя частоты.

Значения J22	Последовательность (в случае аварийного сигнала)
0	Сохранение в режиме работы с преобразователем частоты (Аварийная остановка)
1	Автоматическое переключение на режим работы на линии напряжения общего пользования.

Примечание: • Схема обычно функционирует также, если (SW52-1) не используется и силовая схема ПЧ не отключается от сети.

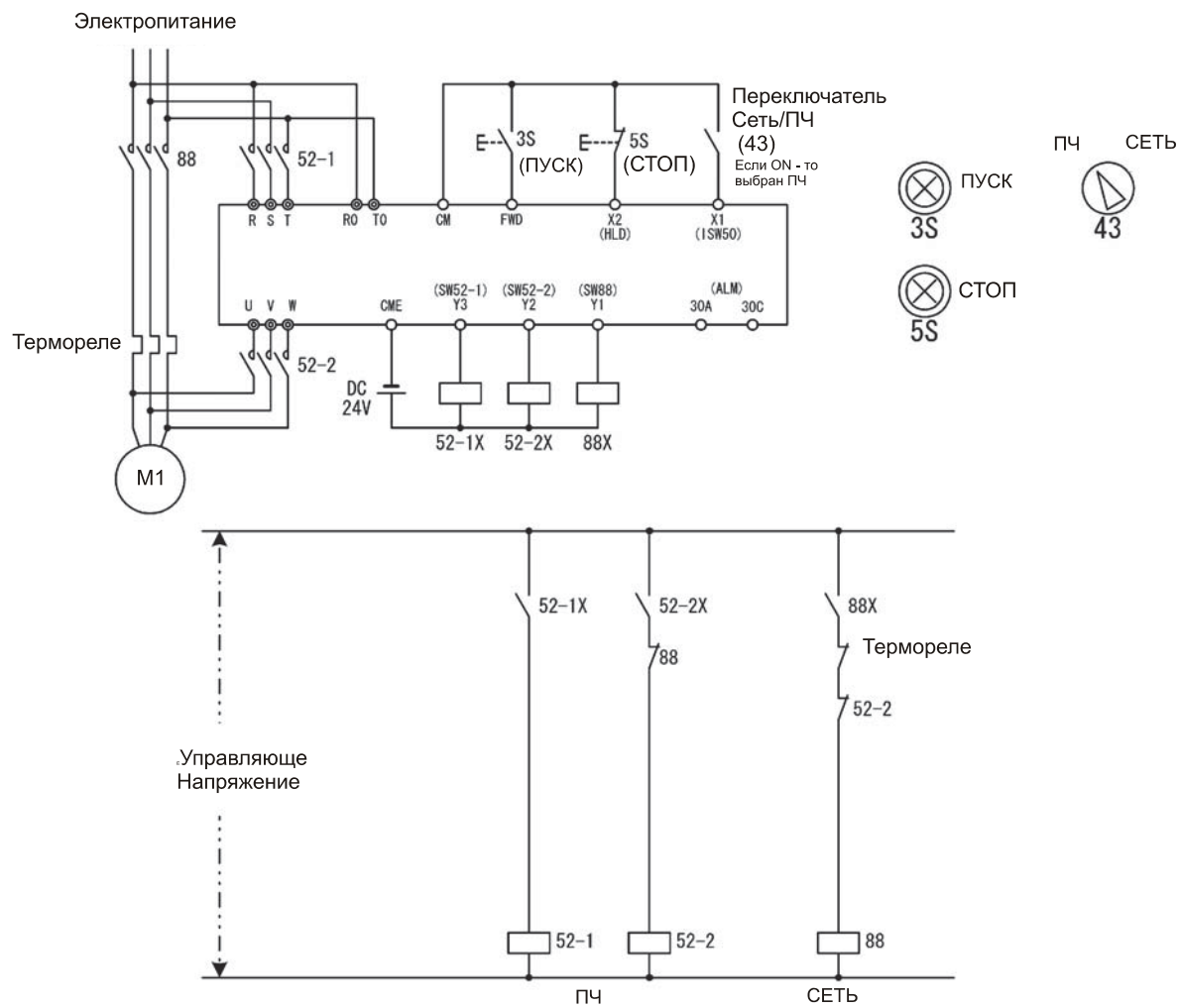
- Если Вы выбрали использование (SW52-1), убедитесь, что подсоединены терминалы вспомогательного входа питания [R0] и [T0] схемы управления. Если (SW52-1) находится в положении ВЫКЛ, и не подключены терминалы вспомогательного входа питания [R0] и [T0], то управляющее электропитание также отключено.

- Обычно, схема функционирует даже в случае аварийного состояния преобразователя частоты. Однако, если в работе преобразователя частоты сбой, схема не может функционировать в нормальном режиме. Таким образом, на ответственном объекте необходимо установить аварийный переключатель вне преобразователя частоты.

- Если Вы одновременно подаете напряжение на двигатель с преобразователя частоты (52-2) и с сети (88), то это подключение станет причиной повреждения преобразователя частоты. Убедитесь, что вне преобразователя частоты установлена блокирующая логическая схема.

Примеры схем

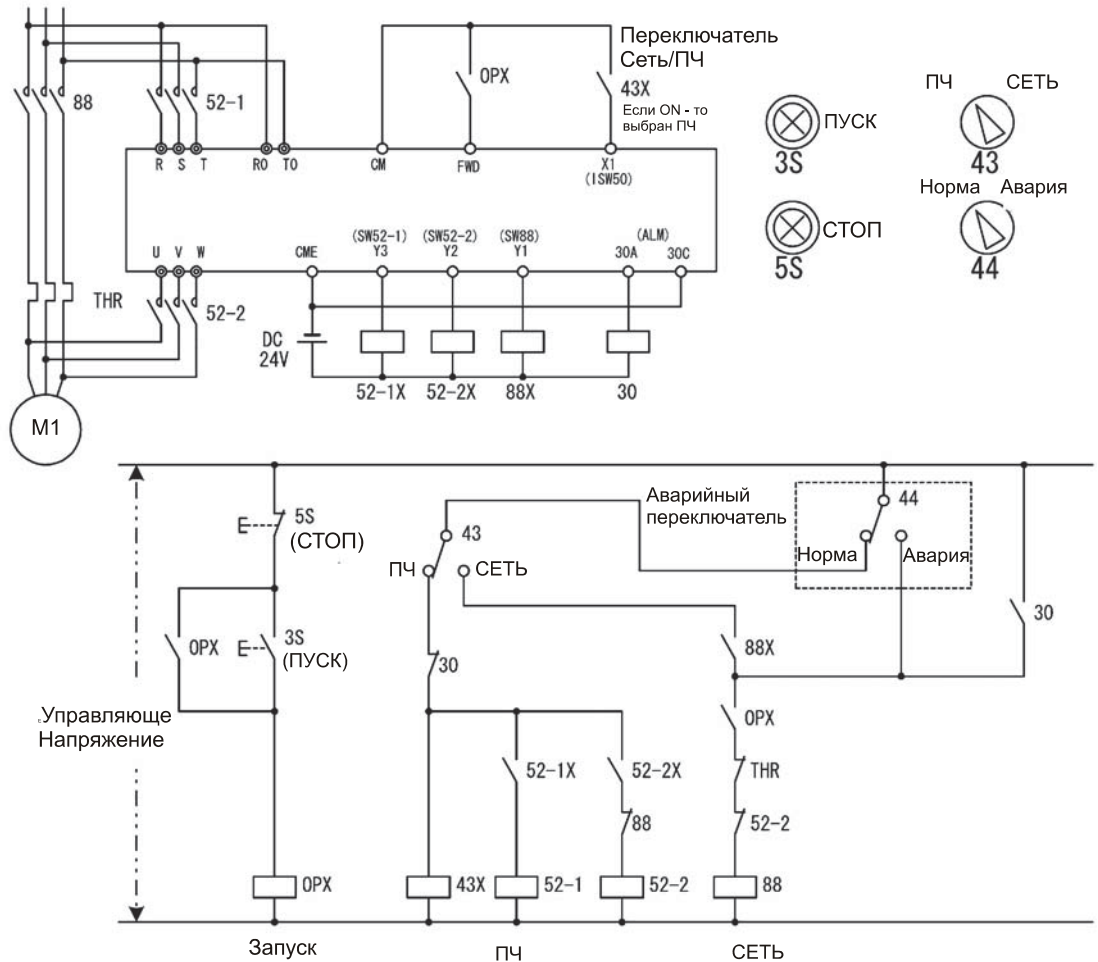
1) Типовая схема



2) схема аварийного переключения  
(Автоматическое переключение по аварийному сигналу ПЧ)

Переключатель предусматривается в случае, когда источник не может быть переключен в сеть из-за отказа преобразователя частоты.

Электропитание



**Выберите команду Запуска 2 или 1--(FR2/FR1)**

Назначение команды запуска вперед 2 (FWD2) и команды запуска назад (REV2)

(Значения функционального кода 87, 88 или 89)

Позволяет Вам переключить средства установки команды запуска. Это особенно удобно в случае, когда команды запуска поступает посредством линии связи или локальной вспомогательной клавиатуры.

Команда контакта (FR2/FR1)	Источник команды запуска	
	Линия связи отключена (нормальная работа)	Линия связи подключена
ВЫКЛ	Следуйте установке F02.	Следуйте S06: FWD/REV
ВКЛ	(FWD2) или (REV2)	Следуйте S06: FWD2/REV2

Преобразователь частоты запускает электродвигатель вперед, если (FWD2) находится в положении ВКЛ и приводит его движение по инерции до полной остановки – в положении ВЫКЛ. Преобразователь частоты запускает электродвигатель назад, если (REV2) находится в положении ВКЛ и приводит его в движение по инерции до остановки в состоянии ВЫКЛ.

**Запуск вперед--(FWD)**

(Значение E98/E99 функционального кода = 98)

Если команда (FWD) включена, преобразователь частоты запускает электродвигатель вперед; если отключена, приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

Команда запуска вперед (FWD) назначается только E98 или E99.

**Запуск назад--(REV)**

(Значение E98/E99 функционального кода = 99)

Если (REV) включена, преобразователь частоты запускает электродвигатель назад; если отключена, приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

Команда запуска назад (REV) назначается только E98 или E99.

E20 до E22	Назначение сигнала клеммам от [Y1] до [Y3]
E24, E27	Клеммы выхода релейных контактов [Y5A/C] и [30A/B/C]

Контакты [Y1], [Y2], [Y3], [Y5A/C], и [30A/B/C] являются программируемыми, универсальными контактами, которым Вы можете назначить функции посредством функциональных кодов E20, E21, E22, E24, и E27. Вы также можете указать, выбрав отрицательную логическую схему, какое из состояний ВКЛ или ВЫКЛ должно быть.

Заводской установкой по умолчанию для этих параметров является «Активен ВКЛ». Контакты [Y1], [Y2], и [Y3] являются выходами транзисторов, тогда как терминалы [Y5A/C] и [30A/B/C] являются выводами релейных контактов. Обычно, то есть при нормальной логической схеме, если срабатывает аварийный сигнал, реле возбуждается и образует контакты 30А и 30С и разрывает контакты 30В и 30С. При отрицательной логической схеме, если срабатывает аварийный сигнал, реле не возбуждается и разрывает контакты 30А и 30С и образует контакты 30В и 30С. Таким образом, в целях безотказной работы применяется отрицательная логическая схема.



Примечание: • При применении отрицательной логической схемы, все сигналы активируются (например, распознается аварийный сигнал), когда преобразователь частоты выключен. Таким образом, рекомендуется принять меры по блокировке вне преобразователя частоты по необходимости, например, при помощи сигнала POWER ON / ВКЛ ПИТАНИЕ. Более того, наличие выходных сигналов не гарантируется в течение приблизительно 2 секунд после включения питания. Рекомендуется также ввести такой механизм, при котором они будут блокироваться в ходе переходного процесса.

• Выходы реле (контакты [Y5A/C] и [30A/B/C]) не могут работать в режиме частых переключений (ВКЛ/ВЫКЛ). Если применяется частое переключение (ВКЛ/ВЫКЛ) (например, ограничение тока при помощи сигнала, регулируемого управлением ограничения преобразователя частоты), используйте выходы транзистора ([Y1] через [Y3]).

(Срок службы релейного контакта составляет приблизительно 200,000 раз, если он переключается от ВКЛ в ВЫКЛ ежесекундно).

В представленной ниже таблице перечисляются функции, назначаемые клеммам [Y1], [Y2], [Y3], [Y5A/C], и [30A/B/C].

Для максимального упрощения объяснений примеры, приведенные ниже, указаны для нормальной логической схемы (Активен ВКЛ).

Данные функционального кода		Функция, назначенная терминалу	Символ
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ		
0	1000	Преобразователь частоты запущен	(RUN)
1	1001	Сигнал работы на постоянной частоте	(FAR)
2	1002	Достижение частоты	(FDT)
3	1003	Обнаружение пониженного напряжения (Остановка преобразователя частоты по ошибке)	(LU)
5	1005	Режим токоограничения	(IOL)
6	1006	Авто-запуск после восстановления питания	(IPF)
7	1007	Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя	(OL)
10	1010	Готовность преобразователя частоты к запуску	(RDY)
11	-	Переключение сеть/ ПЧ (сетевой контактор замкнут)	(SW88)
12	-	Переключение сеть/ ПЧ (Первичная сторона)	(SW32-2)
13	-	Переключение сеть/ ПЧ (Вторичная сторона)	(SW32-1)
15	1015	Вспомогательный контакт АХ (Первичная сторона МС)	(AX)
25	1025	Вентилятор охлаждения работает	(FAN)
26	1026	Авто-установка	(TRY)
27	1027	Универсальный цифровой выход	(U-DO)
28	1028	Раннее оповещение о перегреве	(OH)
30	1030	Аварийный сигнал срока службы	(LIFE)
33	1033	Обнаружение отсутствия команды	(REF OFF)
35	1035	Выход преобразователя частоты включен	(RUN2)
36	1036	Управление предотвращением перегрузки	(OLP)
37	1037	Обнаружение тока	(ID)
42	1042	Выход аварийного сигнала ПИД	(ПИД-ALM)
43	1043	ПИД регулирование	(ПИД-CTL)
44	1044	ПИД регулирование остановлено из-за низкой скорости потока	(ПИД-STP)
45	1045	Обнаружен малый крутящий момент на двигателе	(U-TL)
54	1054	Дистанционное управление преобразователем частоты	(RMT)
55	1055	Получена команда запуска	(AX2)
56	1056	Активировано распознавание статуса ПТК (Положительный Температурный Коэффициент)	(THM)
99	1099	Выход релейного контакта при аварийном сигнале (при любой неисправности)	(ALM)

Примечание: Символ «-» в столбце Активен ВЫКЛ означает, что Вы не можете применять отрицательную логическую схему для функции терминала.

**Преобразователь частоты запущен (Скорость > 0)--(RUN)**

(Значение функционального кода = 0)

Этот сигнал выхода используется, чтобы сообщить внешнему оборудованию, что преобразователь частоты работает со скоростью, превышающей 0. Он срабатывает, когда Частота выходного сигнала преобразователя частоты превышает стартовую. Он срабатывает, когда она опускается ниже стартовой частоты или преобразователь частоты прерывает подачу постоянного тока электродвигателю. Если этот сигнал назначен со значением «Активен ВЫКЛ», он может использоваться как сигнал, указывающий на «преобразователь частоты в остановленном состоянии».

**Сигнал достижения заданной частоты--(FAR)**

(Значение функционального кода = 1)

Этот сигнал включается, когда разница между выходной частотой и частотой установки входит в зону допустимой погрешности ( $F_{FAR} \pm 2,5$  Гц).

**Обнаружение частоты--(FDT)**

(Значение функционального кода = 2)

Этот сигнал включается, когда частота выходного сигнала преобразователя частоты достигает частоты, указанной функциональным кодом E31. Он отключается, когда Частота выходного сигнала принимает значение ниже уровня обнаружения на 1 Гц (гистерезис компаратора частот: заданное значение 1 Гц).

**Обнаружение пониженного напряжения--(LU)**

(Значение функционального кода = 3)

Этот сигнал включается, когда напряжение в звене постоянного тока преобразователя частоты падает ниже указанного уровня или когда электродвигатель останавливается вследствие активации средства защиты от пониженного напряжения (выключение при пониженном напряжении). Он выключается, если напряжение звена постоянного тока превышает указанный уровень.

**Ограничение тока--(IOL)**

(Значение функционального кода = 5)

Этот сигнал включается, когда преобразователь частоты управляет частотой выхода, предпринимая какое-либо из перечисленных действий (минимальная длительность сигнала : 100 мс):

- Ограничение тока посредством программного обеспечения (F43: Ограничитель тока (состояние работы); F44: Ограничитель тока (уровень ограничения))
- Ограничение тока посредством аппаратного комплекса (H12 = 1)
- Автоматическое уменьшение скорости (H69 = 3)

Отметьте, что когда сигнал (IOL) «Ограничение выходного тока преобразователя частоты (предел тока)» включен, Частота выходного сигнала может отклоняться (падение значения) от команды частоты из-за функции ограничения.

**Авто запуск после Восстановления электропитания--(IPF)**

(Значение функционального кода = 6)

Сигнал включен пока активно управление в непрерывном режиме работы после кратковременного отключения электропитания или в течение периода, с которого преобразователь частоты обнаружил состояние пониженного напряжения и прекратил работу до запуска (запуск возможен, если напряжение поднялось до нормального уровня). Для того, чтобы активировать авто-запуск после восстановления электропитания (IPF), заранее установите F14 (Режим запуска после Кратковременного пропадания электропитания) на 3 (непрерывный режим работы), 4 (запуск с частотой, на которой произошло отключение электричества) или 5 (Запуск на стартовой частоте).

**Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя--(OL)**

(Значение функционального кода = 7)

Этот сигнал используется для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя для того, чтобы Вы внесли изменения прежде, чем преобразователь частоты обнаружит перегрузку электродвигателя (аварийный сигнал OL1) и остановится. Раннее оповещение о перегрузке электродвигателя включено, когда значение тока превышает уровень, установленный E34 (Раннее оповещение о перегрузке). В целом, установите E34 на 80-90% от уровня, указанного F11 (Электронная тепловая перегрузка для защиты электродвигателя). Также укажите тепловые характеристики электродвигателя посредством F10 (Выбор свойства электродвигателя) и F12 (Тепловая постоянная времени).

Примечание: Функциональный код E34 применяется не только для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя (OL), но также для уровня работы обнаружения тока (ID).

□ **Готовность преобразователя частоты к запуску--(RDY)**

(Значение функционального кода = 10)

Этот сигнал включается, когда приготовление аппаратного комплекса (Начальная зарядка силовой цепи, инициализация цепи управления и т.д.) завершено и преобразователь частоты готов к запуску, если не активирован какой-либо механизм защиты.

□ **Переключение режима работы сеть/ПЧ--(SW88), (SW52-2), и (SW52-1)**

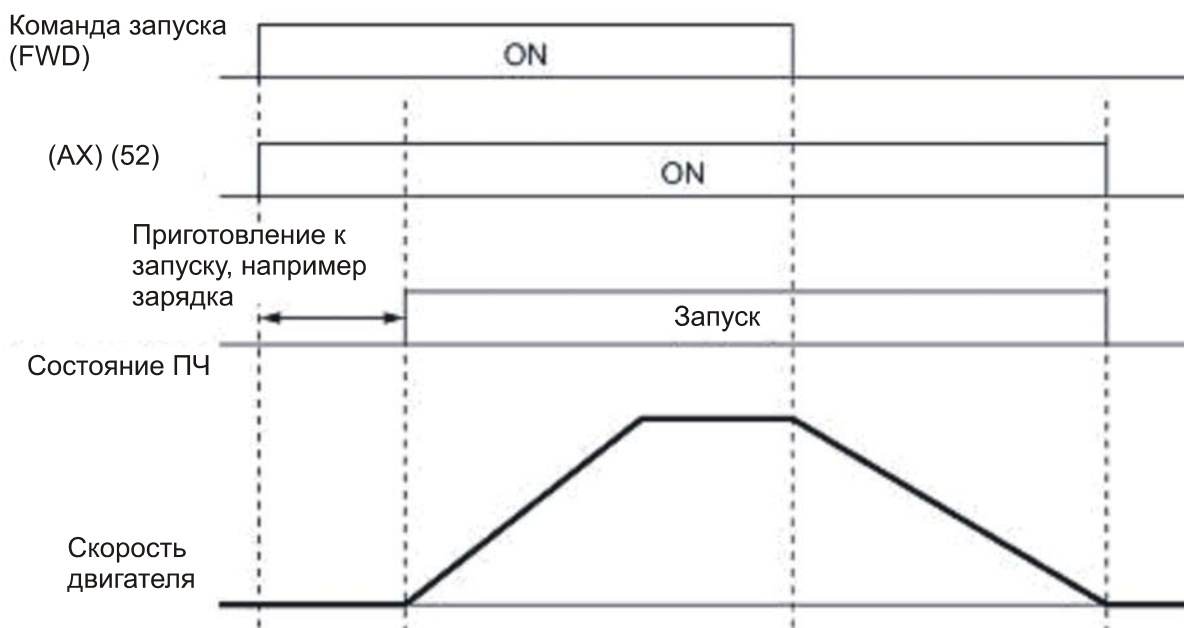
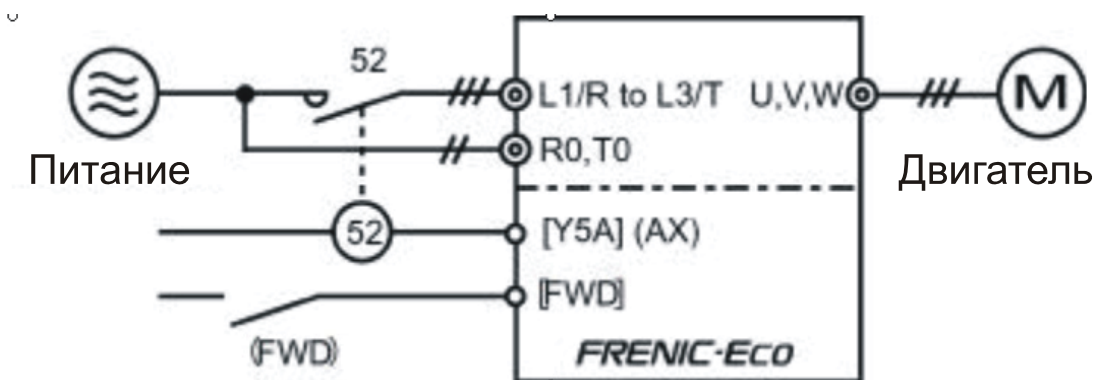
(Значение функционального кода = 11, 12, 13)

Назначение внешних сигналов (ISW50) или (ISW60) позволяет магнитному контактору переключать источник привода электродвигателя между линией напряжения общего пользования и преобразователем частоты под управлением внутренне определенной последовательности. Более подробное описание приводится в назначении (ISW50) (50 Гц) и (ISW60) (60 Гц), которые относятся к последовательности переключения режима работы с преобразователем частоты для работы на линии напряжения общего пользования.

□ **Выбор функции терминала AX--(AX)**

(Значение функционального кода = 15)

Этот сигнал управляет, в ответ на команду запуска, магнитным контактором, размещенным на стороне линии общего пользования энергоснабжением. Он включается при получении команды запуска. После того как получена команда остановки, сигнал отключается, если преобразователь остановлен после работы по инерции. Этот сигнал выключается сразу после получения команды работы по инерции до остановки или в случае аварийного сигнала.



**Вентилятор охлаждения в эксплуатационном режиме--(FAN)**

(Значение функционального кода = 25)

Если управление вентилятором охлаждения ВКЛ/ВЫКЛ активировано (H06 = 1), этот сигнал является ВКЛ, до тех пор, пока вентилятор работает и ВЫКЛ пока вентилятор находится в не рабочем состоянии. Этот сигнал может быть использован для установки синхронизации периферийной аппаратуры (например, системы охлаждения).

**Авто сброс--(TRY)**

(Значение функционального кода = 26)

Этот сигнал срабатывает, когда функция повторной попытки, указанная функциональными кодами H04 (Количество повторных попыток) и H05 (Время ожидания), активирована. Подробности расчета времени выхода и количества повторных попыток представлены в описании H04 и H05.

**Универсальный DO активирован--(U-DO)**

(Значение функционального кода = 27)

Этот сигнал используется как команда для периферийной аппаратуры. Вы можете подсоединить этот сигнал, выходящий на терминале выхода преобразователя частоты, назначенного для Универсального ЦВ, терминалу цифрового ввода сигналов периферийной аппаратуры через линию связи RS485 или шину. Универсальный ЦВ может использоваться как сигнал выхода, независимый от работы преобразователя частоты.

Информация о процедуре установки доступа к Универсальному ЦВ через линию связи RS485 или шину представлена в соответствующей технологической инструкции.

**Раннее оповещение о перегреве--(OH)**

(Значение функционального кода = 28)

Этот сигнал включается, когда температура теплоотвода в преобразователе частоты превышает порог в 5°C ниже температуры выключения при перегреве (Oh1 ) и выключается, когда она снижается на более, чем 8°C ниже Oh1. Таким образом, сигнал служит предупреждением для пользователя, чтобы он мог предпринять необходимые действия прежде, чем выключение при перегреве действительно произойдет.

Этот сигнал также срабатывает, если неисправен вентилятор постоянного тока внутренней циркуляции воздуха для моделей 45кВ или выше (серии 200V) или 55 кВ или выше (серии 400V).

**Аварийный Сигнал срока службы--(LIFE)**

(Значение функционального кода = 30)

Этот сигнал срабатывает, когда принимается решение о том, что срок службы какого-либо конденсатора (конденсатор звена постоянного тока и электролитические конденсаторы на плате питания) или вентилятора охлаждения подошел к завершению. Этот сигнал также срабатывает, если неисправен вентилятор постоянного тока внутренней циркуляции воздуха для моделей 45кВ или выше (серии 200V) или 55 кВ или выше (серии 400V).

Эта функция предоставляет предварительную информацию о сроке службы деталей. Если сигнал сработал, проверьте срок службы этих деталей в Вашей системе в соответствии с процедурой технического обслуживания для того, чтобы определить требуется ли замена деталей. Для поддержания стабильной и надежной работы и предотвращения неожиданных сбоев необходимо проводить техническое обслуживание на ежедневной и регулярной основе.

**Обнаружение отсутствия команды--(REF OFF)**

(Значение функционального кода = 33)

Этот сигнал срабатывает в случае обнаружения отсутствия команды (аналоговый ввод, используемый как команда частоты, утерян из-за обрыва провода), при котором активируется режим работы по условию, установленному E65 (Указание режима работы преобразователя частоты при обнаружении отсутствия команды) и срабатывает при восстановлении работы при нормальной команде частоты.

Описание обнаружения отсутствия команды приведены в описаниях функционального кода E65.

**Выход преобразователя частоты включен--(RUN2)**

(Данные функционального кода = 35)

Этот сигнал включается, когда начинается модуляция выходного напряжения преобразователя частоты.

□ **Управление предотвращением перегрузки--(OLP)**

(Значение функционального кода = 36)

Этот сигнал включается при активации функции предотвращения перегрузки. Минимальная продолжительность включенного состояния составляет 100мс.

Подробности управления предотвращением перегрузки представлены в описаниях функционального кода H70.

□ **Обнаружение тока--(ID)**

(Значение функционального кода = 37)

Этот сигнал включается, когда значение выходного тока преобразователя частоты превышает уровень, установленный E34 (Обнаружение тока (Уровень)) на протяжении периода времени, установленного E35 (Обнаружение тока (Таймер)), и выключается, когда значение тока выхода опускается ниже 90% расчетного уровня. Минимальная длительность сигнала выхода: 100 ms)

Примечание: Функциональный код E34 действителен не только для раннего оповещения о перегрузке электродвигателя (OL), но также для обнаружения уровня тока при работе (ID).

Подробности об обнаружении тока приводятся в описаниях функционального кода E34.

□ **Аварийный Сигнал ПИД--(ПИД-ALM)**

(Значение функционального кода = 42)

Предоставляются два типа выхода аварийного сигнала относительно ПИД: аварийный сигнал абсолютного значения и аварийный сигнал отклонения.

Подробности об аварийном сигнале, связанном с ПИД, приводятся в описаниях функциональных кодов от J11 до J13.

□ **ПИД регулирование (ПИД-CTL)**

(Значение функционального кода = 43)

Этот сигнал включается, когда ПИД регулирование активировано (команда отмены ПИД (Гц/ПИД) = OFF), а команда Запуска включена.

Примечание: Преобразователь частоты может остановиться по причине аварийного сигнала низкого уровня воды или по другой причине даже, если ПИД регулирование активировано. В таком случае, «ПИД-CTL» остается включенным. Пока «ПИД-CTL» включена, что означает, что ПИД регулирование активировано, преобразователь частоты может внезапно восстановить работу, что зависит от объема обратной связи ПИД регулирования.

**⚠ WARNING**

Если ПИД регулирование выбрано, преобразователь частоты может остановиться в ходе работы из-за сигнала датчика или по другой причине. В таком случае работа возобновится автоматически. Планируйте механизм таким образом, чтобы даже в таких случаях гарантировалась безопасность.

В противном случае существует опасность аварийной ситуации.

Подробности ПИД регулирования приведены в описании функциональных кодов от J01 и выше.

□ **Неисправность ПИД регулирования вследствие низкой скорости потока (ПИД-STP)**

(Значение функционального кода = 44)

Этот сигнал включается, когда преобразователь частоты находится в состоянии останова в ходе ПИД регулирования из-за низкой скорости потока в устройстве выброса жидкости, которое регулируется преобразователем частоты.

Подробности функции остановки при низкой скорости потока приводятся в описании функциональных кодов от J15 до J17.

□ **Обнаружение низкого выходного крутящего момента--LU-TL)**

(Значение функционального кода = 45)

Этот сигнал срабатывает, когда значение крутящего момента, рассчитанное преобразователем частоты находится ниже уровня, установленного E80 (Обнаружение низкого крутящего момента (Уровень обнаружения)) дольше, чем период времени, установленный E81 (Обнаружение низкого крутящего момента (Таймер)). (Минимальная длительность сигнала выхода: 100 мс)

Подробности обнаружения низкого крутящего момента приведены в описании функциональных кодов E80 и E81.

□ **Дистанционное управление преобразователем частоты--(RMT)**

(Значение функционального кода = 54)

Этот сигнал включается в то время, как преобразователь частоты находится в режиме дистанционного управления.

□ **Присутствие команды Запуска (AX2)**

(Значение функционального кода = 55)

Если команда (RE)—Активировать запуск назначена цифровому вводу, преобразователь частоты не может быть запущен только командой Запуска. Сигнал (AX2) включен, чтобы указать на присутствие команды Запуска, когда преобразователь частоты готов к запуску после ее получения. если (RE) дана в таком состоянии, преобразователь частоты запускается.

Подробности о команде (RE)—Активировать Запуск и (AX2) (указывающей на присутствие команды Запуска) приведены в описании (RE) (данные = 38) для функциональных кодов от E01 до E05.

□ **Аварийный сигнал терморезистора PCT(ТНМ)**

(Значение функционального кода = 56)

Этот сигнал указывает на то, что состояние аварийного сигнала температуры обнаружено терморезистором ПТК в электродвигателе. Вы можете выбрать опцию продолжения работы при поступлении аварийного сигнала (ТНМ) вместо срабатывания аварийного сигнала 0h4.

Подробности о терморезисторе PTC представлены в описании функциональных кодов H26 и H27.

□ **аварийная сигнализация (при любой неисправности)--(ALM)**

(Значение функционального кода = 99)

Этот сигнал включается, если функция защиты активирована так, что преобразователь частоты входит в аварийный режим.

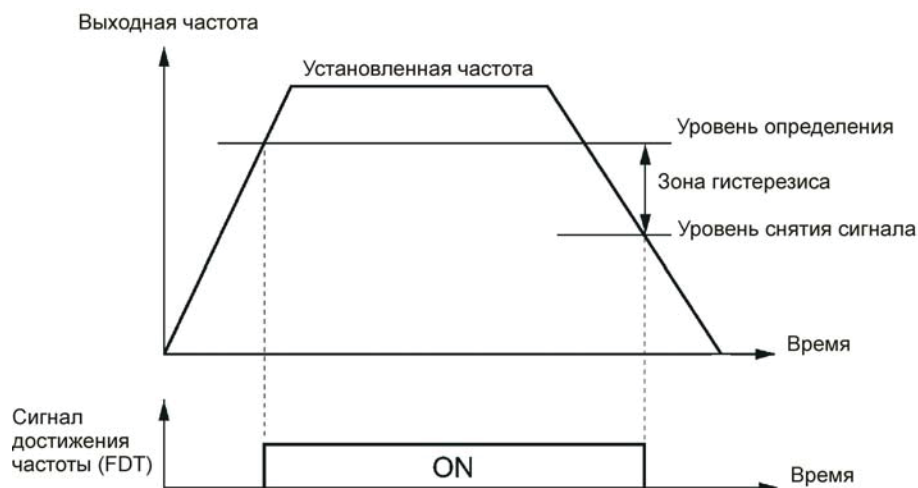
E31

Обнаружение частоты (FDT) (Уровень обнаружения)

□ **Обнаружение частоты—(FDT)**

Этот сигнал срабатывает, когда частота выходного сигнала превысила уровень, установленный уровнем определения частоты (E31) и выключается, когда частота выходного сигнала падает [уровень определения частоты (уровень работы)- гистерезис (установлен на 1 Гц)]. Вы должны назначить (FDT) (определение частоты: данные = 2) одному из терминалов цифрового выхода.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 120.0 (Гц)





E34	Раннее оповещение о перегрузке/Обнаружение тока (Уровень)
E35	Раннее оповещение о перегрузке/Обнаружение тока (Таймер)

Определяет уровень и продолжительность перегрузки и тока, ниже которого будет сработано раннее оповещение или аварийный сигнал.

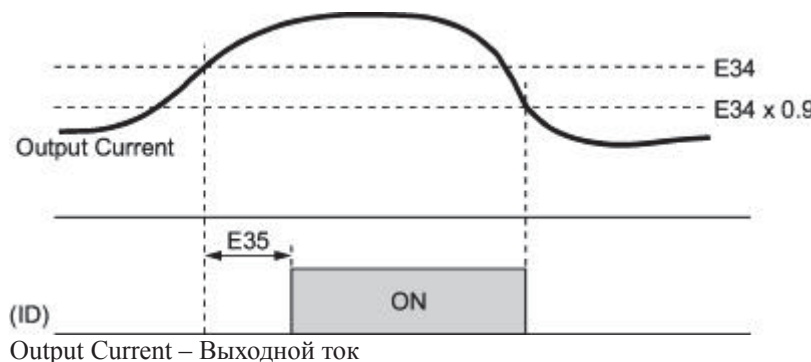
#### □ Раннее оповещение о перегрузке

Этот сигнал оповещения используется, для определения состояния перегрузки (код аварийного сигнала 011) электродвигателя так, чтобы пользователь мог предпринять соответствующее действие прежде, чем аварийный сигнал на самом деле сработал. Этот сигнал включается, когда уровень тока, установленный E34 (Раннее оповещение о перегрузке) превышен. В общем, установите E34 на 80-90% от установки F11 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Уровень обнаружения перегрузки)). Укажите также термальные характеристики электродвигателя посредством F10 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Выбор свойства электродвигателя)) и F12 (Электронная термальная перегрузка для защиты электродвигателя (Тепловая постоянная времени)). Чтобы использовать эту функцию, Вам требуется назначить (OL) (раннее оповещения о перегрузке электродвигателя) (данные = 7) универсальным терминалам выхода.

#### □ Обнаружение тока

Этот сигнал включается, когда значение тока выхода преобразователя частоты превышает уровень, установленный E34 (Обнаружение тока (Уровень)) дольше, чем период времени, указанный E35 (Обнаружение тока (Таймер)), и выключается, когда значение тока выхода опускается ниже 90% расчетного уровня работы. (Минимальная продолжительность сигнала выхода: 100мс)

Чтобы использовать эту функцию, вам нужно назначить (ID) (Обнаружение тока) (данные = 37) универсальным терминалам выхода.



- Диапазон установки данных (E34): Значение тока от 1 до 150% расчетного тока преобразователя частоты в амперах (0: отключение)
- Диапазон установки данных (E35): от 0.01 до 600.00 (сек.)

E40	Коэффициент дисплея ПИД А
E41	Коэффициент дисплея ПИД В

Отображает команду процесса ПИД, обратную связь ПИД или монитор аналогового ввода, преобразованные в физические величины, удобные для понимания.

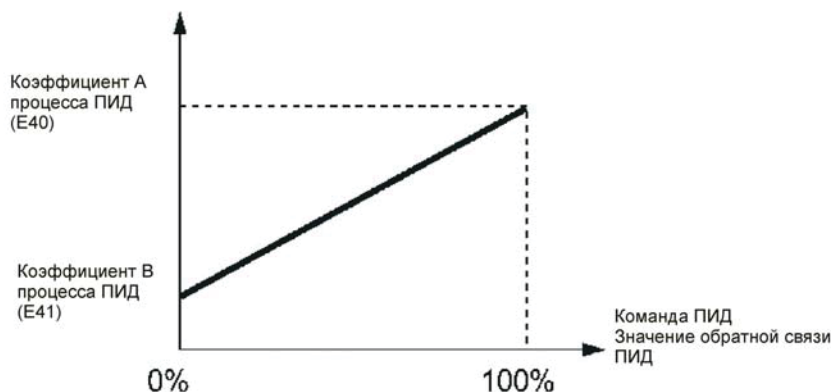
- Диапазон установки данных: от -999 до 0.00 до 999 для факторов преобразования А и В.

### □ Отображение коэффициентов команды процесса ПИД сигнала обратной связи ПИД

Коэффициенты А и В дисплея ПИД преобразуют команду процесса ПИД и значение обратной связи ПИД в мнемонических величинах до их отображения. Е40 определяет коэффициент отображения ПИД А (отображение значения в 100% команды процесса ПИД или значения обратной связи ПИД); Е41 определяет коэффициент отображения ПИД В (отображение значения в 0% команды процесса ПИД или значения обратной связи ПИД).

Отображаемое значение определяется следующим образом:

Отображаемое значение =  $\frac{\text{команда процесса ПИД или значение обратной связи ПИД}(\%)}{100} \times (\text{коэффициент отображения А} - \text{В}) + \text{В}$   
Отображаемая величина



Пример: Если Вы хотите поддерживать давление 16 кПа, выберем датчик давления с диапазоном например 0-30 кПа и выходным сигналом 1-5 В (напряжение с датчика при давлении 16 кПа будет около 3.13 В).

Для этого:

Выберите контакт [12] в качестве источника сигнала обратной связи и установите усиление на 200%, для того чтобы 5В соответствовало 100%.

Для правильного отображения давления установите:

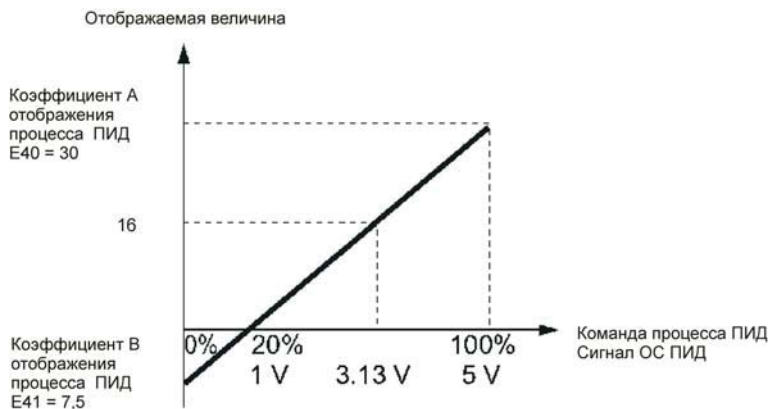
Значение соответствующее 100% сигналу с датчика, параметр с функциональным кодом Е40 = 30.0 и значение соответствующее 0% сигналу с датчика, параметр с функциональным кодом Е41 = 7.5,

(Дисплей на 100% команды процесса ПИД и значение обратной связи ПИД = Коэффициент отображения Е40 = 30.0 и

Дисплей на 0% команды процесса ПИД и значение обратной связи ПИД = Коэффициент отображения Е41 = 7.5),

вы можете контролировать и задавать на панели оператора значение команды процесса ПИД и значение сигнала обратной связи ПИД, представленные сигналом напряжения с датчика.

Если Вы хотите контролировать давление 16 кПа на панели оператора, Вы должны установить значение команды ПИД на 16.0.



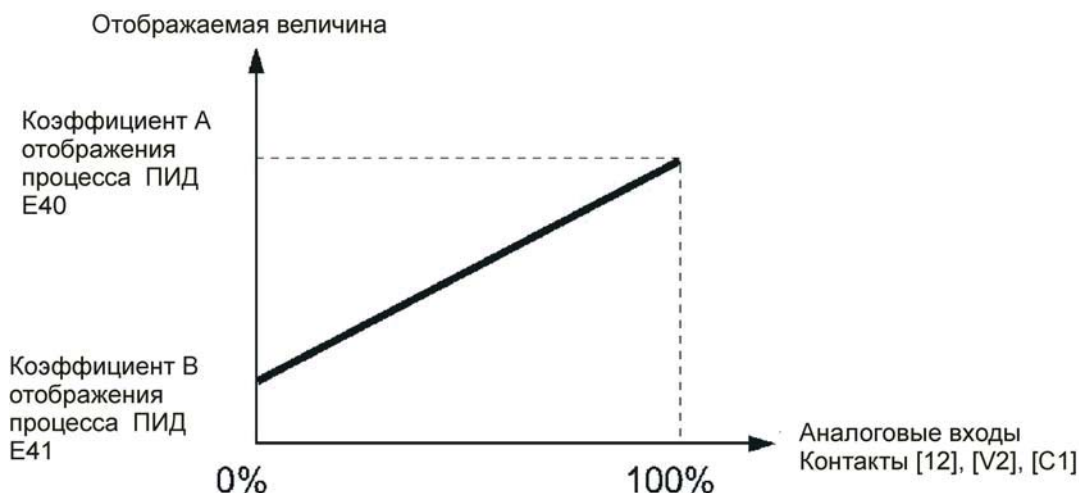
Подробнее о ПИД регулировании см в описании функциональных кодов от J01 и выше..



Способ отображения команды процесса ПИД и значения обратной связи ПИД приведены в описании функционального кода E43.

**Монитор аналоговых входов**

Соединив датчик и пч, например температурный датчик для кондиционера, Вы можете отслеживать статус периферийного оборудования по линии связи. Вы также можете преобразовать значение с помощью коэффициентов отображения в физическое значение, например, температуру и давление и отображать их значение.



Чтобы установить монитор аналогового ввода, используйте функциональные коды от E61 до E63. Используйте E43 для выбора режима отображения.

E43	Отображение на светодиодном индикаторе	с.м. E 48
-----	--	-----------

Выбор элемента индикации на светодиодном индикаторе.

Значение E43	Светодиодный индикатор отображает:	Описание
0	скорость	Выбор скорости при помощи кода E48
3	Выходной ток	Выходной ток преобразователя частоты, выраженный в среднеквадратическом значении (A)
4	Выходное напряжение	Выходное напряжение преобразователя частоты, выраженный в среднеквадратическом значении (B)
8	Рассчитанный крутящий момент	Крутящий момент выхода электродвигателя (%)
9	Входная мощность	Входная мощность преобразователя частоты (кВт)
10	Значение команды процесса ПИД (окончательное)*	Относится к функциональным кодам E40 и E41.
12	Значение обратной связи ПИД*	Относится к функциональным кодам E40 и E41.
14	Значение выхода ПИД*	100% при максимальной частоте
15	Коэффициент загрузки	Коэффициент загрузки преобразователя частоты (%)
16	Выход электродвигателя	Выход электродвигателя (кВт)
17	Аналоговый вход (Монитор)	Относится к функциональным кодам E40 и E41.

\* Если 0 (Отключён) установлено для функционального кода J01, «- - -» появляется на светодиодном индикаторе.

Выбор монитора скорости (код E43) позволяет Вам выбрать формат отслеживания скорости, выбранный кодом E48.

Определите формат отслеживания скорости на светодиодном индикаторе как показано в таблице ниже.

5.2 Описание функциональных кодов

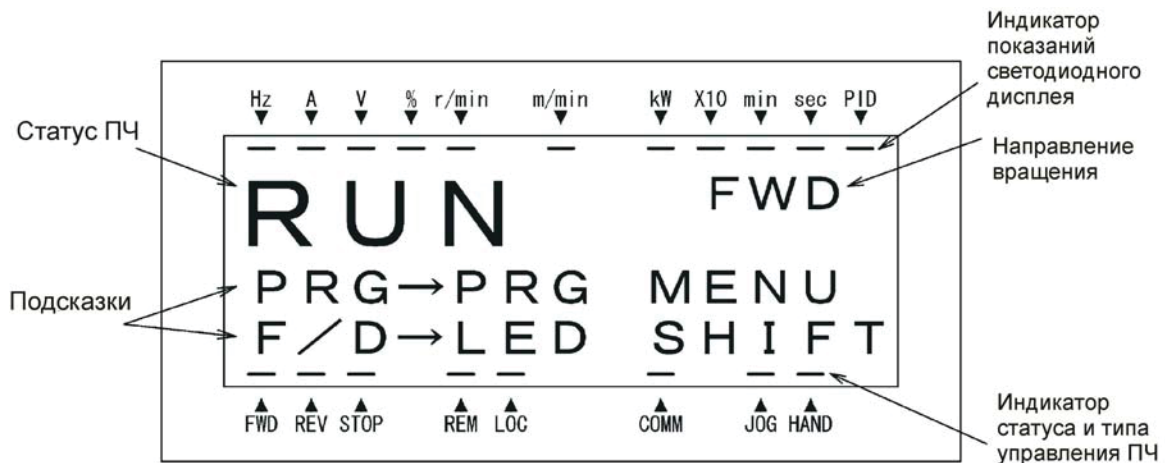
Значения E48	Светодиодный индикатор , при E43=0 отображает:	
0	Выходную частоту	Выраженную в Гц
3	Скорость двигателя, об / мин	$120 \div \text{Количество полюсов (P01)} \times \text{частоту (Гц)}$
4	Частота вращения нагрузки, об/мин	Коэф. отображения скорости (E50) x Частоту (Гц)
7	Скорость отображения в %	100 % при максимальной выходной частоте (F03)

E45	ЖК дисплей (выбор типа отображения)
-----	-------------------------------------

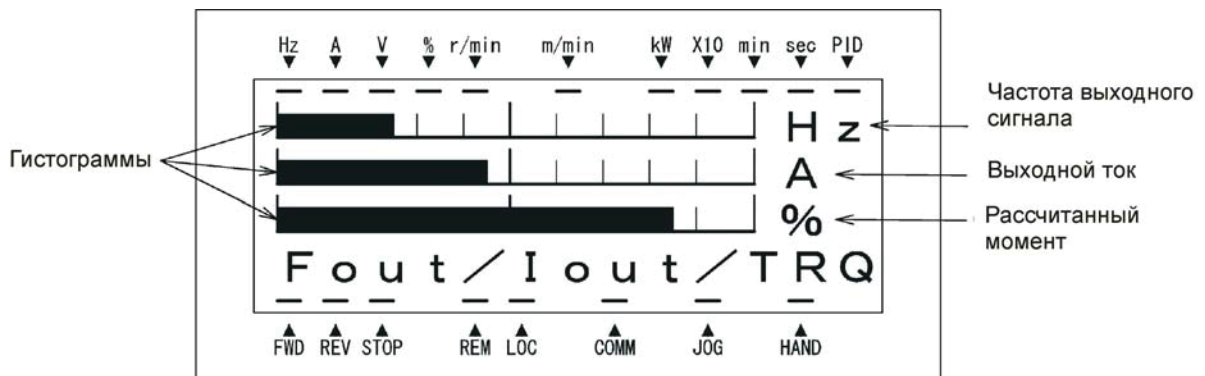
Выбор режима ЖК дисплея при использовании многофункциональной панели оператора.

Данные для E45	Отображается:
0	Статус запуска, направление вращения, направляющая работы
1	Частота выходного сигнала, выходной ток, рассчитанный крутящий момент в гистограммах

Пример отображения для E45 = 0 (в процессе работы)



Пример отображения для E45 = 1 (в процессе работы)



## Полномасштабные значения гистограмм

Отображенный элемент	Полный масштаб
Частота выходного сигнала	Максимальная частота (F03)
Выходной ток	Расчетный ток преобразователя частоты x 200%
Расчитанный крутящий момент	Расчетный крутящий момент электродвигателя x 200%

E46

ЖК дисплей (выбор языка)

Выбор языка дисплея на многофункциональной вспомогательной клавиатуре:

Значения E46	Язык
0	Японский
1	Английский
2	Немецкий
3	Французский
4	Испанский
5	Итальянский

E47

ЖК дисплей (Контрастность)

Регулирует контрастность ЖК дисплея многофункциональной вспомогательной панели оператора:

Данные для E47	0, 1, 2, . . . . . 8, 9, 10
Контрастность	Тусклый ↔ Резкий

E48

Светодиодный дисплей (Элемент дисплея скорости)

Ссылка на E43.

Информация об установке E48: Светодиодный дисплей (Элемент дисплея скорости) приводится в описании функционального кода E43.

E50

Коэффициент указания скорости

Служит коэффициентом для отображения частоты вращения нагрузки на светодиодном дисплее (относится к функциональному коду E43).

**Частота вращения под нагрузкой**

Частота вращения под нагрузкой отображается как E50 Коэффициент указания скорости x частота (Гц).

E51

Коэффициент отображения для данных ввода Ватт-час

Используется как коэффициент (коэффициент умножения) для отображения данных ввода ватт-час (5\_10) на Панели оператора (часть информации о техническом обслуживании).

Данные будут отображаться следующим образом:

Коэффициент E51 для данных ввода ватт-час × Потребленные (кВтч)

Примечание: Установка E51 = 0.000 очищает значение потребленной из сети мощности, кВтч на «0». Если установка E51 = 0.000 остается, ПЧ не может приступить к счету. После очищения переустановите установку E51 в соответствии с предыдущим коэффициентом отображения.

Более подробное описание процедуры просмотра информации о техническом обслуживании обратитесь к Главе 3 «РАБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА»

E52

Панель оператора (Режим отображения меню)

Выбор режима отображения меню на встроенной панели оператора производится в соответствии с таблицей приведенной ниже.

Меню №	Отображения светодиодного дисплея:	Функция	Отображение:
0	<i>0.Fnc</i>	Быстрая установка	Функциональный код быстрой установки
1	<i>1.F__ 1.E__ 1.C__ 1.P__ 1.H__ 1.J__ 1.Y__ 1.o__</i>	Установка данных от F до o кодов	Один из функциональных кодов от F до o
2	<i>2.rEP</i>	Проверка данных	Данные нового функционального кода (для подтверждения после модификации)
3	<i>3.oPE</i>	Слежение движения	Статус запуска
4	<i>4.i_o</i>	Проверка входов и выходов	Состояние цифровых и аналоговых входов и выходов
5	<i>5.CHE</i>	Отображение информации о техническом обслуживании	Информация о техническом обслуживании
6	<i>6.AL</i>	Отображение информации о аварийном сигнале	Информация о ПЧ при аварийных сигналах
7	<i>7.CPY</i>	Копирование данных	Скопированный функциональный код

Подробности о каждом элементе меню приведены в Главе 3, «РАБОТА С ПРИМЕНЕНИЕМ Панели оператора»

Установка функционального кода E52 определяет режим отображения меню:

Значения E47	Режим	Меню для отображения
0	Режим установки данных функционального кода	Меню №0, №1 и №7
1	Режим проверки данных функционального кода	Меню №2 и №7
2	Режим полного меню	Меню от №0 до №7

Примечание: На многофункциональной панели оператора всегда отображаются все элементы меню не зависимо от установки этого функционального кода. Заметьте, что на многофункциональной панели оператора есть несколько дополнительных элементов меню.

E61

Выбор назначения сигнала аналогового входа [12]

E62

Выбор назначения сигнала аналогового входа [C1]

E63

Выбор назначения сигнала аналогового входа [V2]

E61, E62, и E63 определяют функции контактов [12], [C1], и [V2], соответственно. Нет необходимости устанавливать значения этих функциональных кодов, если они будут использоваться для установки частоты.



Значения E61, E62 и E63	функция контактов [12], [C1] и [V2]:	Описание
0	Отсутствует	- -
1	Команда вспомогательной частоты 1*	Ввод вспомогательной частоты для добавления в установке частоты 1 (F01). Не будет добавляться в какой-либо другой установке частоты, такой как установка частоты 2 и Многоступенчатая частота.
2	Команда вспомогательной частоты 2*	Вспомогательная частота для добавления во всех настройках частоты, в том числе установки частоты 1, установки частоты 2 и многоступенчатой частоты.
3	Команда процесса ПИД 1	Ввод команд процесса, таких как температура и давление при управлении ПИД. Вы также должны установить функциональный код J02.
5	Значение обратной связи ПИД	Ввод значение обратной связи, таких как температура и давление при управлении ПИД.
20	Контроль ввода аналоговых сигналов	При вводе аналоговых сигналов с различных датчиков, таких как температурный датчик в кондиционере преобразователя частоты, Вы можете отслеживать статус периферийных устройств через линию связи. При использовании соответствующего коэффициента отображения Вы можете также преобразовать различные параметры, такие как температура и давление в физические значение перед отображением.




\* Подробности смотри в Главе 4, Разделе 4.2 «Команды частоты вращения»

Примечание: Если эти терминалы были установлены на те же данные, очередность выполнения будет следующая: E61 > E62 > E63

E64

Сохранение цифровой установленной частоты

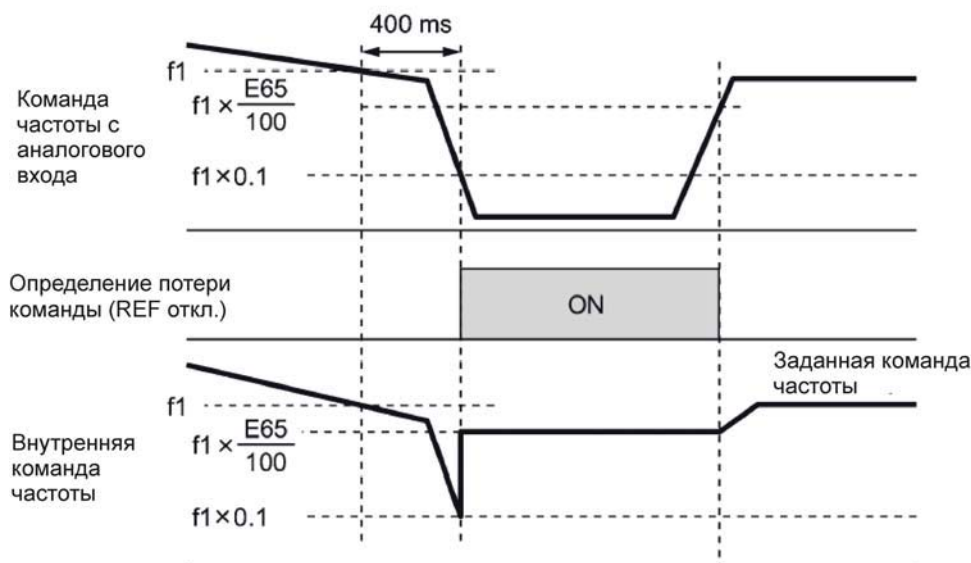
Определяет, как сохранить установленную частоту, выбранную клавишами  /  на панели оператора в соответствии с таблицей приведенной ниже.

Значения E64	Способ сохранить установленную частоту:
0	Установленная частота автоматически сохранится, когда питание будет отключено. При следующем включении питания преобразователь частоты будет запущен на частоте, установленной во время предыдущего отключения питания.
1	Установленная частота должна быть сохранена нажатием клавиши  . Если управляющая мощность отключена до нажатия клавиши  , данные будут потеряны. При следующем включении питания, преобразователь частоты будет запущен с установленной частотой, сохраненной нажатием клавиши  в последний раз.

E65

Обнаружение потери команды (Уровень)

Если аналоговый сигнал задания частоты (задание через терминалы [12], [C1], и [V2]) опустился ниже 10% от текущего значения, за период времени менее 400 мс - преобразователь частоты предполагает, что провод для аналоговой установки частоты оборван и продолжает работу с последней «нормальной» командой частоты, умноженной на коэффициент, указанный значением кода E65. Если команда частоты вновь достигает уровня превышающего указанный с помощью E65, преобразователь частоты предполагает, что провод восстановлен и продолжает работу под управлением внешней команды частоты.



На верхней диаграмме  $f1$  является уровнем аналоговой команды частоты, измеряемым в любое время. Измерение повторяется с регулярными интервалами для контроля за линией команды установки частоты.

Примечание: Убедитесь, что напряжение или ток сигнального провода для аналоговой установки частоты резко не изменяется. Скачкообразное изменение значения может быть определено как состояние обрыва провода. Обнаружение состояния отсутствия команды не связано с установками аналогового входа (постоянные времени фильтрации: C33, C38, и C43).

E80

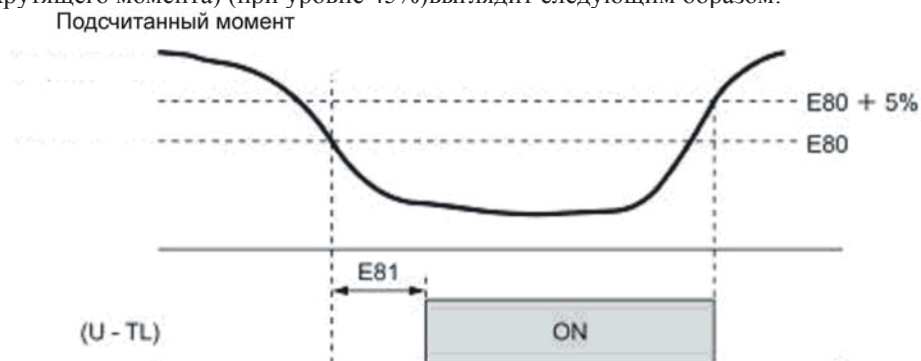
Обнаружение малого крутящего момента (Уровень обнаружения)

E81

Обнаружение малого крутящего момента (Таймер)

Эта функция срабатывает, когда значение крутящего момента, рассчитываемое преобразователем частоты, опускается ниже уровня, установленного значением параметра E80, в течении периода времени, установленного значением E81 и выключается, когда значение крутящего момента, рассчитанное преобразователем частоты, превышает уровень, установленный, равный  $E80 + 5\%$ . (Минимальная продолжительность сигнала: 100мс).

Например, Вам нужно определить когда нагрузка снизится до 45 процентов от номинальной (например окончание какого-то тех процесса), в этом случае: появление сигнала «U-TL» (обнаружение малого крутящего момента) (при уровне 45%)выглядит следующим образом:



Уровень работы установлен таким образом, что 100% соответствует расчетному крутящему моменту электродвигателя (при номинальном токе).

Из-за погрешностей алгоритмов расчета значения крутящего момента, малый крутящий момент не может быть обнаружен, если выходная частота ПЧ ниже 10 Гц.

Поскольку в расчете крутящего момента используются параметры электродвигателя, рекомендуем, выполнить автоматическую настройку при помощи функционального кода P04 для наибольшей точности.

E98	Назначение команды клемме FWD] (с.м. описания кодов от E01 до E05.)
E99	Назначение команды клемме [REV] (с.м. описания кодов от E01 до E05.)

Подробности о назначении команд контактам [FWD] и [REV], приведены в описании функциональных кодов E01 - E05.

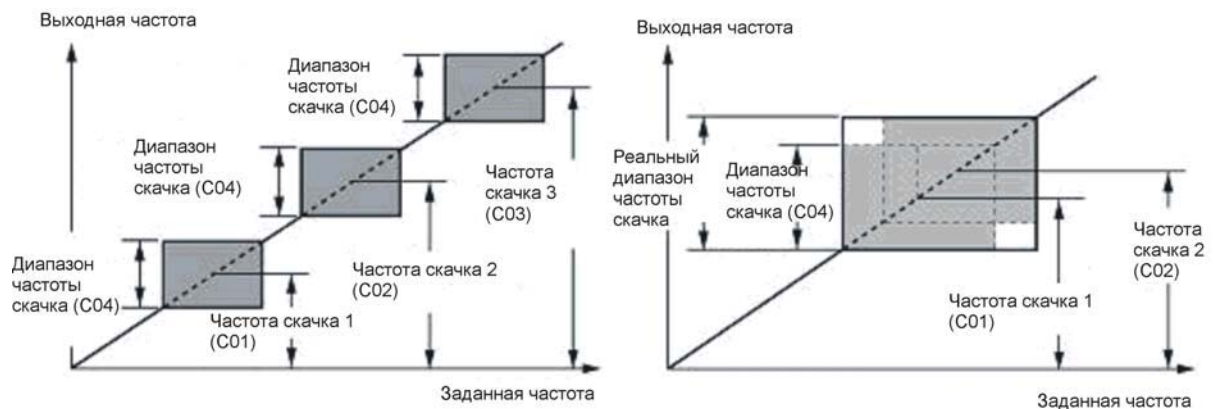
## 5.2.3 Коды С (Функции управления частотой)

C01 . . C03	Частоты 1,2 и 3 скачков
C04	Диапазон частоты скачка

Эти функциональные коды позволяют преобразователю частоты перескакивать на три различных диапазона выходной частоты, для того, чтобы пропустить резонансную частоту электродвигателя или механизма.

- Если Вы повысили частоту, то, в тот момент, когда установленная частота достигнет нижнего значения установленного диапазона частоты скачка, внутренняя установленная частота принимает значение установленной частоты. Если Вы понизили установленную частоту, результат будет обратным (результату повышения установленной частоты).

- Если установленная частота и диапазон частоты скачка совпадают, перекрытый диапазон игнорируется, преобразователь частоты обрабатывает самое низкое значение частоты перекрытого диапазона (при достижении в ходе увеличения частоты) или самое верхнее - максимальное значение (при достижении в ходе уменьшения частоты). С.м.. правый рисунок .



**Частоты скачков 1, 2 и 3 (C01, C02 и C03)**

Устанавливают центральное значение диапазонов частоты скачка.

Диапазон установки : от 0.0 до 120.0 (Гц) (Установка 0.0 ведет к отсутствию режима скачка)

**Диапазон частоты скачка (C04)**

Устанавливает диапазон частоты скачка.

Диапазон установки данных: от 0.0 до 30.0 (Гц) (Установка 0.0 отключает режим скачка)



C05 .. C11

Установки многоскоростного режима задания частоты, скорости от 1 до 7

□ Эти функциональные коды устанавливают частоты, необходимые для движения электродвигателя на фиксированных скоростях с 1 по 7.

Коммутируя дискретные входы, которым назначены команды (SS1), (SS2) и (SS4) можно выбрать одну из семи предустановленных частот преобразователя частоты. О назначении функций контактам рассказано в описаниях функциональных кодов с E01 по E05 «Назначение команд контактам от [X1] до [X5].»

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 120.00 (Гц)

(SS4)	(SS2)	(SS1)	Выбранная частота
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	другое задание*
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	CO 5 (многоступенчатая частота 1)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	CO 6 (многоступенчатая частота 2)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	CO 7 (многоступенчатая частота 3)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	CO 8 (многоступенчатая частота 4)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	CO 9 (многоступенчатая частота 5)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	CO 10 (многоступенчатая частота 6)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	CO 11 (многоступенчатая частота 7)

\* "Другое задание" означает любые источники задания частоты, отличающиеся от источников установки многоступенчатой частоты, такие как установка частоты 1 (F01) и Установка частоты 2 (C30).

Чтобы использовать эти функции, Вы должны назначить функции многоступенчатой частоты "SS1," "SS2," и "SS4" (значения = 0, 1, 2) контактам цифровых входов.

Взаимосвязь между работой многоступенчатой частоты и другими командами установки частоты рассматривается в Главе 4, Разделе 4.2 «Генератор команд частоты движения».

#### □ Активация ПИД регулирования (J01 = 1 или 2):

Вы можете установить команду процесса ПИД как заранее установленное значение (многоступенчатая частота 4). Вы также можете использовать многоступенчатую частоту (многоступенчатая частота 3) для ручного управления скоростью при отмене ПИД регулирования ((Hz/ПИД) = ON).

#### • Команда процесса

(SS4)	(SS2)	(SS1)	Команда частоты
ВЫКЛ	-	-	Команда процесса J02
ВКЛ	-	-	C08

Вы можете установить C08 с приращением на 1 Гц. Следующая формула может использоваться для преобразования величины процесса в данные C08 или наоборот:

Данные C08 = команда процесса (%) □ Максимальная Частота выходного сигнала (F03) □ 100

#### • Ручное управление скоростью

(SS4)	(SS2)	(SS1)	Выбранная частота
-	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Не многоступенчатая частота
-	ВЫКЛ	ВКЛ	CO 5 (многоступенчатая частота 1)
-	ВКЛ	ВЫКЛ	CO 6 (многоступенчатая частота 2)
-	ВКЛ	ВКЛ	CO 7 (многоступенчатая частота 3)

Команды процесса ПИД приведены в диаграммах в Главе 4, Разделе 4.9, «Генератор команд частоты ПИД»

C30	Команда частоты 2 (с.м. F01)
-----	------------------------------

Подробности о команде частоты 2 приведены в описании функционального кода F01.

C32	Аналоговый вход [12] Усиление (с.м. F18)
-----	--

C34	Аналоговый вход [12] Калибровка усиления (с.м. F18)
-----	---

C37	Аналоговый вход [C1] Усиление (с.м. F18)
-----	--

C39	Аналоговый вход [C1] Калибровка усиления (с.м. F18)
-----	---

C42	Аналоговый вход [V2] Усиление (с.м. F18)
-----	--

C44	Аналоговый вход [V2] Калибровка усиления (с.м. F18)
-----	---

Для более подробной информации о аналоговых входных командах – с.м. описание функционального кода F18/

C33	Аналоговый вход [12] Постоянная времени фильтра
-----	---

C38	Аналоговый вход [C1] Постоянная времени фильтра
-----	---

C43	Аналоговый вход [V2] Постоянная времени фильтра
-----	---

C33, C38 и C43 определяют постоянные времени фильтрации для напряжения и тока аналоговых входов (контакты [12], [C1], и [V2]). Выберите соответствующие значения с учетом скорости ответа механической системы, поскольку большие значения постоянных времени замедляют ответ. В случае, если напряжение на входе колеблется из-за шума, укажите большие значения постоянных времени.

Диапазон установки данных: от 0.00 до 5.00 (сек.)

C50	Смещение (команды частоты 1) (с.м. F18)
-----	---

Подробности установки смещенной базисной точки для команды частоты 1 приведены в описаниях функционального кода F18.

C51	Смещение (Смещение для команды ПИД 1) (с.м. F18)
-----	--

C52	Смещение (Смещенная базисная точка) (с.м. F18)
-----	--

Эти функциональные коды изменяют аналоговый входной сигнал команды процесса ПИД 1 посредством усиления и смещения, позволяя определять произвольную взаимосвязь между аналоговым входом и командой процесса ПИД.

Действительная настройка аналогична настройке функционального кода F18. Подробности приведены в описании функционального кода F18.

Примечание: Отметьте, что функциональные коды C32, C34, C37, C39, C42, и C44 используются командами частоты движения совместно.

**Смещение (C51)**

- Диапазон установки данных: от -100.00 до 100.00 (%)

**Базовая точка смещения (C52)**

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 100.00 (%)

C53	Выбор работы в нормальном/инверсивном режиме для команды частоты 1
-----	--

Переключает установку команды 1 (F01) или ручную установку частоты для ПИД регулирования между нормальным и инверсивным режимами.

· Подробности приведены в описании Переключения команды нормального/инверсивного режима (IVS) (данные = 21) для функциональных кодов от E01 до E05.

## Коды P (Параметры электродвигателя)

P01	Электродвигатель (количество полюсов)
-----	---------------------------------------

Определяет количество полюсов электродвигателя. Введите значение с паспортной таблички электродвигателя. Это значение используется для отображения скорости электродвигателя на светодиодном дисплее ((ссылка на функциональный код E43). Следующая формула используется для преобразования:

$$\text{Скорость электродвигателя (об/мин)} = \frac{120}{\text{число полюсов}} \times \text{частоту (Гц)}$$

P02	Электродвигатель (Номинальная мощность)
-----	---

P02 определяет номинальную мощность электродвигателя. Введите номинальное значение, указанное на паспортной табличке электродвигателя.

Данные для P02	Единица	Зависимость от функционального кода P99
от 0.01 до 1000	кВ	P99 = 0,3 или 4
	ЛС	P99 = 1

P03	Электродвигатель (Номинальный ток)
-----	------------------------------------

P03 определяет номинальный ток электродвигателя. Введите номинальное значение, указанное на паспортной табличке.

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 2000 Ампер

P04	Электродвигатель (Автоматическая настройка)
-----	---

Эта функция автоматически распознает параметры электродвигателя и сохраняет их во внутреннюю память преобразователя частоты. Вы можете не выполнять настройку, если вы соединяете преобразователь с стандартным электродвигателем Fuji при стандартном применении.

В любом из ниже приведенных случаев, установки по умолчанию могут не дать оптимальных результатов для автоматического усиления крутящего момента, слежения за расчетом крутящего момента или автоматического энергосбережения, поскольку стандартные установки параметров электродвигателя для электродвигателей Fuji не применимы. В таком случае, выполняйте автоматическую настройку при помощи этой функции.

- Используемый электродвигатель не произведен компанией Fuji или является нестандартным двигателем Fuji.
- Провода между электродвигателем и преобразователем частоты длинные.
- Дроссель установлен между электродвигателем и преобразователем частоты.

Подробности об автоматической настройке приведены в Главе 4 «ЗАПУСК ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ», Разделе 4.1.3. «Подготовка к пробному запуску электродвигателя. Установка функциональных кодов».

P06	Электродвигатель (ток холостого хода)
-----	---------------------------------------

P07	Электродвигатель (%R1)
-----	------------------------

P08	Электродвигатель (%X)
-----	-----------------------

Определяет ток холостого хода, активное (%R1) и реактивное(%X) сопротивление. Возьмите соответствующие значения из протокола испытаний электродвигателя или обратитесь к производителю электродвигателя. Если Вы выполняете автоматическую настройку, эти параметры установятся автоматически.

- Ток холостого хода: Введите ранее полученное значение.
- %R1: Введите значение, рассчитанное по следующей формуле:

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{Cable } R1}{V / (\sqrt{3} \times I)}$$

где:

R1 Активное сопротивление двигателя, Ом;  
 Cable R1 – Сопротивление кабеля от ПЧ до двигателя, Ом;  
 V – Действующее значение напряжения на двигателе, В;  
 I – Ток протекающий в двигателе, А.

- %X: Введите значение, рассчитанное по следующей формуле:

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + \text{Cable } X}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

X1: Реактивное сопротивление рассеяния статора электродвигателя, Ом;  
 X2: Реактивное сопротивление рассеяния ротора электродвигателя, Ом ;  
 XM: Реактивное сопротивление контура намагничивания, Ом;  
 Cable X: Реактивное сопротивление кабеля от ПЧ до двигателя, Ом ;  
 V: Номинальное напряжение электродвигателя, В;  
 I: Номинальный ток электродвигателя, А.

Примечание: реактивное сопротивление на базовой частоте (F04).

P99

Выбор электродвигателя

Выберите электродвигатель.

Значения P99	Тип двигателя:
0	Стандартные электродвигатели Fuji (8-серии)
1	Электродвигатели GE
3	Стандартные электродвигатели Fuji (6-серии)
4	Другие электродвигатели

Автоматическое управление, например, автоматическое усиление крутящего момента, автоматическое сохранение энергии или электронная тепловая симуляция (Защита электродвигателя от перегрева) использует параметры и характеристики электродвигателя. Чтобы согласовать свойство системы управления со свойством электродвигателя, выберите характеристики электродвигателя и очистите старую установку параметров электродвигателя H03 на «3». Затем, данные P03, P06, P07, и P08 и соответствующие старые внутренние данные будут автоматически обновлены. В соответствии с моделью электродвигателя следуйте описанию, данному ниже, для ввода данных, необходимых для установки электродвигателя.

- Стандартные электродвигатели 8-серии Fuji (Стандарт на сегодня): P99 = 0 (Характеристики 1)
- Стандартные электродвигатели Fuji 6-серии (Обычный стандарт): P99 = 3 (Характеристики 2)
- Электродвигатели других производителей или неизвестные: P99 = 4 (Другие)







• Если Вы выбираете P99 = 4 (Другие), преобразователь частоты запускается в соответствии с характеристиками стандарта 8-серии Fuji.

• Преобразователь частоты также поддерживает электродвигатели мощностью в лошадиных силах (лошадиная сила: обычно для Северной Америки, P99 = 1)

## Коды Н (Функции высокой эффективности)

H03	Инициализация параметров
-----	--------------------------

Устанавливает текущие настройки функциональных кодов для заводских значений по умолчанию или устанавливает параметры электродвигателя.

Чтобы изменить данные H03, необходимо нажать на кнопки  и  или кнопки  и  одновременно.

Значения H03	Функция
0	Отключает инициализацию (Установки, сделанные пользователем в ручном режиме, сохраняются).
1	Приводит все данные функциональных кодов к заводским значениям по умолчанию.
2	Устанавливает параметры электродвигателя в соответствии с P02 (номинальная мощность) и P99 (характеристики электродвигателя).  Функциональные коды, обусловленные инициализацией: P01, P03, P06, P07 и P08, в том числе их постоянные внутреннего управления.  Эти функциональные коды будут установлены для значений, описанных на следующей странице.

- Если Вы проводите инициализацию, когда H03 установлен на «1» или «2», H03 автоматически вернется к «0» (заводское значение по умолчанию) по завершении инициализации.

**<Процедура инициализации параметров электродвигателя>**

• Чтобы инициализировать параметры электродвигателя, установите соответствующие функциональные коды следующим образом:

1) P02 Параметры электродвигателя(Номинальная мощность): Установите номинальную мощность электродвигателя для работы в кВт.

2) P99 Выбор электродвигателя: Выберите характеристики электродвигателя. (См. описание кода P99)

3) H03 Инициализация данных: Установите параметры электродвигателя. (H03=2)

4) P03 Параметры электродвигателя (Номинальный ток): Установите номинальный ток, указанный на шильдике или в паспорте двигателя.

• По завершению инициализации, функциональный код H03 вновь возвращается на «0» (заводское значение по умолчанию).

• Если какое-либо значение вне общей мощности электродвигателя установлено на P02, мощность будет внутренне преобразована в допустимую нагрузку электродвигателя (см. таблицу на следующей странице).

• Подробности описания параметров электродвигателя.

## 5.2 Описание функциональных кодов

□ Если выбраны стандартные электродвигатели Fuji 8-серии (P99 = 0) или другие электродвигатели (P99 = 4), параметры для электродвигателя от P02 до P08 будут соответствовать данным следующей таблицы:

Мощность двигателя, (кВт) P02	Применяемая мощность двигателя, (кВт)	Номинальный ток, (А) P03	Ток холостого хода, (А) P06	%R, (%) P07	%X, (%) P08
0,01 – 0,09	0,06	0,22	0,2	13,79	11,75
0,1 – 0,19	1,0	0,35	0,27	12,96	12,67
0,2 – 0,39	0,2	0,65	0,53	12,95	12,92
0,4 – 0,74	0,4	1,15	0,83	10,2	13,66
0,75 – 1,49	0,75	1,8	1,15	6,55	11,21
1,5 – 2,19	1,5	3,1	1,51	6,55	11,21
2,2 – 3,69	2,2	4,6	2,43	6,48	10,97
3,7 – 5,49	3,7	7,5	3,84	5,79	11,25
5,5 – 7,49	5,5	11,5	5,5	5,28	14,31
7,5 – 10,99	7,5	14,5	6,25	4,5	14,68
11,00 – 14,99	11	21	8,85	3,78	15,09
15 – 18,49	15	27,5	10	3,25	16,37
18,5 – 21,99	18,5	34	10,7	2,92	16,58
22 – 29,99	22	39	12,6	2,7	16
30 – 36,99	30	54	19,5	2,64	14,69
37 – 44,99	37	65	20,8	2,76	16,41
45 – 54,99	45	78	23,8	2,53	16,16
55 – 74,99	55	95	29,3	2,35	16,2
75 – 89,99	75	130	41,6	1,98	16,89
90 – 109,99	90	155	49,6	1,73	16,3
110 – 131,99	110	188	45,6	1,99	20,86
132 – 159,99	132	224	57,6	1,75	18,9
160 – 199,99	160	272	64,5	1,68	19,73
200 – 219,99	200	335	71,5	1,57	20,02
220 – 249,99	220	365	71,8	1,6	20,9
250 – 279,99	250	415	87,9	1,39	18,88
280 – 314,99	280	462	93,7	1,36	19,18
315 – 354,99	315	520	120	0,84	16,68
355 – 399,99	335	580	132	0,83	16,4
400 – 449,99	400	670	200	0,62	15,67
450 – 529,99	450	770	270	0,48	13,03
530 и более	530	880	270	0,53	13,05

Н04	Число попыток автоматического перезапуска
Н05	Интервал автоматического перезапуска

Для автоматического выхода из статуса аварийного сигнала и запуска преобразователя частоты используйте функции автоматического запуска. Преобразователь частоты автоматически выходит из Аварийного режима и запускается без воспроизведения сигнала блокировки даже, если он вошел в вынужденный Аварийный режим. Если преобразователь частоты входит в Аварийный режим некоторое количество раз, превышающее количество, установленное функциональным кодом Н04, он выдает сигнал блокировки и не выходит из Аварийного режима для запуска.

Ниже перечислены статусы аварийного сигнала преобразователя частоты, допускающие восстановление.

Статус аварийного сигнала	Дисплей светодиодного монитора	Статус аварийного сигнала	На дисплее отображается
Немедленная защита от перегрузки по току	<i>OC1, OC2</i> или <i>OC3</i>	Перегрев электродвигателя	<i>OH4</i>
Защита от перенапряжения	<i>OU1, OU2</i> или <i>OU3</i>	Перегрузка электродвигателя	<i>OL1</i>
Перегрев теплоотвода	<i>OH1</i>	Перегрузка преобразователя частоты	<i>OLU</i>
Перегрев внутри преобразователя частоты	<i>OH3</i>		

#### □ Количество запусков (Н04)

Установите количество повторных попыток для автоматического выхода из Аварийного режима. Если преобразователь частоты вошел в Аварийный режим в течение установленного времени для повторных попыток, преобразователь частоты выдает аварийный сигнал блокировки и не выйдет из Аварийного режима для запуска.

- Диапазон установки данных: от 1 до 10 (раз) (Если установлен 0, операция «повторных попыток» не будет активироваться).

#### ВНИМАНИЕ

Если функция повторных попыток активирована, преобразователь частоты автоматически запустится после выключения, что обусловлено причиной выключения. Рассчитывайте механизм таким образом, чтобы гарантировать защищенность от телесных повреждений и от поломок периферийного оборудования даже после автоматического запуска.

В случае пренебрежения этим устройством существует опасность аварийной ситуации.



### □ Интервал запуска (H05)

- Диапазон установки данных: от 0.5 до 20.0 (сек.)

Устанавливает интервал времени загрузки для автоматического выхода из Аварийного режима. См. диаграмму схемы выбора времени ниже.

Схема выбора времени работы:

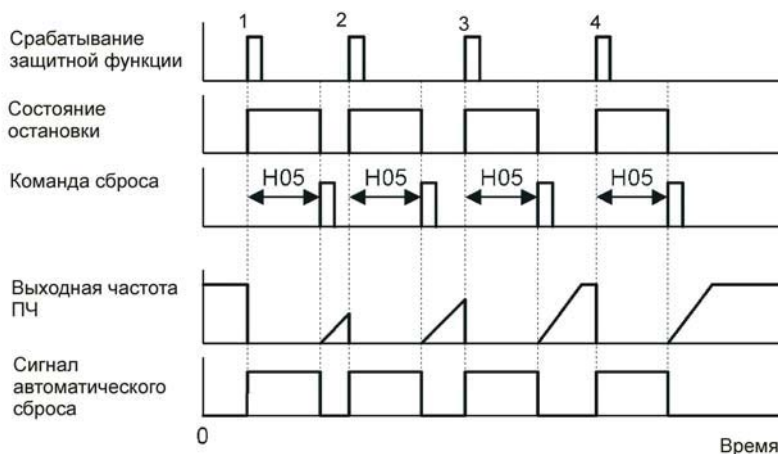
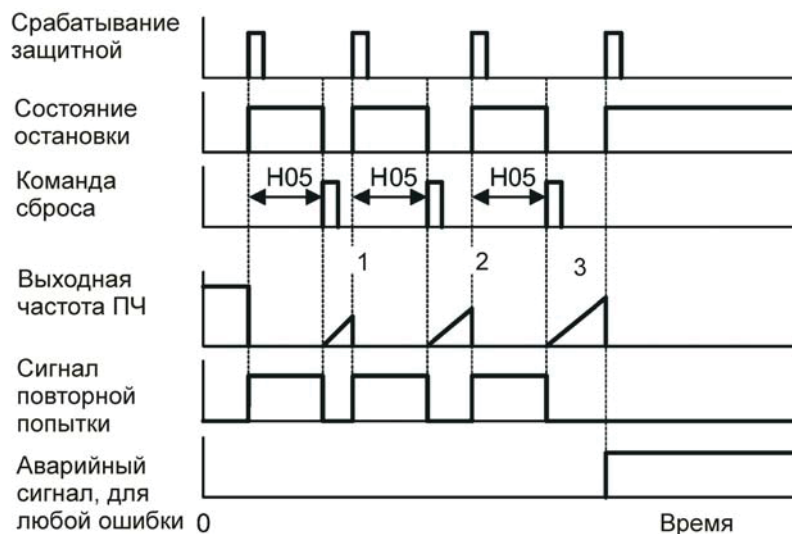


Схема выбора времени для неудачной повторной попытки (Попытка не удалась три раза)



- Операция повторных попыток может отслеживаться внешним оборудованием через цифровой выход преобразователя частоты на терминалах от [Y1] до [Y3], [Y5A/C], или [30A/B/C]. Назначьте (TRY) этим терминалам, установив «26» функциональным кодам от E20 до E22, E24 или E27.

H06

Управление вентилятором охлаждения

Чтобы увеличить срок службы вентилятора охлаждения и сократить шум в ходе работы, вентилятор охлаждения прекращает работать, если температура в преобразователе частоты падает ниже определенного уровня после остановки преобразователя частоты. Однако, поскольку частые включения вентилятора охлаждения сокращают срок его службы, он продолжает работу в течение 10 минут после его запуска.

Этот функциональный код (H06: ВКЛ/ВЫКЛ вентилятор охлаждения) позволяет Вам указать, будет ли вентилятор охлаждения работать постоянно или будет применяться управление ВКЛ/ВЫКЛ.

Значения H06	Управляемое состояние вентилятора охлаждения
0	Отключено
1	Включено (Контролируемое ВКЛ/ВЫКЛ вентилятора охлаждения)

H07	Модель разгона/торможения
-----	---------------------------

Определяет модели ускорения/торможения (модели частоты выхода).

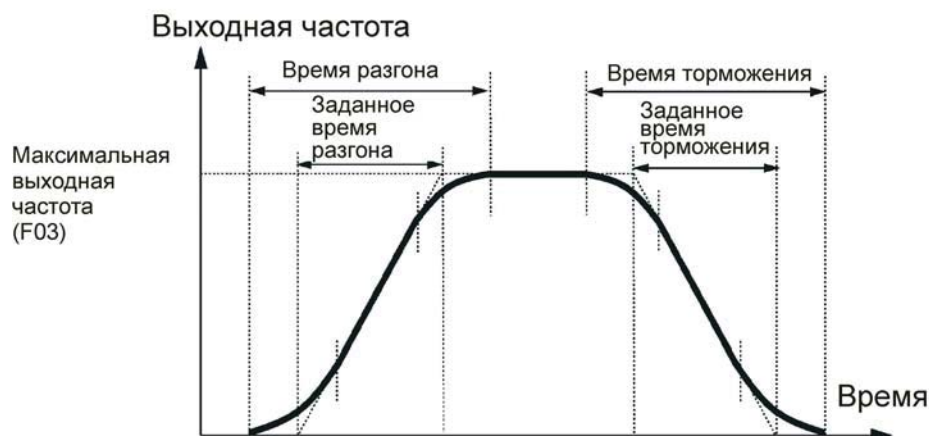
Значения H07	Модель разгона / торможения
0	линейная
1	Пологая S - кривая
2	Крутая S - кривая
3	Криволинейная

Линейные разгон/торможение

Преобразователь частоты приводит электродвигатель в движение с постоянным ускорением и торможением.

Ускорение/торможение по S-кривой:

Чтобы сократить ударные нагрузки на электродвигатель, приводимый в движение преобразователем частоты в ходе ускорения/торможения, ПЧ плавно ускоряет/замедляет электродвигатель в обеих зонах ускорения/торможения. Ускорение/торможение по S-кривой находится в диапазоне от 5% (пологая) до 10% (крутая) от максимальной частоты. Они соприкасаются в четырех точках перегиба. Установленное время ускорения/торможения определяет продолжительность ускорения/торможения в линейном периоде; действительное время ускорения/замедления продолжительнее, чем установленное.



### Время ускорения/Торможения

Ускорение/Торможение по пологой S-кривой: если изменение частоты превышает 10% от максимальной частоты

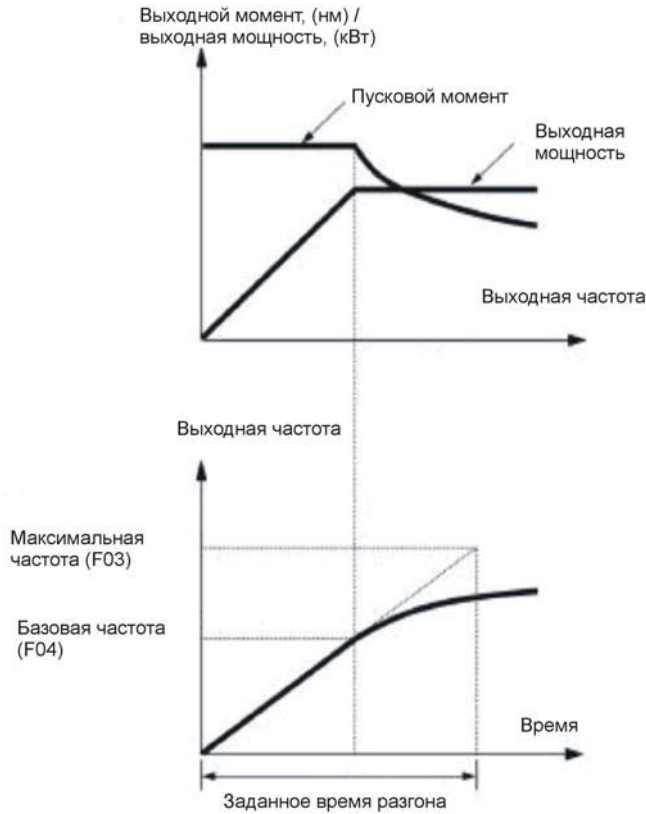
Время ускорения/торможения:  $(2 \times 5/100 + 90/100 + 2 \times 5/100) \times (\text{установленное время ускорения/торможения}) = 1,1 \times \text{установленное время ускорения/торможения}$

Ускорение/Торможение по крутой S-кривой: если изменение частоты превышает 20% от максимальной частоты

Время ускорения/торможения:  $(2 \times 10/100 + 80/100 + 2 \times 10/100) \times (\text{установленное время ускорения/торможения}) = 1,2 \times \text{установленное время ускорения/торможения}$

Криволинейное ускорение/торможение

Ускорение/торможение является линейным ниже базовой частоты (постоянный крутящий момент), но замедляется перед базовой частотой для поддержания определенного уровня скорости нагрузки (постоянный момент). Эта модель ускорения/торможения позволяет электродвигателю ускоряться или замедляться с максимально эффективно.



Выше приведены характеристики ускорения. Аналогичные характеристики и у режима торможения.

Примечание: Выберите соответствующее время ускорения/торможения с учетом момента нагрузки механизма.

H09	Выбор пусковых характеристик (Режим синхронизации) с.м. H17
-----	---

Эти коды определяют режим синхронизации и частоту для синхронизации электродвигателя на холостом ходу без его остановки. Важно также назначить (STM) (Выбор стартовых характеристик) универсальному контакту цифрового входа (от E01 до E05: функциональный код 26).

**Синхронизация**

Если команда запуска включена при включенной (STM), преобразователь частоты запускает электродвигатель с заранее установленной синхронизируемой частотой (H17), чтобы синхронизировать его, не останавливая. Если между вращением электродвигателя и синхронизируемой частотой существует большая разница, может сработать токоограничение. Если это происходит, преобразователь частоты автоматически уменьшает выходную частоту, чтобы установить ее в соответствии с частотой вращения ЭД. Когда синхронизация между частотой выхода преобразователя частоты и вращением электродвигателя установлена, управление ограничением тока прекращается и электродвигатель ускоряется по команде частоты в соответствии с установкой времени ускорения.



**Выбор стартовых характеристик (STM) (Сигнал цифрового ввода)**

Эта команда позволяет указать, посредством сигнала цифрового ввода, следует ли синхронизировать электродвигатель при запуске.

Значения H09	Выбор стартовых характеристик	Выбор стартовых характеристик через (STM)	Стартовые характеристики
0	Отключен	-	Запуск с установленной стартовой частотой
3,4 или 5	Включен	ВКЛ	Запуск с синхронизируемой частотой (H17)
		ВЫКЛ	Запуск с установленной стартовой частотой

**Синхронизируемая частота (H17)**

H17 определяет стартовую частоту для синхронизации. Выберите значение, превышающее скорость электродвигателя при холостом ходе; в ином случае, может произойти выключение вследствие перенапряжения. Если Вы не знаете, значение вращения электродвигателя на холостом ходе, укажите «999», что означает, что преобразователь частоты совершит запуск на максимальной выходной частоте.

**Режим синхронизации (H09)**

H09 определяет направление (вперед/назад) в начале синхронизации и режим синхронизации (стартовая модель). Если электродвигатель работает в режиме холостого хода в обратном направлении из-за свободной конвекции или по другой причине, Вы должны запустить его в направлении обратном указанному в изначальной команде частоты. Если Вы не можете определить в каком направлении электродвигатель работает в режиме холостого хода, используйте стартовую модель, которая позволяет вам запустить поиск из направления вперед (например H09=5, Модель 3) и, если он не работает, из направления назад (например H09=5, Модель 4).

значения H09	Выбор стартовых характеристик	Команда запуска	Направление вращения при синхронизации	Стартовая модель
3	Включен	Запуск вперед	Вперед	Модель 1
		Запуск назад	Назад	Модель 2
4	Включен	Запуск вперед	Вперед	Модель 3
		Запуск назад	Назад	Модель 4
5	Включен	Запуск вперед	Назад	Модель 4
		Запуск назад	Вперед	Модель 3

H11

Режим торможения

Определяет режим торможения при снятии команды запуска.

Значения H11	Функция
0	Преобразователь частоты замедляет и останавливает электродвигатель, следуя нормальному торможению (H07: Торможение по кривой) или времени торможения (F08).
1	Движение по инерции до остановки (Преобразователь частоты немедленно прекращает выход. Электродвигатель остановится по инерции электродвигателя и погрузочного механизма и из-за потери механической энергии).

Примечание: Даже, если Вы выбрали «движение по инерции до остановки» (H11 = 1), торможение происходит в соответствии с установкой времени торможения, если установка частоты имеет низкое значение.

H12	Ограничение при перегрузке по току
-----	------------------------------------

Остановка при перегрузке по току происходит, если выходной ток ПЧ превышает защитный уровень из-за резкого изменения момента нагрузки на двигателе. Данная функция отслеживает выходной ток ПЧ и не позволяет ему превышать установленный порог.

Рабочий уровень токоограничения нельзя настраивать. При необходимости настройки - пользуйтесь токоограничением с помощью функциональных кодов F43 и F44 (они срабатывают с задержкой), если это не допустимо – пользуйтесь так же функцией H12.

Значения H12	Функция
0	Не активна (Выключение при перегрузке тока на установленном уровне мгновенной перегрузке тока)
1	Активна (Ограничение перегрузки по току активно.)

В зависимости от нагрузки, ускорение за крайне короткое время может активировать ограничитель тока для подавления повышения частоты выхода преобразователя частоты. Это может вызвать колебания в системе или заставить преобразователь частоты войти в режим аварийного сигнала и отключиться. При установке времени ускорения, таким образом, учитывайте характеристики нагрузки и момент инерции.

H13	Перезапуск после пропадания электропитания (Время перезапуска) (с.м. F14)
-----	---

H14	Перезапуск после пропадания электропитания (Коэффициент падения частоты) (с.м. F14)
-----	---

H15	Перезапуск после пропадания электропитания (Удержание напряжения звена постоянного тока) (с.м. F14)
-----	---

H16	Перезапуск после пропадания электропитания (Допустимая продолжительность кратковременного отключения электропитания) (с.м. F14)
-----	---

Способы установки этих функциональных кодов (зависимых от F14: Запуск после кратковременного отключения электричества, а именно, время ожидания, коэффициент падения частоты, уровень работы в непрерывном режиме и допустимая продолжительность кратковременного отключения электричества) представлены в описании функционального кода F14.

H17	Режим запуска (Частота синхронизации) (с.м. F09)
-----	--

Способы установки стартовых характеристик (Режим синхронизации) приводятся в описании функционального кода H09.

H26	Вход терморезистора
-----	---------------------

H27	Вход терморезистора (уровень срабатывания терморезистора)
-----	---

Установите эти функциональные коды, чтобы защитить электродвигатель от угрозы перегрева или для вывода аварийного сигнала при помощи ПТК (Положительный температурный коэффициент) терморезистора, встроенного в электродвигатель.

### □ Терморезистор (Выбор) (H26)

Выбирает функцию (защита или аварийный сигнал) как показано ниже

Значения H26	Описание
0	неактивен
1	Активен Если напряжение, снимаемое с терморезистора, превышает уровень обнаружения, активируется защита электродвигателя (аварийный сигнал Oh4), что приводит преобразователь частоты в состояние аварийной остановки.
2	Активен Если напряжение, снимаемое с терморезистора, превышает уровень обнаружения, выводится аварийный сигнал электродвигателя, но преобразователь частоты продолжает работу. Вы должны заранее назначить сигнал (ТНМ) одному из контактов цифрового выхода (данные функционального кода = 56), он сообщает, что состояние аварийного сигнала температуры было обнаружено терморезистором.

### □ Терморезистор (Уровень обнаружения) (H27)

Определяет уровень температуры (выраженный в напряжении), получаемым с терморезистора.

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 5.00 (В)

Температура, при которой активируется защита от перегрева, зависит от характеристик терморезистора. Как показано на рисунке, внутреннее сопротивление терморезистора увеличивается у точки обнаружения аварийной температуры. Определите уровень обнаружения (напряжение  $V_{c1}$ ) с контрольной, основанной на различиях во внутреннем сопротивлении.

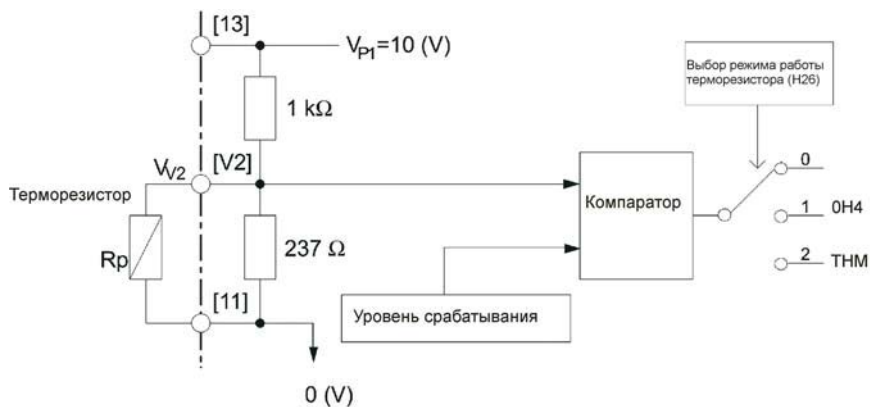


Вычислите напряжение на клемме V2,  $V_{V2}$  при помощи уравнения, приведенного ниже,

$$V_{V2} = \frac{237 + R_p}{1000 + \frac{237 \times R_p}{237 + R_p}} \times 10 \text{ (В)}$$

Замерив, или узнав из справочника сопротивление терморезистора, при температуре на которой требуется срабатывание вы можете подставить это значение в формулу для расчета  $V_{V2}$  и получить напряжение срабатывания для работы ПЧ установите это значение для функционального кода H27 (значение  $V_{V2}$ , полученное в результате вычислений).

Напряжение, снятое с входа, контакта [V2], сравнивается с заранее установленным напряжением уровня обнаружения (функциональный код H27).



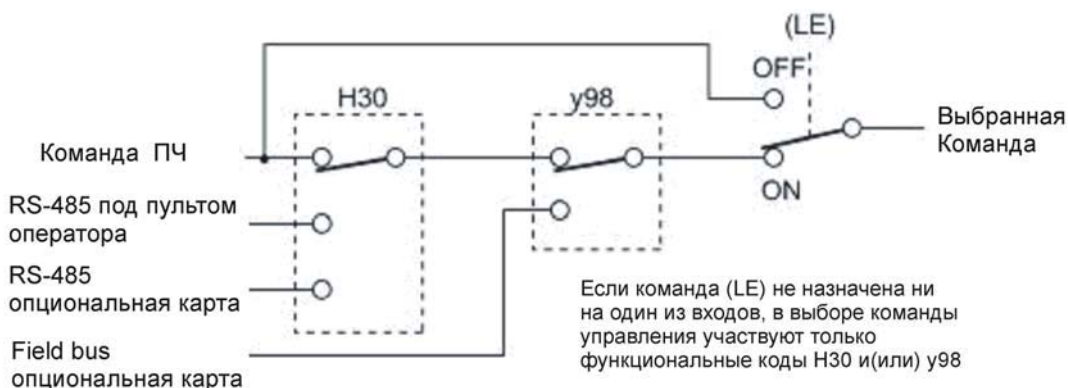
H30

Работа по интерфейсу (Выбор функции)

(с.м. 98)

Серия FRENIC-Eco располагает внешним интерфейсом RS-485 для работы с персональным компьютером и (или) ПЛК. Это позволяет Вам отслеживать работу преобразователя частоты, просматривать значения функциональных кодов, содержание команд частоты, а также подавать команду запуска дистанционным способом.

Эти функциональные коды позволяют вам настроить способ управления ПЧпуском. H30 для линии связи RS485; y98 для шины.



Выбор источника команды:

Источник команды	Описание
Преобразователь частоты	Источник команд – сам ПЧ, сигналы управления с внешних интерфейсов игнорируются Команда частоты: Источник, определенный F01 и C30, или команда многоступенчатой частоты. Команда запуска: панель оператора и/или команда с контактов
Линии связи RS485 (Стандартная)	Источник команды через соединитель RJ45 для вспомогательной клавиатуры
Карта линии связи RS485 (опция)	Через карту линии связи RS485 (по выбору)
Field bus (опция)	С помощью опциональной карты Field bus по протоколам FA, например, DeviceNet или PROFIBUS-DP



Источники команд, выбираемые при помощи функционального кода H30

Значения H30	Источник команды частоты:	Источник команды запуска:
0	ПЧ (F01/C30)	ПЧ (F02)
1	Встроенный интерфейс RS485	ПЧ (F02)
2	ПЧ (F01/C30)	Встроенный интерфейс RS485
3	Встроенный интерфейс RS485	Встроенный интерфейс RS485
4	Опциональный интерфейс RS485	ПЧ (F02)
5	Опциональный интерфейс RS485	Встроенный интерфейс RS485
6	ПЧ (F01/C30)	Опциональный интерфейс RS485
7	Встроенный интерфейс RS485	Опциональный интерфейс RS485
8	Опциональный интерфейс RS485	Опциональный интерфейс RS485

Источники команд, выбираемые при помощи функционального кода y98

Значения H30	Источник команды частоты:	Источник команды запуска:
0	Соответствует H30	Соответствует H30
1	Опция Field bus	Соответствует H30
2	Соответствует H30	Опция Field bus
3	Опция Field bus	Опция Field bus

Матрица определения источника команды:

		Команда частоты			
		ПЧ (F01/C30)	Встроенный интерфейс RS-485	Опциональный интерфейс RS485	Опция Field bus
Команда запуска	ПЧ (F01/C30)	H30 = 0 y98 = 0	H30 = 1 y98 = 0	H30 = 4 y98 = 0	H30 = 0 (1 или 4) y98 = 1
	Встроенный интерфейс RS-485	H30 = 2 y98 = 0	H30 = 3 y98 = 0	H30 = 5 y98 = 0	H30 = 2 (3 или 5) y98 = 1
	Опциональный интерфейс RS485	H30 = 6 y98 = 0	H30 = 7 y98 = 0	H30 = 8 y98 = 0	H30 = 6 (7 или 8) y98 = 1
	Опция Field bus	H30 = 0 (2 или 6) y98 = 2	H30 = 1 (3 или 7) y98 = 2	H30 = 4 (5 или 8) y98 = 2	H30 = 0 (1 или 8) y98 = 1

Более подробную информацию вы можете посмотреть в Главе 4 «ДИАГРАММЫ ДЛЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ», Руководстве пользователя интерфейс RS485 (МЕН448a) или Технологической инструкции по использованию опции Field bus.

- Если вы установили на один из контактов цифровых входов функцию (LE), установки функциональных кодов H30 и y98 вступают в силу, когда контакт включен, и теряют силу, когда он разомкнут (т.е. ПЧ управляется в соответствии с установками F01, F02 и C30).

H42

Емкость конденсатора звена постоянного тока

Отображает текущую емкость конденсатора силовой схемы.

H43

Время наработки вентиляторов охлаждения ПЧ

Отображает время наработки вентиляторов охлаждения.

H47

Начальная емкость конденсатора звена постоянного тока

Отображает начальную емкость конденсатора звена постоянного тока.

H48

Наработка конденсаторов на плате питания

Отображает время наработки конденсаторов на плате питания.



## 5.2 Описание функциональных кодов

H49	Подбор стартового режима (время)
-----	----------------------------------

Определяет время синхронизации.  
- Диапазон установки данных: от 0.0 до 10.0 (сек)

H50	Не линейная модель V/f (Частота) (с.м. F04.)
-----	--

H51	Не линейная модель V/f (Напряжение) (с.м. F05.)
-----	---

Подробности установки не линейной модели V/f приведены в описаниях функциональных кодов F04 и F05.

H56	Время торможения для вынужденной остановки
-----	--

Если (STOP) включается в то время, как сигнал вынужденной остановки (СТОП) назначен терминалу цифрового ввода (данные функционального кода = 30), преобразователь частоты замедляется, чтобы остановиться в соответствии с установкой H56 (Время торможения для вынужденной остановки). Если преобразователь частоты остановился после торможения, он входит в состояние аварийной остановки с отображением аварийного сигнала er6 .

H63	Ограничитель низкого значения (Выбор) (с.м. F15 и F16.)
-----	---

Установка Ограничителя низкого значения (Выбор) приводится в описаниях функциональных кодов F15 и F16.

H64	Ограничитель низкого значения (указание частоты низкого ограничения)
-----	--

Если ограничитель выхода тока и/или подавления перегрузки активированы, эта функция ограничивает нижнее значение частоты, которое может изменяться под воздействием управления ограничения.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 60.0 (Гц)

H69	Автоматическое торможение
-----	---------------------------

Определяет активацию или дезактивацию управления автоматическим торможением. Если, в ходе торможения электродвигателя, регенеративная энергия превышает уровень, поддерживаемый преобразователем частоты, может произойти выключение вследствие перенапряжения. Если автоматическое торможение активировано, то, когда напряжение цепи связи постоянного тока превышает уровень (установленный внутри) для начала автоматического торможения, Частота выходного сигнала контролируется, чтобы предотвратить дальнейший рост напряжения цепи связи постоянного тока; таким образом регенеративная энергия контролируется.

Значения H69	Функция
0	Не активна
1	Активна

Примечание: Если автоматическое торможение активировано, торможение может длиться дольше. Это происходит из-за ограничения крутящего момента в ходе торможения.

Не активируйте эту функцию при использовании тормозного модуля.

H70	Управление предотвращением перегрузки
-----	---------------------------------------

Определяет порядок снижения выходной частоты для предотвращения состояния перегрузки. С этой установкой, выключение из-за перегрузки предотвращается посредством снижения выходной частоты ПЧ до выключения преобразователя частоты из-за перегрева вентилятора охлаждения или перегрузки преобразователя частоты (с аварийным сигналом 0h1 или 0lu). Эта установка удобна для такого устройства как насос, для которого снижение выходной частоты приводит к снижению уровня или давления у нагрузки и важно поддерживать работу электродвигателя даже, если Частота выходного сигнала понижается.

## 5.2 Описание функциональных кодов

Значения Н70	Функция
0.00	Торможение электродвигателя с временем торможения 1 (F08)
от 0.01 до 100.0	Торможение электродвигателя с временем торможения от 0.01 до 100.0 (Гц/с)
999	Отключить управление предотвращением перегрузки

Примечание: В приложениях, где понижение выходной частоты ПЧ не приводит к понижению нагрузки, эта функция не имеет смысла и не должна активироваться (например конвейер)

Н71	Характеристики торможения
-----	---------------------------

Установка этого функционального кода на «1» (ВКЛ) активирует установку вынужденного тормоза. Если регенеративная энергия, производимая ЭД в ходе торможения превышает регенеративную способность торможения преобразователя частоты, произойдет выключение в результате перенапряжения. Установка вынужденного тормоза повышает тормозной момент электродвигателя и его нагрев.

Значения Н71	Функция
0	Не активна
1	Активна

Примечание: Эта функция предназначена для управление моментом в ходе торможения; она не может использоваться как тормоз.

Н80	Подавление колебаний выходного тока
-----	-------------------------------------

Выходной ток преобразователя частоты, приводящий в движение электродвигатель, может колебаться из-за особенностей конструкции электродвигателя и/или люфта в механической нагрузке. Измените данные функционального кода Н80, чтобы отрегулировать значение для подавления колебания. Однако, поскольку неправильная установка этого значения может вызвать еще большее колебание тока, не изменяйте настройку по умолчанию, если в этом нет необходимости.

- Диапазон установки данных: от 0.00 до 0.40

Н92	Продолжение работы (Компонент Р: усиление) (с.м. F14.)
-----	--

Н93	Продолжение работы (Компонент I: время) (с.м. F15.)
-----	---

Установка непрерывного режима работы (Р, I) приводится в описании функционального кода F14.

Н94	Время работы электродвигателя.
-----	--------------------------------

Вы можете получить данные о совокупном времени работы электродвигателя на панели оператора. Эта функция удобна для управления и технического обслуживания системы механизма.

Примечание: Значения Н94 приводятся в шестнадцатеричной системе счисления.

Н95	Торможение постоянным током (Режим торможения) (с.м. с F20 по F22.).
-----	--

Способ установки режима торможения постоянным током приводится в описаниях функциональных кодов с F20 по F22.

H96

Приоритет кнопки СТОП / Проверка наличия команды запуска

Преобразователем частоты можно управлять при помощи функциональной комбинации «Приоритет кнопки STOP» и «Проверка на команду запуска».

Значения H96	Приоритет кнопки STOP	Проверка наличия команды запуска
0	Отключен	Отключена
1	Включен	Отключена
2	Отключен	Включена
3	Включен	Включена

#### □ Приоритет кнопки СТОП

Даже если команды движения поступает от контактов или через интерфейс, нажатие кнопки STOP вынуждает преобразователь частоты затормозить и остановить электродвигатель. "Eгб " отображается на светодиодном дисплее после остановки.

#### □ Проверка наличия команды запуска

В целях безопасности эта функция проверяет, включена ли какая-либо команда Запуска. Если команда Запуска была включена, на светодиодном дисплее отображается код ошибки "Eгб " без запуска преобразователя частоты. Это происходит в следующих ситуациях:

- Если какая-либо команда запуска включена при включении питания преобразователя частоты.
- Команда запуска уже введена, когда кнопка «PRG/RESET» нажимается для сброса аварийного статуса ПЧ или включается команда сброса аварийного сигнала (RST) (цифровой ввод).
- Если источник команды запуска включен операцией активации (LE) (цифровой ввод) или команда запуска 2/ Команда запуска 1 (FR2/FR1), команда запуска уже включена с новым источником.

H97

Удаление истории аварий

Удаляет информацию (историю аварийных сигналов и данные о состоянии ПЧ во время аварии), а затем возвращает преобразователя частоты в нормальное состояние без воспроизведения аварийного сигнала.

Удаление информации об аварийных сигналах требует одновременного нажатия клавиш



и

Значения H97	Функция
0	Не активна
1	Очистить все. (Установка данных на «1» удаляет все данные об аварийных сигналах и заполняет их значением «0».

H98

Функция защиты/сохранения

Определяет, требуется ли активировать или отключить (а) автоматическое понижение несущей частоты, (b) защиту от потери фазы на входе, (c) защиту от потери фазы на выходе и (d) решение о том, что срок службы силовой схемы подошел к концу, а также какие критерии будут применяться для определения окончания срока службы конденсатора силовой схемы, а так же определение блокировки вентиляторов постоянного тока.

#### **Автоматическое понижение несущей частоты**

Позволяет Вам избежать выключения в результате перегрева или перегрузки. Если функция задействована, ПЧ постепенно снижает несущую частоту, до выключения с аварийным сигналом 0N1 или 0LU, если происходит перегрев тепловода или перегрузка в преобразователе частоты, ненормальной температуры окружающей среды или неисправности в системе охлаждения. Эта функция удобна при эксплуатации важного механизма, где необходимо поддерживать электродвигатель в рабочем состоянии постоянно. Учтите, что при активации этой функции шум электродвигателя возрастает.

#### **Защита от потери фазы на входе (Lin )**

При обнаружении потери фазы трехфазной сети питания, ПЧ входит в аварийный режим и выдает сигнал (Lin). Эта функция предохраняет ПЧ от тяжелых перегрузок, возникающих при обрыве входной фазы и межфазного разбаланса более 6%.

Примечание: при слабой нагрузке и подключенном дросселе звена постоянного тока, потеря фазы или межфазный перекос может быть не обнаружен из-за относительно малого воздействия на аппаратные средства, подключенные к силовой схеме.

#### **Защита от потери фазы на выхода (Op1: Потеря фазы выхода)**

При обнаружении потери фазы на выходе при включенном преобразователе эта функция останавливает преобразователь частоты и отображает аварийный сигнал (Op1). В случае, если установлен магнитный контактор на выходе ПЧ, если магнитный контактор отключается в ходе работы, все фазы будут потеряны. В этом случае эта функция защиты не работает.

#### **Выбор критериев для определения окончания срока службы конденсатора силовой схемы**

Позволяет Вам выбрать критерии для определения срока службы конденсаторов силовой схемы между заводским значением по умолчанию и Вашим собственным.

Примечание: Перед тем изменением значений этого функционального кода, проверьте остаточную емкость конденсаторов.

#### **Контроль срока службы конденсаторов силовой схемы**

Окончание срока службы конденсаторов определяется измерением времени, требуемого на разрядку после отключения питания. Время разрядки определяется емкостным сопротивлением конденсаторов нагрузкой внутри преобразователя частоты. Таким образом, если нагрузка в преобразователе частоты значительно колеблется, время разрядки не может быть измерено точно и, в результате, решение об окончании срока службы может быть ошибочным. Чтобы избежать такой ошибки, вы можете отключить функцию контроля срока службы конденсаторов силовой схемы. Значение нагрузки может значительно колебаться в следующих случаях:

- Для питания цепи управления используется дополнительный ввод.
- Используется одна из опциональных плат, или многофункциональная панель оператора
- К звену постоянного тока подключены другие ПЧ или рекуператор.

В этих случаях, отключите функцию контроля срока службы конденсаторов силовой схемы или проведите испытания на объекте, с активной функцией, для того, чтобы убедиться в ее работоспособности.

#### **Обнаружение блокировки вентиляторов постоянного тока (400В серия: 55 кВт и более)**

ПЧ мощностью более 55кВт оснащен вентилятором внутренней циркуляции воздуха постоянного тока. Если ПЧ обнаруживает, что вентилятор заблокирован, вы можете выбрать либо продолжение работы преобразователя частоты либо аварийная остановка.

В случае аварийного режима: ПЧ издает аварийный сигнал 0h1 и приводит электродвигатель в движение по инерции до остановки.

В случае продолжения работы: Преобразователь частоты не входит в аварийный режим и продолжает работу.

Заметьте, что преобразователь частоты включает сигналы (OH) и (LIFE) на контактах транзисторного выхода при обнаружении блокировки вентилятора постоянного тока независимо от вашего выбора.

Примечание: Если управление вентилятором охлаждения активировано ( $H06 = 1$ ), вентилятор будет останавливаться в зависимости от состояния работы преобразователя частоты. В этом случае функция обнаружения блокировки вентилятора постоянного тока не реагирует на это как на неисправность.

Учтите, что работа преобразователя частоты при условии, что вентилятор постоянного тока заблокирован продолжительное время, может сократить срок службы электролитических конденсаторов на плате питания в следствии локальной высокой температуры в преобразователе частоты. В этом случае замените сломанный вентилятор в коротко возможное время.

Чтобы установить данные функционального кода H98, назначьте функции каждому биту (6 битов) и выразите его в десятичном формате, что является данными для функционального кода. Таблица на следующей странице перечисляет функции, назначенные каждому биту и пример его десятичного выражения.

Бит	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Функция	Обнаружить блокировку вентилятора постоянного тока	Решение о сроке службы конденсаторов силовой схемы	Выбрать контрольную для принятия решения о сроке службы конденсаторов силовой схемы	Обнаружить потерю фазы выхода	Обнаружить потерю фазы ввода	Авто- понижение несущей частоты
Значение = 0	Запуск аварийного состояния	Отключен	Использовать заводское значение по умолчанию	Отключен	Отключен	Отключен
Значение = 1	Продолжить работу	Включен	Использовать настройки пользователя	Включен	Включен	Включен
Пример десятичного выражения	Запуск аварийного состояния (0)	Включен (1)	Использовать заводское значение по умолчанию (0)	Отключен (0)	Включен (1)	Включен (1)

Таблица преобразования (Десятичный / Двоичный)

Десятичный	Двоичный						Десятичный	Двоичный					
	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0		Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
0	0	0	0	0	0	0	32	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	33	1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0	34	1	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1	35	1	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0	36	1	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1	37	1	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0	38	1	0	0	1	1	0
7	0	0	0	1	1	1	39	1	0	0	1	1	1
8	0	0	1	0	0	0	40	1	0	1	0	0	0
9	0	0	1	0	0	1	41	1	0	1	0	0	1
10	0	0	1	0	1	0	42	1	0	1	0	1	0
11	0	0	1	0	1	1	43	1	0	1	0	1	1
12	0	0	1	1	0	0	44	1	0	1	1	0	0
13	0	0	1	1	0	1	45	1	0	1	1	0	1
14	0	0	1	1	1	0	46	1	0	1	1	1	0
15	0	0	1	1	1	1	47	1	0	1	1	1	1
16	0	1	0	0	0	0	48	1	1	0	0	0	0
17	0	1	0	0	0	1	49	1	1	0	0	0	1
18	0	1	0	0	1	0	50	1	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1	51	1	1	0	0	1	1
20	0	1	0	1	0	0	52	1	1	0	1	0	0
21	0	1	0	1	0	1	53	1	1	0	1	0	1
22	0	1	0	1	1	0	54	1	1	0	1	1	0
23	0	1	0	1	1	1	55	1	1	0	1	1	1
24	0	1	1	0	0	0	56	1	1	1	0	0	0
25	0	1	1	0	0	1	57	1	1	1	0	0	1
26	0	1	1	0	1	0	58	1	1	1	0	1	0
27	0	1	1	0	1	1	59	1	1	1	0	1	1
28	0	1	1	1	0	0	60	1	1	1	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1	61	1	1	1	1	0	1
30	0	1	1	1	1	0	62	1	1	1	1	1	0
31	0	1	1	1	1	1	63	1	1	1	1	1	1

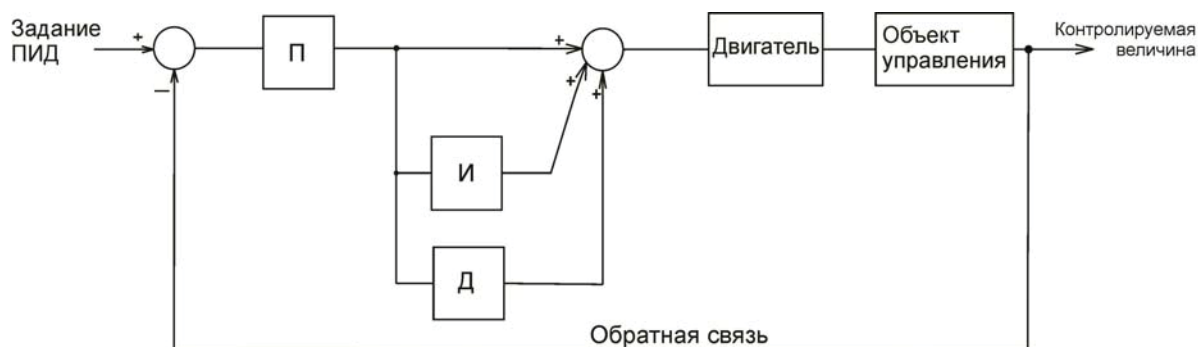
## Коды J (Функции применения)

J01	ПИД регулирование (режим)
J02	ПИД регулирование (команда управления)
J03	ПИД регулирование (Пропорциональная составляющая)
J04	ПИД регулирование (Интегральная составляющая)
J05	ПИД регулирование (Дифференциальная составляющая)

ПИД регулирование - регулирование системы, замкнутой по обратной связи, которая регулирует управление при помощи значений команд, как показано на схеме ниже. Изначально, система использует датчик (преобразователь) и сравнивает его значение со значением заданным командой (например, командой поддержания температуры). Если между ними есть разница, система действует таким образом, чтобы минимизировать ее.

Применяйте систему ПИД регулирования для механизмов управления скоростью потока, давлением, температурой и т.д.

Если ПИД регулирование активировано (J01 = 1 или 2), задание частоты переключается на блок ПИД контроля.



□ Выбор режима ПИД регулирования (J01)

Значения J01	Функция
0	режим ПИД отключен
1	режим ПИД активен нормальная работа
2	режим ПИД активен инверсная работа

- Эта функция позволяет повышать или понижать скорость электродвигателя в зависимости от различий между значением команды ПИД и значением обратной связи, т.е. выбирать нормальный или инверсивный режимы работы ПИД регулирования. Режим работы также можно переключить из обычного в инверсивный при помощи контакта, на который назначена функция (IVS).

О назначении контакту команды (IVS) с.м. в описаниях функциональных кодов E01 - E05.

### Выбор контакта обратной связи

Для управления с обратной связью определите контакт в соответствии с типом выходного сигнала датчика.

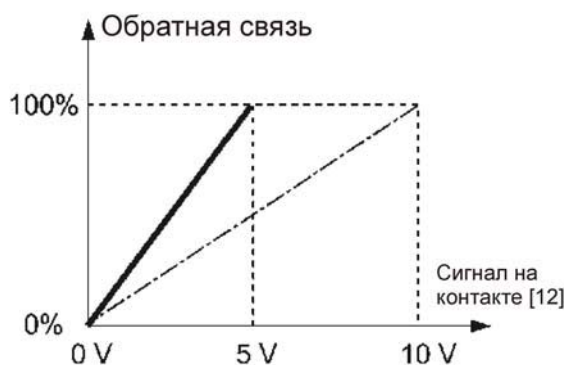
- Если выходным сигналом датчика является ток: Используйте контакт [C1] ПЧ.
- Если выходным сигналом датчика является напряжение: Используйте контакт [12] или [V2] ПЧ. Подробности в описании функциональных кодов от E61 до E63.

Диапазон работы для ПИД регулирования установлен от 0% до 100%. Для заданного входа обратной связи определите диапазон управления при помощи регулировки усиления. Например, если выход датчика находится в диапазоне 1-5 В:

- Используйте контакт [12], поскольку это вход напряжения.
- Пример регулировки усиления

Установите регулировку усиления (С32) на 200% так, что максимальное значение (5В) внешнего выхода датчика соответствовало 100%. Отметьте, что указанием входа для контакта [12] является 0

- 10 В соответствует 0-100%; таким образом, должен быть указан коэффициент усиления в 200% (= 10 В/5 В). Заметьте, что установка смещения не относится к управлению обратной связи.



#### □ Команда управления процессом ПИД (J02)

Определяет способ задания команды ПИД регулирования

Значения J02	Функция
0	При помощи клавиш  /  на панели оператора в соответствии с коэффициентами отображения E40 и E41, Вы можете преобразовать 0-100% команды процесса в удобный для использования диапазон физических значений для отображения и задания.
1	Команда процесса ПИД 1 (Контакты [12], [C1], [V2]), в зависимости от настроек функциональных кодов E61, E62 и E63 (на одном из них должна быть выбрана команда процесса ПИД 1). Подробности в описании функциональных кодов E61, E62 и E63.
3	Команда, с контактов, которым назначены функции ВВЕРХ и ВНИЗ При помощи команды ВВЕРХ или команды ВНИЗ в соответствии с коэффициентами отображения E40 и E41, Вы можете преобразовать 0-100% команды процесса в удобный для использования диапазон физических значений для отображения и задания. Кроме присвоения J02 значения «3» Вы также должны назначить функции E01 – E05 контактов ([X1] – [X5]) для команд ВВЕРХ (ВВЕРХ) и ВНИЗ (ВНИЗ) (значения функционального кода = 17 и 18). Подробности о работе (ВВЕРХ)/(ВНИЗ) в информации о назначении команд ВВЕРХ (ВВЕРХ) и ВНИЗ (ВНИЗ) в описании функций E01 – E05.
4	Управление через линию связи Используйте функциональный код (S13) для команды ПИД по линии связи: команда процесса 20000 (в десятичной системе счисления) эквивалентна 100% (максимальной частоте) команды ПИД. Подробности о линии связи и т.д. в Руководстве пользователя по линии связи RS485 (МЕН448а).



Значение многоступенчатой частоты (C08 = 4), установленное командой терминала (SS4) может также использоваться как заданное значение для команды процесса ПИД в дополнение к значению функционального кода J02.

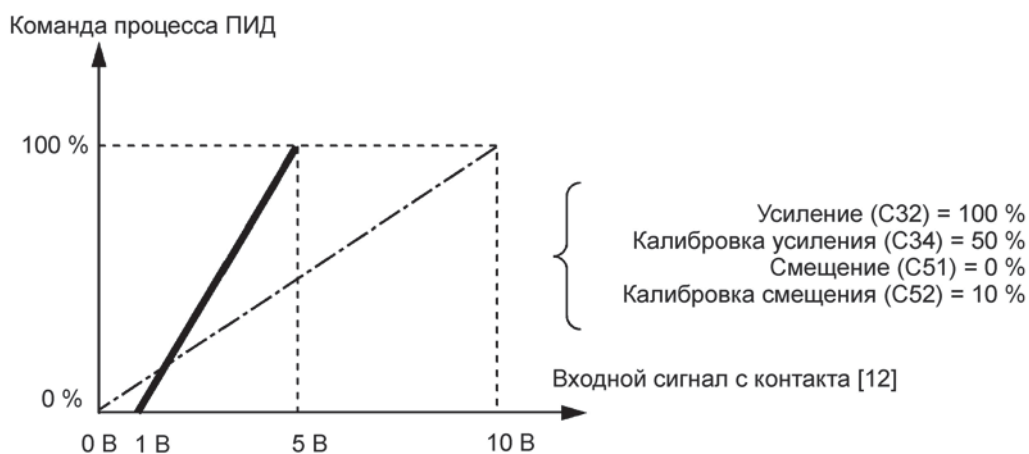
Вычислите данные установки команды процесса при помощи уравнения ниже. Данные команда процесса (%) = установить многоступенчатую частоту  $\times 100$

Установка диапазона для команды процесса ПИД (только для аналогового ввода)

Рабочий диапазон для ПИД регулирования установлен на 0% до 100%. Таким образом, если Вы используете аналоговый ввод в качестве команды процесса ПИД Вы должны установить диапазон команды процесса ПИД заранее. Что касается установки частоты, Вы можете отметить диапазон значения аналогового ввода для команды процесса надлежащим образом, отрегулировав усиление и смещение.

Подробности в описаниях функциональных кодов C32, C34, C37, C39, C42, C44, C51, и C52.

Пример) Отметка диапазона от 1 до 5 В в терминале [12] на 0 – 100%



#### Коэффициент отображения ПИД и контроль

Чтобы контролировать команду процесса ПИД и значение обратной связи, установите коэффициент преобразования, используемый для трансформации значения ПИД до легко понятных значений, например температуры.

Подробности о коэффициенте преобразования в описаниях функциональных кодов E40 и E41, информация о контроле в описании кода E43.

### □ Усиление (J03)

Устанавливает коэффициент усиления процесса ПИД.

- Диапазон установки: от 0.000 до 30.000 (раз)

П (Пропорциональное) регулирование

Изменение выходной частоты пропорциональной отклонению называется П (пропорциональное) регулирование.

Усиление определяет уровень ответа системы на отклонение при П регулировании. Повышение усиления ускоряет ответ, избыточное усиление может вызвать вибрацию, а понижение в усилении замедляет ответ.



### □ Интегральное время (J04)

Устанавливает интегральную составляющую процесса ПИД.

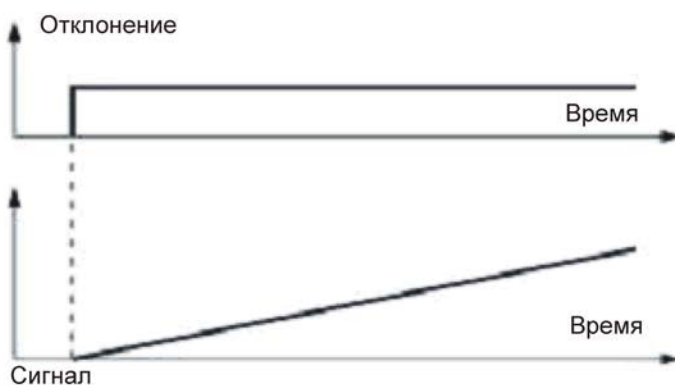
- Диапазон установки: от 0.0 до 3600.0 (сек.)

0.0 означает, что интегральный компонент не используется.

И интегрирование

Изменение выходной частоты пропорционально интегралу отклонения называется И регулированием. Т.е. И регулирование удобно для приближения значения обратной связи к целевому значению. Для системы, отклонение которой резко изменяется, эта настройка не приведет к быстрой реакции системы.

Эффективность И регулирования выражена параметром интегрального времени. Чем продолжительнее интегральное время, тем медленнее ответ. Реакция на внешнее воздействие тоже становится медленной. Чем короче интегральное время, тем быстрее ответ. Установка слишком короткого интегрального времени, однако, может привести к колебаниям системы.



**□ Дифференциальное время (J05)**

Устанавливает дифференциальную составляющую процесса ПИД.

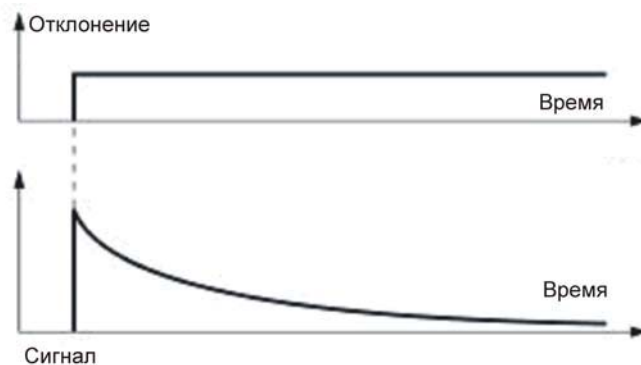
- Диапазон установки: от 0.00 до 600.00 (сек.)

0.0 означает, что дифференциальная составляющая не активна.

Д (Дифференциальное) регулирование

Операция, при которой выходная частота пропорциональна дифференциалу отклонения называется Д регулирование. Д регулирование применяется при необходимости резкого изменения, эта установка приводит к быстрой реакции системы.

Эффективность Д регулирования выражена параметром дифференциального времени. Установка большого дифференциального времени быстро сведется к ошибке управления системы (отклонению) посредством регулирования П. Установка слишком продолжительного времени приводит к усилению вибрации системы. Установка слишком короткого времени ослабит эффект подавления колебаний.



Описания комбинированного использования регулирования П, И и Д приведены ниже.

**(1) Регулирование ПИ.**

ПИ регулирование, представляющее собой комбинацию П и И регулирования, используется для минимизации отклонения, вызванного перерегулированием П. ПИ регулирование минимизирует отклонение, вызванное расхождением значения команды задания и внешнего параметра. Однако, чем больше значение интегрального времени, тем медленнее реакция системы на воздействие.

Использование одного П регулирования оправдано для нагрузок с большим числом интегрирующих компонентов.

**(2) Регулирование ПД**

Если для системы применяется ПД регулирование, в момент совершения отклонения система немедленно вырабатывает значение регулирования, значительно превышающее значение отклонения, чтобы подавить отклонение. Если отклонения малы, значение П регулирования нужно уменьшить.

Нагрузка, в том числе с интегральными компонентами в оборудовании при управлении может колебаться от влияния интегрального компонента, если применяется только П регулирование. В этом случае, используйте регулирование ПД, чтобы уменьшить колебания, вызванные П регулированием для поддержания устойчивости системы. Таким образом, регулирование ПД должно применяться к системе, в которой отсутствуют процессы затухания.

**(3) ПИД регулирование**

ПИД регулирование применяется посредством комбинирования регулирования П с подавлением отклонения И и подавлением колебаний Д. ПИД регулирование означает минимальное отклонение управления, высокую точность и высокую стабильность.

Применение ПИД регулирования к любой системе, которая отличается продолжительным временем ответа на отклонение, может дать отличные результаты.

Следуйте приведенной ниже процедуре, чтобы установить значения функциональных кодов процесса ПИД.

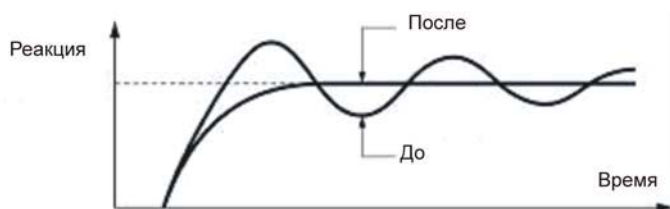
Настоятельно рекомендуется регулировать значения процесса ПИД регулированием отслеживая сигнал ответа системы при помощи осциллографа или эквивалентного прибора. Повторите следующую процедуру, чтобы определить оптимальное решение для каждой системы.

- Увеличьте значения функционального кода J03 (П усиление) до значения, при котором сигнал обратной связи не будет колебаться.
- Уменьшите значение функционального коду J04 (интегральное время И) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.
- Увеличьте значение функционального кода J05 (дифференциальное время Д) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.

Уточнение сигналов отклика системы показано ниже.

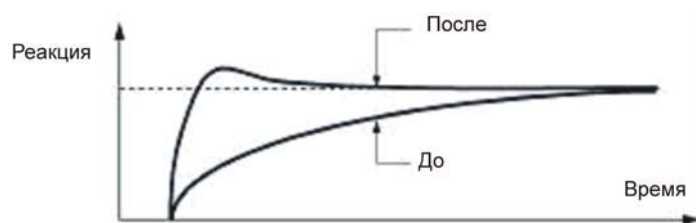
1) Подавление перерегулирования

Увеличьте значение функционального кода J04 (интегральное время) и уменьшите значение функционального кода J05 (дифференциальное время).



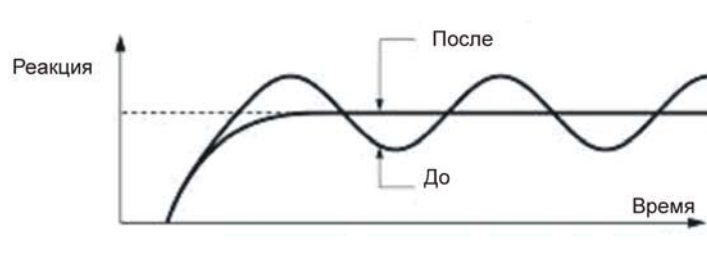
2) Быстрая стабилизация (умерить допустимое регулирование)

Уменьшить значение данных для функционального кода J03 (усиление) и увеличить для J05 (дифференциальное время)



3) Для подавления колебаний, более продолжительных, чем в п. 1 - при помощи функционального кода J04

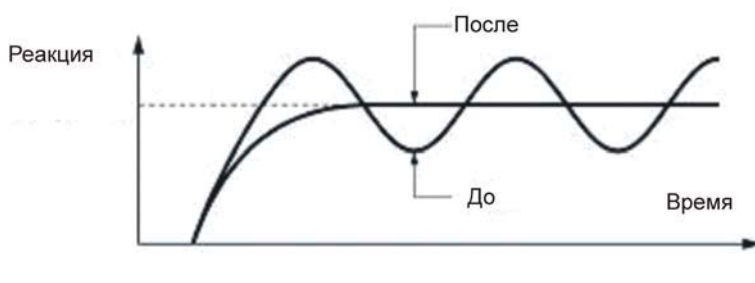
Увеличьте значение функционального кода J04 (интегральное время)



4) Подавление колебаний по периодичности приблизительно равных периоду, установленному функциональным кодом J05 (дифференциальное время)

Увеличьте значение функционального кода J05 (дифференциальное время).

Уменьшите значение функционального кода J03 (усиление), если дифференциальное время установлено на 0 сек.



□ **Фильтр обратной связи (J06)**

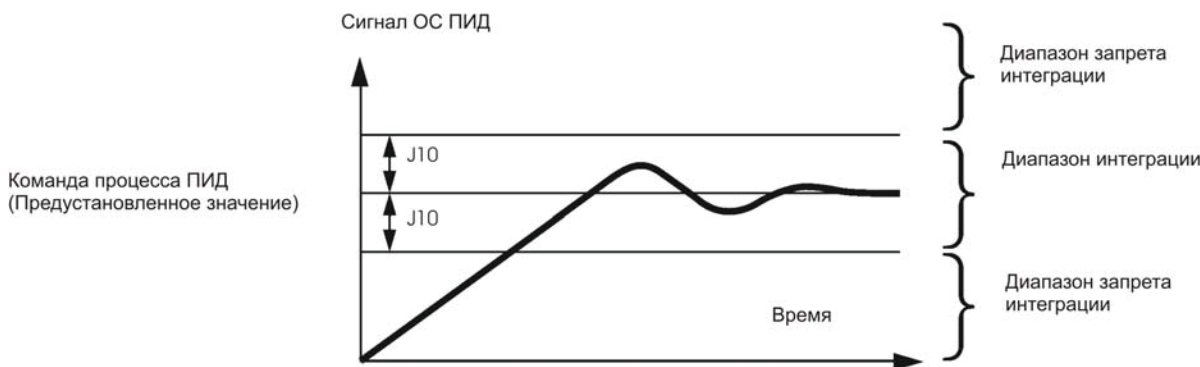
Устанавливает постоянную времени для фильтра обратной связи ПИД.

- Диапазон установки : от 0.0 до 900.0 (сек.)
- Эта установка используется для стабилизации контура регулирования ПИД. Установка слишком продолжительного времени приводит к замедлению ответа системы.

J10	ПИД регулирование (Подавление перерегулирования)
-----	--

Подавляет перерегулирование в ходе ПИД регулирования. Пока разница между значением обратной связи (значение) и командой процесса ПИД находится вне заранее установленного диапазона, преобразователь частоты сохраняет свое значение и не производит интеграцию.

- Диапазон установки данных: от 0.0 до 200.0 (%)



J11	ПИД регулирование (Выбор выхода аварийного сигнала)
-----	---

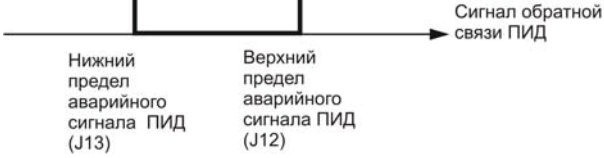
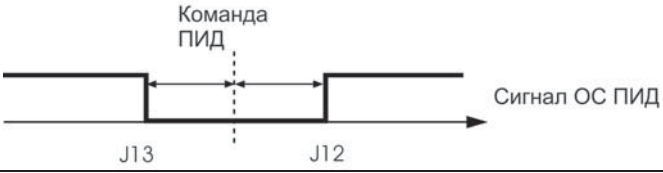
J12	ПИД регулирование (аварийный сигнал верхнего предела (АН))
-----	--

J13	ПИД регулирование (аварийный сигнал нижнего предела (AL))
-----	---


Два типа аварийных сигналов могут возникнуть при ПИД регулировании: аварийный сигнал абсолютного значения и аварийный сигнал отклонения. Для этого Вы должны назначить выход аварийного сигнала ПИД (PID-ALM) одному из контактов транзисторного или релейного выходов (значение е функционального кода = 42).

□ ПИД регулирование (выбор выхода аварийного сигнала) (J11)

Определяет аварийный сигнал. В таблице внизу перечислены варианты аварийного сигнала, доступные в системе.

Значения J11	Аварийный сигнал	Описание
0	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	Если значение сигнала ОС ПИД находится в пределах между максимальным (J12) и минимальным (J13) значениями - сигнал (PID-ALM) является неактивным. 
1	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с захватом)	Как указано выше (с захватом)
2	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с удержанием)	Как указано выше (с удержанием)
3	Аварийный сигнал значения сигнала ОС (с захватом и удержанием)	Как указано выше (с захватом и удержанием)
4	Аварийный сигнал отклонения	Если значение сигнала ОС ПИД находится в пределах: Меньше чем $\{(команда ПИД) - (нижний предел (J13))\}$ и Больше чем $\{(команда ПИД) + (верхний предел (J12))\}$ - команда (PID-ALM) является неактивной. 
5	Аварийный сигнал отклонения (с захватом)	Как указано выше (с захватом)
6	Аварийный сигнал отклонения (с удержанием)	Как указано выше (с удержанием)
7	Аварийный сигнал отклонения (с захватом и удержанием)	Как указано выше (с захватом и удержанием)

**Захват:** При включении, выход аварийного сигнала сохраняется в состоянии ВЫКЛ (отключен) даже, если сигнал ОС находится в диапазоне аварийного сигнала. Если сигнал ОС входит в диапазон не аварийного сигнала, аварийный сигнал будет активирован как только сигнал ОС снова войдет в диапазон аварийного сигнала.

**Удержание:** Если сигнал ОС входит в диапазон аварийного сигнала и аварийный сигнал ВКЛ, аварийный сигнал останется включенным даже, если он выходит за диапазон аварийного сигнала. Чтобы снять блокировку, выполните сброс при помощи клавиши  или включения команды контакта (RST).

□ ПИД регулирование (верхний аварийный уровень (АН)) (J12)

Определяет верхний предел для аварийного сигнала (АН) в процентном отношении (%) от максимального значения процесса.

□ ПИД регулирование (нижний аварийный уровень (AL)) (J13)

Определяет нижний предел аварийного сигнала (AL) в процентном отношении (%) от максимального значения процесса.

Примечание: Отображаемое значение (%) является отношением верхнего/нижнего значения процесса к полному масштабу (10 В, 20мА) значения обратной связи (в случае усиления 100%). Верхний предел АН и Нижний предел LA также относятся к следующим сигналам тревоги.

Аварийный сигнал	Описание	Как интерпретировать аварийный сигнал:	
		Выбор выхода аварийного сигнала (J11)	Установка параметра
Верхний предел (абсолютный)	ВКЛ если $АН < PV$	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	J13 (AL) = 0
Нижний предел (абсолютный)	ВКЛ если $PV < AL$		J13 (АН) = 100%
Верхний предел (отклонение)	ВКЛ если $SV + АН < PV$	Аварийный сигнал отклонения	J13 (AL) = 100%
Нижний предел (отклонение)	ВКЛ если $PV < [SV - AL]$		J12 (AL) = 100%
Верхний/Нижний предел (отклонение)	ВКЛ если $[SV - PV] > AL$		J12 (AL) = АН
Диапазон верхнего/нижнего предела (отклонение)	ВКЛ если $[SV - AL] < PV < [SV + AL]$	Аварийный сигнал отклонения	Подать инверсно
Диапазон верхнего/нижнего предела (абсолютный)	ВКЛ если $AL < PV < АН$	Аварийный сигнал значения сигнала ОС	Подать инверсно
Диапазон верхнего/нижнего предела (отклонение)	ВКЛ если $[SV - AL] < PV < [SV + АН]$	Аварийный сигнал отклонения	Подать инверсно

АН – верхний аварийный уровень

AL – нижний аварийный уровень

PV – сигнал ОС ПИД

SV – сигнал команды ПИД

J15	ПИД регулирование (Частота остановки для низкой скорости потока)
J16	ПИД регулирование (Время до остановки при низкой скорости потока)
J17	ПИД регулирование (Частота запуска)

Эти функциональные коды определяют параметры для остановки ПЧ при низкой скорости потока. Эта функция останавливает преобразователь частоты, если, при управлении насосом, выходное давление растёт, вызывая снижение объема потока воды.

□ Функция остановки низкой скорости потока

Если давление потока увеличилось, вызвав снижение установившейся частоты вращения (выход контроллера процесса ПИД) ниже частоты остановки уровня низкой скорости потока (J16), преобразователь замедляется до остановки, в то время как ПИД регулирование продолжает работу. Если давление потока снижается, вызвав повышение установленной частоты (выход контроллера ПИД) над частотой



запуска (J17) преобразователь частоты возобновляет работу.

Если Вы хотите получить сигнал, указывающий на то что преобразователь частоты остановился по команде остановки при низкой скорости потока, Вы должны назначить (PID-STP) (остановка ПИД из-за низкого уровня скорости потока) универсальному выходному контакту (значение функционального кода = 44).

**ПИД регулирование (частота остановки низкого уровня скорости потока) (J15)**

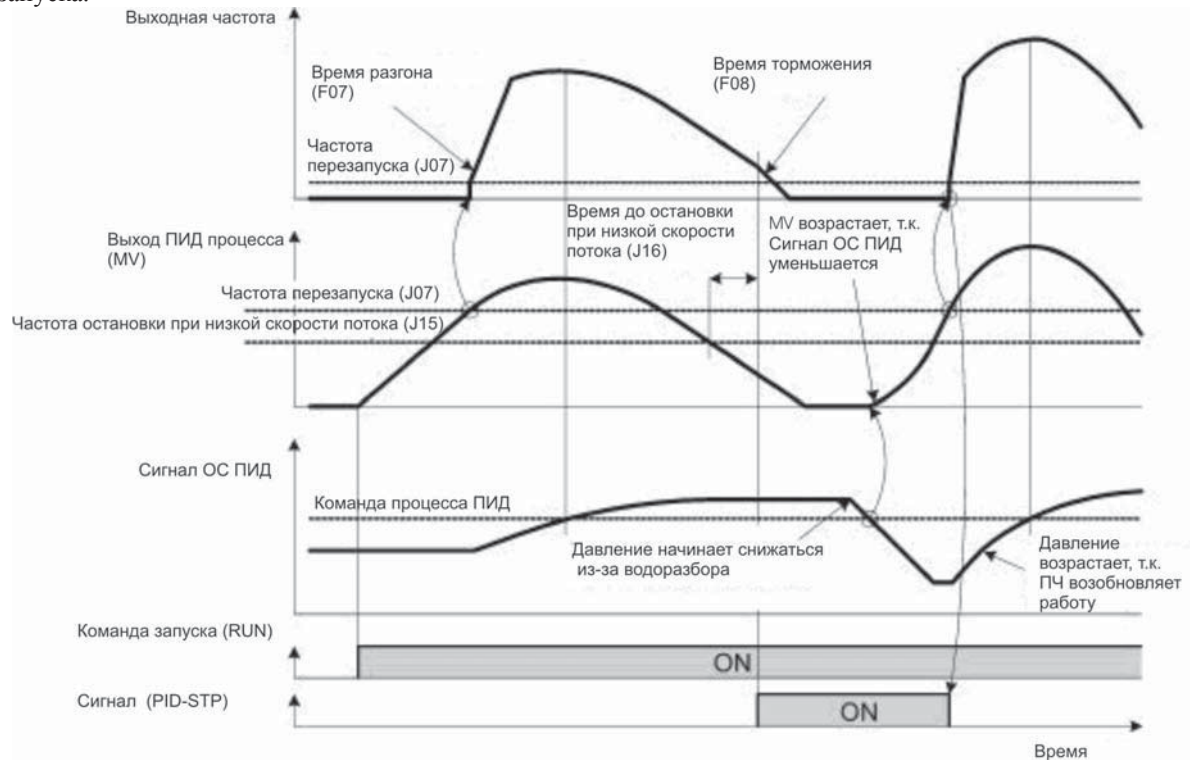
Определяет частоту, которая активирует остановку при низком уровне скорости потока.

**ПИД регулирование (Время до остановки при низкой скорости потока) (J16)**

Определяет продолжительность ожидания, в ходе которого преобразователь частоты продолжает работу, не смотря на состояние низкого уровня скорости потока.

**ПИД регулирование (Частота запуска) (J17)**

Определяет частоту запуска. Выберите значение частоты, превышающее значение частоты остановки при низком уровне скорости потока. Если указанное значение частоты запуска ниже значения частоты остановки при низком уровне скорости потока, последнее игнорируется; остановка при низком уровне скорости потока активируется, когда выход контроллера ПИД опускается ниже указанной частоты запуска.



J18

ПИД регулирование (Верхний предел выхода процесса PID)

J19

ПИД регулирование (Нижний предел выхода процесса PID)

Эти функциональные коды определяют верхний и нижний пределы выхода процесса ПИД. Они игнорируются, если ПИД регулирование отменено, в этом случае ПЧ работает с нормальной установленной частотой без их участия.

**ПИД регулирование (Верхний предел выхода процесса ПИД) (J18)**

Определяет ограничение верхнего предела выхода процесса ПИД контроля, с приростом в 1 Гц. Если Вы указываете «999», то функциональному коду J18 будет присвоено значение кода (F15) ограничение выходной частоты (максимум).



□ ПИД регулирование (Нижний предел выхода процесса ПИД) (J19)

Определяет нижний предел ограничителя выхода контроллера ПИД с приростом на 1 Гц. Если Вы указываете «999», установка ограничителя частоты (низкая) будет служить нижним пределом.

Определяет ограничение нижнего предела выхода процесса ПИД контроля, с приростом в 1 Гц. Если Вы указываете «999», то функциональному коду J19 будет присвоено значение кода (F16) ограничение выходной частоты (минимум)

J21

Защита от образования конденсата (росы) (Дежурная)

Активирует защиту от образования конденсата, которая предотвращает конденсацию в отключенном электродвигателе, подавая постоянный ток на электродвигатель с регулярными интервалами и, таким образом, поддерживая температуру электродвигателя выше определенного уровня.

Чтобы использовать эту функцию, Вы должны назначить функцию (DWP) (защита от образования конденсата) универсальному контакту цифрового ввода (значение функционального кода = 39).

□ Условие включения

Чтобы активировать защиту от образования конденсата, включите сигнал защиты от конденсации (DWP), когда преобразователь частоты находится в остановленном состоянии.

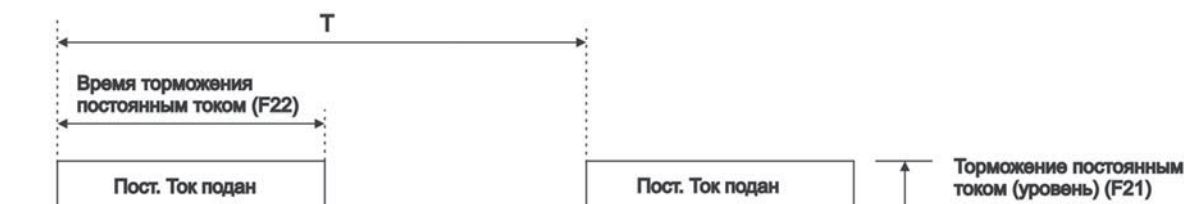
□ Защита от образования конденсата (росы) (Дежурная) (J21)

Величина постоянного тока, подаваемого на электродвигатель, берется равной значению кода F21 (торможение постоянным током: Уровень торможения), а продолжительность воздействия соответствует коду F22 (торможение постоянным током: Время торможения).

Периодичность воздействий определяет функциональный код J21, в соответствии с формулой:

$$(J21) = \frac{F22}{T} \times 100\%$$

Где: «Т» - время цикла, состоит из времени импульса (F22) и времени между воздействиями ( На рисунке не обозначено).



J22

Последовательность переключения на сеть (С.м. E01 -E05.)

Способ установки последовательности переключения на линию общего пользования приводится в описании функциональных кодов E01 – E05.

**Коды у (Функции связи)**

В ПЧ FRENIC –Есо может быть до 2-х портов RS485, один находится под панелью оператора (штатный) , а второй – опциональный на плате дополнительного порта RS485.

Порт	Местоположение	Настройка	Поддерживает
Порт 1	Порт RS485 (для соединения ПЧ с панелью оператора) (разъем RJ-45)	y01 – y10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Панель оператора</li> <li>• Многофункциональная панель оператора</li> <li>• Соединение с ПК для работы с ПО ПЧ (FRENIC Loader)</li> <li>• Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам: Modbus RTU, FRENIC Loader, Универсальный протокол Fuji для ПЧ</li> </ul>
Порт 2	Плата дополнительного порта RS485 (опция)	y11 – y20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам: Modbus RTU, FRENIC Loader, Универсальный протокол Fuji для ПЧ</li> </ul>

Чтобы соединить с ПЧ оборудование, следуйте приведенной инструкции.

- (1) Панель оператора; Многофункциональная панель оператора (опция)  
И стандартная и многофункциональная панели оператора позволяют Вам запускать, останавливать и контролировать работу преобразователя частоты (1 преобразователь).

Нет необходимости устанавливать коды у.

- (2) Соединение с ПК для работы с ПО ПЧ (FRENIC Loader)  
Установив ПО ПЧ (FRENIC Loader) и соединив ПК и ПЧ, Вы можете просматривать информацию о работе ПЧ, редактировать функциональные коды и управлять запуском и остановкой преобразователей частоты с помощью вашего ПК (от 1 до 255 преобразователей).

Требуется установка функциональных кодов с y01 по y10. Подробности в Инструкции по использованию ПО FRENIC Loader (INR-SI47-0903-E).

- (3) Удаленное управление ПЧ по промышленным протоколам.

Преобразователь может управляться и контролироваться посредством соединения его с управляющим оборудованием, например к программируемому логическому контроллеру (ПЛК), Тактильно-чувствительному экрану или промышленному компьютеру. Допустимыми протоколами связи являются Modbus RTU\* и Универсальный протокол Fuji для ПЧ (от 1 до 247 преобразователей).

\* Протокол Modbus RTU разработанный компанией Modicon, Inc.

Подробная информация о соединениях и управлении в Руководстве пользователя Линии связи RS485 (MEN448a).

y01-y20

Порт RS485 (стандартный и опциональный)

**Адрес станции (y01 для стандартного порта и y11 для опционального порта)**

Устанавливает адрес станции для ПЧ в сети. В таблице ниже указаны диапазоны установки данных в зависимости от используемого протокола.

Протокол	Адрес станции (ПЧ)	Широковещательный адрес
Modbus RTU	1 – 247	0
FRENIC Loader	1 – 255	Нет
Универсальный протокол Fuji для ПЧ	1 – 31	99

- Если адрес установлен вне диапазона, указанного в таблице выше, ответ не последует, т.к. преобразователь частоты не сможет получить какие-либо запросы.

- Установки для FRENIC Loader: Укажите тот же адрес, который запрограммирован в ПЧ.

**Обработка ошибок связи (y02 для стандартного порта и y12 для опционального порта)**

Установите операцию, производимую, когда происходит ошибка связи RS485.

Ошибки связи RS485 являются логическими ошибками, такими как ошибка в адресе, ошибка, выявленная контролем по четности, ошибка кадрирования, ошибка передачи и ошибка разъединения линии связи. Ошибка может быть обнаружена только тогда, когда преобразователь частоты работает с командой функции или командой частоты, задаваемыми по линии связи RS485. Если и команда функции и команда частоты поданы не по линии связи RS485 или преобразователь частоты не запущен, ошибки игнорируются.

Значения y02 или y12	Функция
0	Выдает на дисплей ошибку связи RS485 ( <i>Er8</i> для y02 и <i>ErP</i> для y12) и немедленно останавливает работу (аварийная остановка).
1	Работа в течение времени, установленного таймеру обработки ошибки (y03, y13), а затем отображение ошибки связи RS485 ( <i>er8</i> для y02 и <i>erp</i> для y12) и немедленная остановка работы (аварийная остановка).
2	Запуск в течение времени, установленного на таймере обработки ошибки (y03, y13). Если линия связи восстановлена, работа продолжается. В ином случае, отображение ошибки линии связи RS485 ( <i>Er8</i> для y02 и <i>ErP</i> для y12) и немедленная остановка работы (аварийная остановка).
3	Продолжение работы даже после обнаружения ошибки линии связи.

Подробности в Руководстве пользователя линии связи RS485 (MEN448a).

**Таймер обработки ошибки (y03 и y13)**

Когда истекает установленное время (y08 или y18) и станция не отвечает на запрос пч или другая ошибка не устраняется, т.е. если нет корректного ответа на отправленный запрос, то ПЧ воспринимает такую ситуацию как ошибку связи и выдает ее на дисплей через время установленное функциональным кодом y03 или y13.

См. описание «Время обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08, y18).»

- Диапазон установки: от 0.0 до 60.0 (сек.)

**Скорость передачи (y04 и y14)**

Выбор скорости передачи для линии связи RS485

- Установка для загрузчика FRENIC: Установите ту же скорость передачи, которая указана в ПК.

Значения y04 и y14	Скорость передачи (бит/с)
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400

- Длина передаваемого символа (y05 и y15)

Выберите длину «слова» для передачи.

- Установка для FRENIC Loader: FRENIC Loader установит длину 8 бит автоматически. (это относится и к Modbus RTU.)

Значения y05 и y15	Длина «слова»
0	8 бит
1	7 бит

- Контроль по четности (y06 и y16)

Выберите свойство бита четности.

- Установка для FRENIC Loader:

FRENIC Loader автоматически устанавливает его на четное состояние.

Значения y06 и y16	статус
0	Нет контроля
1	Контроль четности
2	Контроль нечетности

- Стоповые биты (y07 и y17)

Выберите количество стоповых битов.

- Установка для FRENIC Loader: автоматическая на 1 бит. Протокол Modbus RTU автоматически определяет стоповый бит, по биту четности, поэтому настройка не требуется.

Значения y07 и y17	Стоповые биты
0	2 бита
1	1 бит

- Время обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08 и y18)

Устанавливает временной интервал, в течении которого ПЧ пытается соединиться с удаленной станцией, до появления сигнала о ошибке линии связи. Используется в системе которая подразумевает связь с удаленной станцией с определенной периодичностью, по линии связи RS 485.

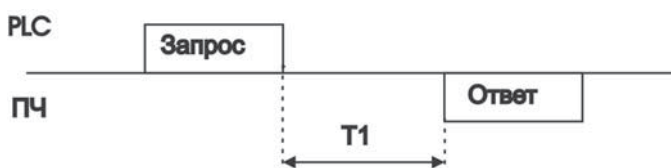
Обработка ошибок линии связи в дана в описании y02 и y12.

Значения y08 и y18	функция
0	Не активна
1 - 60	от1 до 60 сек

- Время ожидания ответа (y09 и y19)

Устанавливает время ожидания от момента конца получения запроса, отправленного от ведущего оборудования (например, ПК или ПЛК) до начала отправки ответа. Эта функция позволяет использовать оборудование, время ответа которого слишком большое для выбранного быстродействия всей системы

- Диапазон установки: от 0.00 до 1.00 (сек.)



$$T1 = (\text{время ожидания}) + \alpha$$

где  $\alpha$  является временем обработки преобразователя частоты (может варьироваться в зависимости от статуса обработки и команды запуска преобразователя частоты).

Более подробно это изложено в Руководстве пользователя линии связи RS485 (МЕН448а).

При программировании преобразователя частоты при помощи FRENIC Loader, обратите особое внимание на конфигурацию ПК и конвертора протоколов RS485-RS232C. Заметьте, что одни и те же конвертеры протоколов отслеживают статус связи и переключаются на получение/отправку данных по таймеру.

**□ Выбор протокола (y10)**

Выбирает протокол связи для стандартного порта RS485.

-Для использования ПО FRENIC Loader выберите протокол FRENIC Loader (y10 = 1).

Значения y10	Протокол
0	Modbus RTU
1	FRENIC Loader
2	Универсальный протокол Fuji для ПЧ

**□ Выбор протокола (y20)**

Выбирает протокол связи для опционального порта RS485.

Значения y20	Протокол
0	Modbus RTU
2	Универсальный протокол Fuji для ПЧ

y 98

Функции линии связи (Выбор управления ПЧ по RS485)

Описание настроек y 98 приведено в описании функционального кода H30

y 99

Функции линии связи (Выбор управления ПЧ по RS485 с помощью FRENIC Loader)

Это функция, определяет разрешенные функции для FRENIC Loader . Установка данных данного функционального кода для активации связи RS485 из средства загрузки позволяет средству загрузки отправлять преобразователю частоты команды установки частоты и запуска.

Поскольку данные для функциональных кодов автоматически устанавливаются средством загрузки, настройка при помощи вспомогательной клавиатуры не требуется.

В случае, если средство загрузки выбрано в качестве источника команды Запуска, ПК выходит из управления и не может быть остановлен командой Стоп от средства загрузки, отключите кабель связи RS485 от стандартного порта, подсоедините вспомогательную клавиатуру и переустановите y99 на «0». «0» в y99 означает, что источник установки команд частоты и запуска, определенный функциональным кодом H30 вступает в действие.

Отметьте, что преобразователь частоты не может сохранить установку y99. При отключении питания данные y99 теряются (y99 устанавливается на «0»).

Значения y99	Функция	
	Установка частоты	Команда запуска
0	Следовать установке H30	Следовать установке H30
1	Активировать команды от линии связи RS485 (S01 и S05)	0
2	Следовать установке H30	Активировать команды от линии связи RS485 (S06)
3	Активировать команды от линии связи RS485 (S01 и S05)	Активировать команды от линии связи RS485 (S06)

## Глава 6 Поиск неисправностей

### 6.1 Перед поиском неисправностей

#### ОСТОРОЖНО

Если сработала функция защиты, сначала устраните ее причину. Далее, убедившись, что все команды управления отключены, снимите аварийное состояние. Помните, что при включенной команде управления после снятия аварийного состояния ПЧ попытается подать питание на двигатель и вызвать его вращение.

Это может привести к травме.

-Даже если подключенный к ПЧ двигатель не вращается, наличие сетевого питания ПЧ на входных клеммах L1/R, L2/S и L3/T может привести к появлению напряжения на выходных клеммах U, V и W.

-Остаточный заряд может присутствовать на конденсаторе звена постоянного тока даже после отключения питания. Поэтому следует подождать, пока 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.

Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.

При устранении неполадок соблюдайте следующие правила:

(1) В первую очередь проверьте правильность подключения (Глава 2, Раздел 2.3.6 «Подключение клемм питания и заземления»).

(2) Проверьте показания дисплея на наличие аварийной сигнализации.

- **Ошибка на дисплее отсутствует**

**Ненормальная работа двигателя**

см раздел 6.2.1

1. Двигатель не вращается
2. Двигатель вращается но скорость не увеличивается
3. Вращение двигателя противоположно направлению, заданному командой
4. Колебания скорости и вибрация (рысканье) на определенной скорости вращения
5. Из двигателя слышен резкий звук (скрежет, грохот)
6. Двигатель не разгоняется и не останавливается в заданное время
7. Двигатель не перезапускается после кратковременного пропадания напряжения питания

Неполадки в настройках ПЧ

см раздел 6.2.2

1. Отсутствие показаний на дисплее
2. Не вызывается нужное меню
3. Параметры функциональных кодов не поддаются изменениям

- Если на дисплее отображается код ошибки см раздел 6.2.3

- Если на дисплее отображается странная информация, не код ошибки см раздел 6.2.3

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

## 6.2 Ошибка на дисплее отсутствует

### 6.2.1 Ненормальная работа двигателя

#### [ 1 ] Двигатель не вращается.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Отсутствует напряжение питания ПЧ.	<p>Проверить входное и выходное напряжения, баланс фаз.</p> <p>→ Включить защитный автомат, устройство защитного отключения или магнитный контактор.</p> <p>→ Проверить цепи на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. При обнаружении неисправности – произвести ремонт.</p> <p>→ Если у ПЧ к питанию подключен только дополнительный ввод питания (R1, T1), следует подключить основное питание.</p>
(2) Не назначены команды вперед/назад, или же обе команды поданы одновременно на внешние управляющие клеммы	<p>С помощью панели оператора, проверьте статус команд "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка входных/выходных сигналов".</p> <p>→ Подайте команду Пуск.</p> <p>→ Отмените одну из команд "вперед" или "назад", если они были введены одновременно.</p> <p>→ Откорректируйте назначение команд (FWD) и (REV) (функциональные коды E98 и E99).</p> <p>→ Проверьте правильность подключения к клеммам [FWD] и [REV].</p> <p>→ Убедитесь, что переключатель sink/source правильно сконфигурирован.</p>
(3) Отсутствует информация о направлении вращения (при управлении с панели оператора)	<p>С помощью панели оператора, проверьте статус команд "вперед/назад" с помощью Меню № 4 "Проверка входных/выходных сигналов"</p> <p>→ Если (F02=0) - задайте направление вращения, используйте фиксированное направление вращения (F02=2 или 3)</p>
(4) ПЧ не реагирует ни на одну из запускающих команд, т.к. находится в режиме программирования.	<p>С помощью панели оператора, проверьте, в каком режиме находится ПЧ.</p> <p>→ Для запуска ПЧ перейдите в рабочий режим.</p>
(5) Команда (RUN), имеющая более высокий приоритет и выполняющаяся, отменяется при запуске команды с меньшим приоритетом.	<p>Обратитесь к блок-схеме управляющих команд * и проверьте команду (RUN) на предмет присвоения ей высшего приоритета при помощи панели оператора (Меню № 2 "Проверка параметров" и Меню №4 "Проверка входных/выходных сигналов").</p> <p>*См Руководство пользователя FRENIC-Eco (MEN456), Глава 4.</p> <p>→ Проверьте настройки параметров функциональных кодов (H30, Y98 ) или отмените команды с высшими приоритетами.</p>
(6) Частота, заданная в ПЧ меньше или равна частоте запуска или остановки.	<p>С помощью панели оператора и Меню № 4 "Проверка входных/выходных сигналов" проверьте правильность ввода команд частоты.</p> <p>→ Установите значение заданной частоты равным пусковой или стоповой частоте, или с некоторым превышением над ними (F23 и F25).</p> <p>→ Проверьте значения частот запуска и остановки пусковую (F23 и F25) и, если необходимо, уменьшите их величины.</p> <p>→ Проверьте устройства формирования частотных команд, конверторы сигналов, переключатели и контакты реле. Замените те из них, которые пришли в негодность.</p> <p>→ Убедитесь в правильности подключения проводки внешней цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2] преобразователя частоты.</p>
(7) Команде запуска мешает другая активная команда с более высоким приоритетом.	<p>Проверьте высший приоритет команды запуска, с помощью панели оператора и Меню №2 «Проверка данных» и Меню №4 «Проверка входных/выходных сигналов», сверяясь с блок-схемой управляющих команд*.</p> <p>*См. Инструкцию FRENIC-Eco (MEN456), Глава 4.</p> <p>→ Проверьте правильность установки различных кодов функций (напр. Отмените приоритет пусковой команды)</p>



(8) Верхний и нижний пределы ограничения частоты установлены неверно	Проверьте параметры функциональных кодов F15 и F16. → Установите корректные значения верхнего и нижнего (F15 и F16) пределов частоты.
(9) Включение команды на самовыбег	С помощью панели оператора проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E04, E05 E98 и E99 а так же состояние входных сигналов с помощью Меню № "Проверка входных/выходных сигналов". → Деактивируйте настройку команды на самовыбег
(10) Поврежденный провод, неверное подключение или плохой контакт с двигателем	Проверьте выходной ток и соединения. → Отремонтируйте провод двигателя или замените его.
(11) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Постарайтесь снизить нагрузку (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается).
	Удостоверьтесь в четкой работе механического тормоза. → Отпустите механический тормоз, при его наличии.
(12) Недостаточный момент на валу двигателя	Проверьте работу двигателя при повышенном форсировании момента (F09). → Увеличьте степень форсирования момента (F09) и снова попробуйте запустить двигатель.
	Проверьте значения функциональных кодов F04, F05, H50, и H51. → Выберите вольт-частотную характеристику вашего типа двигателя.
	Проверьте, не превысила ли частота компенсации скольжения двигателя заданную частоту. → Измените сигналы частоты, таким образом, чтобы они стали выше чем частоты с компенсации скольжения.
(13) Обрыв в дросселе звена постоянного тока	Проверьте соединительные провода или перемычку. Дроссель звена постоянного тока поставляется в комплекте с ПЧ мощностью 75 кВт и более. ПЧ FRENIC-Eco мощностью 75 кВт и более не может работать без дросселя звена постоянного тока. Правильно подключите дроссель звена постоянного тока к ПЧ. Восстановите или замените провода от ПЧ к дросселю.

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

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Задано слишком низкое значение максимальной частоты	Проверьте значение функционального кода F03. → Исправьте значение максимальной частоты (F03).
(2) Верхний предел частотного ограничителя выбран слишком малым	Проверьте параметр функционального кода F15. → Исправьте значение ограничителя верхнего предела частоты (F15).
(3) Установлено слишком малое значение заданной частоты	С помощью панели оператора, проверьте сигналы задания частоты с помощью Меню № 4 "Проверка входных/выходных 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], [V2] преобразователя Частоты.
(4) Активна 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.	С помощью панели оператора, проверьте рабочую команду на наличие у неё высокого приоритета с помощью Меню № 1 "Установка параметров" и Меню № 2 "Проверка данных", и Меню №4 "Проверка входных/выходных сигналов", сверяясь с блок схемой управляющих команд*. *См. Руководство пользователя FRENIC-Eco (MEN456), Глава 4. → Исправьте неверные настройки параметров функциональных кодов (напр., отмените рабочие команды с высоким приоритетом)



(5) Время ускорения слишком велико	Проверьте параметры функционального кода F07. Приведите значение времени ускорения/замедления в соответствии с нагрузкой
(6) Перегрузка	Произведите замер выходного тока. → Постарайтесь снизить нагрузку (например, более корректно работать с механическим тормозом)
	Проверьте работу механического тормоза. Отпустите механический тормоз (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается).
(7) Несоответствия в настройках параметров двигателя	В случае если операция автоматического форсирования момента или энергосбережение находятся в процессе выполнения, проверьте соответствуют ли коды P02, P03, P06, P07, и P08 параметрам двигателя. → Установите коды P02, P03, и P06 должным образом и произведите авто-настройку P04.
(8) Операции по ограничения не даёт увеличится выходной частоте	Убедитесь в том, что функциональному коду F43 (токоограничение, режим работы) присвоено значение 2, а так же проверьте установку функционального кода F44 (уровень токоограничения).
	→ Если операция токоограничения не требуется, установите F43 = 0.
	Уменьшите значение форсирования момента (F09), затем отключите питание и после повторного включения, проверьте увеличилась ли скорость.
	→ Установите значение форсирования момента (F09).
(9) Неверные установки смещения и усиления	Проверьте значения функциональных кодов F18, C50, C32, C34, C37, C39, C42, и C44
	→ Установите подходящие установки смещения и усиления.

**[ 3 ] Вращения двигателя противоположно направлению, заданному по команде**

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Неправильное подключение двигателя.	Проверьте правильность подключения к клеммам двигателя. Подключите клеммы U, V и W Преобразователя частоты к клеммам U, V и W двигателя.
(2) Неверное соединение и настройка для команд пуска и команд направления вращения (FWD) и (REV)	Проверьте параметры функциональных кодов E98 и E99, а также подключение к клеммам [FWD] и [REV]. → Исправьте параметры кодов и коммутацию.
(3) Неправильная настройка направления вращения при управлении с пульта оператора	Проверьте параметр функционального кода F02. → Установите параметр кода F02 на "2" (вращение вперед) или "3" (вращение назад) при нажатии на кнопку RUN на панели оператора.

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

Возможные причины	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Неустойчивое состояние команды задания частоты	При помощи панели оператора, проверьте сигналы формирования команд в Меню № 4 "Проверка входных/выходных сигналов" Увеличьте коэффициенты фильтрации (С33, С38 и С43) команд задания частоты.
(2) При использовании внешнего устройства для формирования команды задания частоты	Убедитесь в отсутствии помех в цепи управления от внешних источников. → Разнесите провода цепи управления от проводов сетевого питания на максимально возможное расстояние. → Применяйте экранированные или (и) витые провода в цепи управления.
	Проверьте, не мешает ли источнику частоты электромагнитный шум ПЧ. → Соедините конденсатор с выходными клеммами источника частоты, либо пропустите сигнальный провод через ферритовое кольцо (см. Главу 2, раздел 2.3.7 «Проводка электрической сети для клемм схемы управления»)
(3) Были активированы переключение частоты или команда многоскоростного режима.	Убедитесь в отсутствии дребезга контактов реле переключения задания частоты. → Если с реле возникают проблемы с контактом, следует заменить реле.
(4) Соединительный кабель между ПЧ и двигателем очень длинное.	Проверьте, работает ли функция автоматического форсирования момента или функция автоматического энергосбережения.  Установите значения функциональных кодов P02, P03, и P06 и проведите автоматическую настройку (P04). Выберите функцию запуска для тяжелых условий пуска (наивысший пусковой момент) (F37 = 0 или 1) и проверьте наличие вибрации. → Установите ПЧ по возможности ближе к двигателю.
(5) Слабая виброустойчивость под нагрузкой из-за рыскания, или неравномерность тока вследствие особых технических параметров двигателя.	Отмените функции: автоматического регулирования пускового момента и энергосбережения (F37= 0 или 1), Управления предотвращения перегрузки (H70 = 0), токоограничения (F43 = 0), а затем проверьте, устранены ли вибрации двигателя. → Отмените функции, вызывающие вибрацию → Отрегулируйте текущие настройки усиления подавления вибраций (H80).
	Убедитесь, что вибрация двигателя подавляется при снижении несущей частоты (F26), или установке тона двигателя на "0" (F27=0). Уменьшите несущую частоту (F26) или установите тон двигателя на "0" (F27=0).

**[ 5 ] Из двигателя слышен резкий звук (скрежет, грохот)**

Возможная причина	Способ проверки и устранение неполадки
(1) Задано слишком низкое значение несущей частоты	Проверьте значения функциональных кодов F26 и F27. → Увеличьте несущую частоту (F26). → Задайте оптимальное значение функции выбора (F27)
(2) Температура воздуха вокруг ПЧ слишком высокая (Превысила порог включения автоматического понижения частоты при перегреве, включается кодом H98).	Измерьте температуру воздуха внутри корпуса ПЧ. → Если температура выше 40 <sup>0</sup> , понизьте ее, путем улучшения вентиляции. → Понизьте температуру ПЧ путем уменьшения нагрузки.
(3) Попадание в резонанс с нагрузкой.	Проверьте правильность монтажа нагрузки, или имеется ли вибрация корпуса ПЧ или какого ни будь соседнего оборудования. → Отсоедините двигатель и запустите его без ПЧ, определив таким образом откуда идет вибрация. После локализации причины, измените характеристики источника резонанса. → Установите настройки C01 до C04, таким образом, чтобы избежать продолжительного запуска в области частоты, вызывающей резонанс.

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

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Двигатель под управлением характеристики S-типа или криволинейной V/f характеристики.	Проверьте параметры функционального кода H07. → Задайте линейную V/f характеристику (H07 = 0). → Уменьшите время ускорения/замедления (F07, F08)
(2) Функция токоограничения препятствует повышению выходной частоты (вовремя разгона)	Убедитесь, что значение кода F43 = 2 ( Активно во время ускорения и при постоянной скорости), затем скорректируйте значение функционального кода F44. → Переустановите настройки F44 на нужную величину, либо отмените функцию токоограничения (F43 = 0). → Увеличьте время ускорения/время замедления (F07,F08).
(3) Активная функция автоматического замедления.	Проверьте значение функционального кода H69. → Увеличьте время замедления (F08).
(4) Перегрузка	Измерьте выходной ток. → Понижьте нагрузку.
(5) Момент, развиваемый двигателем - недостаточен.	Убедитесь, что двигатель запускается при повышенном значении форсирования момента (F09). → Увеличьте значение форсирования момента (F09).
(6) Произвольное включение внешнего устройства формирования частоты	Убедитесь в отсутствии помех во внешней сигнально проводке. → Удалите проводку цепи управления от сети питания на максимально возможное расстояние. → Используйте экранированные или витые провода в сигнальной проводке. → Подсоедините конденсатор к выходным клеммам устройства формирования частоты, либо вставьте ферритное ядро в сигнальный провод. (См. Глава 2, Раздел 2.3.7 «Проводка для клемм клемм схемы управления »).
(7) Переключатель V2/PTC был включен на PTC, в момент включения V2.	Проверьте, не установлена ли контрольная клемма в терморезисторный режим (PTC). → Измените положение переключателя V2/PTC на панели цепи в положение V2.

**[ 7 ] Двигатель не перезапускается даже после восстановления питания после его внезапного пропадания**

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Параметр функционального кода F14 0 либо 1.	<p>Проверьте систему на предмет размыкания вследствие низкого напряжения.</p> <p>➔ Измените параметры функционального кода F14 на 3, 4 или 5.</p>
(2) Команда запуска не проходит даже после восстановления питания	<p>Используя панель оператора, проверьте входные сигналы Меню №4 «Проверка входных / выходных сигналов»</p> <p>➔ Проверьте последовательность соединения на внешней цепи. В случае необходимости, используйте реле, поддерживающее включение команды на запуск.</p> <p>В случае трехпроводного управления, напряжение цепи управления ПЧ понизилось из-за кратковременного перебоя в питании, либо был выключен сигнал (HOLD).</p> <p>➔ Измените настройки таким образом, чтобы команда пуск была записана снова в течении 2 секунд после того как питание было восстановлено.</p>

### 6.2.2 Неполадки в настройках Преобразователя Частоты.

#### [ 1 ] На дисплее ничего не отображается.




Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) ПЧ не подключен к питанию (главная цепь питания, дополнительный ввод питания для цепи управления).	Проверьте входное и выходное напряжение, и межфазовый баланс напряжения. Подсоедините защитный автомат (МССВ), устройство защитного отключения (ELCB) или магнитный контактор. ➔ Проверить на предмет падения напряжения, обрыва фазы, плохого соединения или слабого контакта. Произвести ремонт обнаруженных неисправностей.
(2) Питание цепи управления не достигло достаточно высокого уровня.	Проверьте, не была ли извлечена перемычка между клеммами P1 и P (+), а также, проверьте контакт между перемычкой и клеммами. ➔ Подсоедините перемычку или дроссель звена постоянного тока между клеммами P1 и P (+), или повторно затяните болты.
(3) Панель оператора подключена некорректно к ПЧ.	Проверьте, правильно ли панель оператора подключена к ПЧ. ➔ Отсоедините панель оператора, и выясните причину неполадки. ➔ Замените панель управления и посмотрите, помогло ли это.
	Управляя ПЧ дистанционно, убедитесь, что внешний кабель подключен как к панели оператора, так и к ПЧ. ➔ Отсоедините кабель, затем подсоедините его снова и посмотрите, помогло ли это. ➔ Замените панель оператора и посмотрите, помогло ли это.

#### [ 2 ] Нужное меню не отображается.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Ограничительные функции меню не были выбраны правильно.	Проверьте параметр функционального кода E52. ➔ Измените параметр функционального кода E52 для отображения нужного меню.

#### [ 3 ] Параметры функциональных кодов не изменяется.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была произведена попытка изменить параметр функционального кода в момент работы ПЧ.	Используя панель оператора, проверьте, работает ли ПЧ в Меню №3 «Проверка работы» и затем убедитесь, что параметры функциональных кодов могут быть изменены в момент работы двигателя, с.м. таблицу функциональных кодов. ➔ Остановите двигатель, затем измените параметры функциональных кодов.
(2) Значения функциональных кодов защищены.	Проверьте данные функционального кода F00 . ➔ Измените настройку F00 с "1" на "0."

<p>(3) Не вводится команда WE-KP (Разблокировка клавиатуры), хотя она и была установлена на цифровой вход.</p>	<p>С помощью панели оператора проверьте параметры функциональных кодов E01, E02, E03, E04, E05, E98 и E99 а также входные сигналы в Меню №4 "Проверка I/O сигналов". Отмените защиту параметров функциональных кодов, или включите режим "Редактирование параметров функциональных кодов с клавиатуры". ➔ Измените настройки F00 с "1" на "0," либо введите команду WE-KP (Разблокировка клавиатуры) через цифровой вход.</p>
<p>(4) Не была нажата клавиша .</p>	<p>Проверьте, была ли нажата клавиша  после изменения параметра функционального кода. ➔ Нажмите клавишу  после изменения параметра функционального кода.</p>
<p>(5) Параметр функционального кода F02 не может быть изменен.</p>	<p>Входы к клеммам команд (FWD) и (REV) были включены одновременно. ➔ Выключите обе команды (FWD) и (REV).</p>



### 6.3 Если на дисплее появляется код ошибки

#### ■ Таблица кодов ошибок

Код ошибки	Название	См.	Код ошибки	Название	См.
0C1	Кратковременная перегрузка по току	6-8	FUS	Сгорел предохранитель	6-13
0C2			PbF	Ошибка зарядной цепи	6-13
0C3			OL1	Реле эл. тепловой перегрузки	6-14
EF	Замыкание на землю	6-9	OLU	Перегрузка	6-14
0U1	Перенапряжение	6-9	Er1	Сбой памяти	6-15
0U2			Er2	Ошибка связи клавиатуры	6-15
0U3			Er3	Ошибка в ЦП	6-15
LU	Понижение напряжения	6-10	Er4	Ошибка карты связи (опция)	6-16
Lin	Обрыв входной фазы	6-10	Er5	Ошибка опциональной карты	6-16
OPL	Обрыв выходной фазы	6-11	Er6	Ошибка в функциях	6-16
OH1	Перегрев радиатора	6-11	Er7	Ошибка в настройках	6-17
OH2	Авария по внешним причинам	6-12	Er8	Ошибка связи RS485	6-17
OH3	Перегрев ПЧ внутри	6-12	ErF	Ошибка сохранения параметров после понижения напряжения	6-18
OH4	Тепловая защита двигателя термистором (PTC)		ErP	Ошибка связи RS485 (опциональной платы)	6-18
		ErH	Ошибка LSI (платы питания)	6-19	

#### [ 1 ] 0Cn Кратковременная перегрузка по току

Проблема Выходной ток ПЧ превышает уровень перегрузки по току.

0C1 Перегрузка по току во время ускорения

0C2 Перегрузка по току во время замедления

0C3 Перегрузка во время работы на постоянной скорости

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выходные клеммы ПЧ были замкнуты накоротко.	Отсоедините провода, соединенные с клеммами ПЧ (U, V, и W) и измерьте межфазное сопротивление в них. Убедитесь, что сопротивление не слишком низкое. ➔ Удалите замкнутые части (при необходимости - замените провода, контакты реле и двигатель).
(2) В выходных клеммах ПЧ произошло замыкание на землю.	Отсоедините провода с клеммами ПЧ (U, V, и W) и произведите тест мегомметром. ➔ Удалите замкнутые части (при необходимости - замените провода, контакты реле и двигатель).
(3) Очень большой момент нагрузки.	Специальным прибором измерьте ток двигателя. Используйте эту информацию для определения уровня нагрузки. ➔ Если нагрузка оказалась очень большой, уменьшите ее, либо установите более мощный ПЧ.

	<p>Проверьте, имеются ли скачкообразные изменения тока.</p> <p>➔ Если имеются скачкообразные изменения, уменьшите нагрузку, либо увеличьте мощность ПЧ.</p> <p>➔ Включите ограничения на перегрузку по току (H12 = 1).</p>
(4) Значение, установленное для форсирования момента (F09) оказалось слишком большое (F37 = 0, 1, 3, или 4)	<p>Проверьте, что выходной ток уменьшается, и двигатель не останавливается при установлении более низкого значения для F09, чем текущее.</p> <p>➔ Понижьте значение для форсирования момента (F09), если двигатель не остановится.</p>
(5) Время ускорения/замедления оказалось слишком коротким	<p>Убедитесь, что двигатель вырабатывает достаточный момент в течение ускорения/замедления. Момент высчитывается из момента инерции для загрузки и времени ускорения/замедления.</p> <p>➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07 и F08).</p> <p>➔ Включите ограничения по току (F43).</p> <p>➔ Замените ПЧ на более мощный.</p>
(6) Отклонения в работе, вызванные помехами	<p>Убедитесь, что величины помех соответствуют норме (например правильное соединение и прокладка проводов цепей управления и силовых цепей)</p> <p>➔ Измерьте величину помех. Описание процедуры см. Приложение А к Инструкции FRENIC-Eco (MEN456).</p> <p>➔ Включите автоматическую регулировку (H04).</p> <p>➔ Установите поглотитель перенапряжений на электромагнит или проводники магнитного контактора, вызывающего помехи.</p>

## [ 2 ] EF Замыкание на землю (для 90 кВт и более)

Проблема Ток, протекающий через выходные клеммы ПЧ на землю, многократно превышает допустимый ток утечки.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выходная клемма ПЧ замкнута на землю (заземление в обрыве или в норме).	<p>Отсоедините провода из выходных клемм ([U], [V], and [W]) и произведите тест мегомметром.</p> <p>➔ Удалите замкнутые на землю части (провода, клеммы, либо двигатель).</p>

## [ 3 ] 0Un Перенапряжение

Проблема Напряжение звена постоянного тока превышает предельный уровень перенапряжения

0U1 Перенапряжение во время ускорения.

0U2 Перенапряжение во время замедления.

0U3 Перенапряжение во время работы на постоянной скорости.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение питания ПЧ превышает допустимое.	Измерьте входное напряжение → Понижьте напряжение до допустимого в соответствии с спецификацией.
(2) Перенапряжение из-за скачка тока по питанию.	Если на подстанции установлены высоковольтные конденсаторные установки компенсации реактивной мощности ( $\cos \phi$ ) или, включен тиристорный преобразователь, может возникнуть скачок напряжения питания. → Установите дроссель звена постоянного тока.
(3) Время торможения было очень мало для нагрузки с данным моментом инерции.	Пересчитайте момент торможения и времени замедления в соответствии с моментом инерции нагрузки и возможностями ПЧ. → Увеличьте время замедления (F08). → Включите рекуперативный тормоз (H69 = 3), или автоматическое замедление. (H71 = 1). → Установите заданное напряжение (на базе частоты) (F05) в положение "0" для улучшения торможения.
(4) Время ускорения было очень коротким.	Убедитесь, что перенапряжение возникает после быстрого ускорения. → Увеличьте время ускорения (F07). → Подберите S-кривую (H07).
(5) Высокая нагрузка при торможении.	Сравните тормозной момент нагрузки и ПЧ. → Установите (F05) = 0 (выходное напряжение пропорционально входному), чтобы улучшить возможности торможения.
(6) Сбой в работе, вызванный помехами.	Убедитесь, что в момент возникновения ошибки напряжение звена постоянного тока ниже защитного уровня. → Улучшите помехозащищенность см. Приложение А Инструкции FRENIC-Eco (MEN456). → Включите автоматический перезапуск (H04). → Установите поглотитель перенапряжений на электромагнит или проводники магнитного контактора, вызывающего помехи.

**[ 4 ] LU Понижение напряжения**

Проблема Напряжение звена постоянного тока ниже допустимого.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Возникновение перебоев в питании.	<p>→ Сбросьте ошибку.</p> <p>→ Если вы хотите что бы двигатель перезапустился, не смотря на эту ошибку, установите значение функционального кода F14 равным 3, 4, или 5, в зависимости от типа нагрузки.</p>
(2) Слишком быстрое восстановление питания ПЧ (F14 = 1).	<p>Убедитесь, что питание на ПЧ было подано после того, как напряжение питания цепи управления достигло необходимого уровня.</p> <p>→ Снова включайте основное питание ПЧ после того как появятся показания на панели оператора.</p>
(3) Напряжение источника питания не достигло допустимого уровня.	<p>Измерьте входное напряжение.</p> <p>→ Увеличьте напряжение до допустимого уровня.</p>
(4) Периферийное оборудование цепи питания неисправно или неверно подключено.	<p>Измерьте входное напряжение чтобы определить где периферийное оборудование сработало неправильно, либо какое из соединений содержит ошибки.</p> <p>→ Замените периферийное оборудование, либо исправьте неправильное соединение.</p>
(5) Разные нагрузки были подключены к одному источнику питания и требовали ток большей величины для запуска, что вызвало просадку напряжения.	<p>Измерьте входное напряжение и проверьте колебания напряжения.</p> <p>→ Скорректируйте конфигурацию системы питания.</p>
(6) Выброс пускового тока ПЧ, вызвал просадкой напряжения, из-за того, что мощность источника питания (подстанции) не достаточна.	<p>Проверьте, возникают ли ошибки при переключении защитного автомата (МССВ), устройства защитного напряжения (ELCB) или магнитного контактора.</p> <p>→ Скорректируйте мощность источника питания.</p>

**[ 5 ] Lin Обрыв входной фазы**

Проблема Обрыв входной фазы, либо повышенный разбаланс межфазного напряжения .

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Главный провод ввода питания поврежден.	<p>Измерьте входное напряжение</p> <p>→ Отремонтируйте или замените проводку.</p>
(2) Клеммные болты питания ПЧ не затянуты.	<p>Убедитесь, что все клеммные болты ПЧ затянуты должным образом</p> <p>→ Протяните клеммные болты.</p>

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(3) Межфазный разбаланс напряжения питания велик напряжения слишком высока.	Измерьте входное напряжение. → Подсоедините входной дроссель (ACR) чтобы уменьшить разбаланс напряжения между входными фазами. → Замените ПЧ на более мощный.
(4) Циклическое возникновение перегрузки	Измерьте малую волну напряжения звена постоянного тока. → Если показатель велик, необходимо увеличить емкость ПЧ.
(5) На ПЧ подано однофазное напряжение, вместо трехфазного.	Проверьте тип ПЧ. → Подайте трехфазное питание. FRENIC-Eco не может функционировать при однофазном питании.

 **Note** Вы можете отключить защиту от обрыва входной фазы с помощью функционального кода H98.

#### [ 6 ] OPL Обрыв фазы на выходе.


Проблема           Произошел обрыв фазы на выходе

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Выходные провода ПЧ повреждены.	Измерьте выходной ток. → Замените поврежденные провода.
(2) Повреждены провода обмотки двигателя.	Измерьте выходной ток. → Замените двигатель.
(3) Клеммные болты на выходе ПЧ не затянуты должным образом.	Проверьте момент затяжки болтов выходных клемм ПЧ. → Затяните клеммные болты.
(4) Был подсоединен однофазный двигатель.	→ Нельзя использовать однофазный двигатель. Обратите внимание, что с FRENIC-Eco можно использовать только трехфазный асинхронный двигатель.

**[ 7 ]    0Н1 Перегрев радиатора**

Проблема            Повышенная температура радиатора.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура вокруг ПЧ превышает допустимую.	Измерьте окружающую ПЧ температуру. ➔ Понизьте окружающую ПЧ температуру (улучшите вентиляцию шкафа/помещения).
(2) Закрыты вентиляционные каналы.	Проверьте величину установочных зазоров вокруг ПЧ. ➔ Увеличьте зазоры.
	Проверьте не забит ли радиатор. ➔ Прочистите радиатор.
(3) Суммарное время работы охлаждающего вентилятора превышает стандартный период, либо у охлаждающего вентилятора произошло отклонение в работе.	Проверьте суммарное время работы охлаждающего вентилятора. См. Главу 3, Раздел 3.4.6 "Информация по техническому обслуживанию". ➔ Замените охлаждающий вентилятор.
	Визуально проверьте, нормально ли вращается охлаждающий вентилятор. ➔ Замените охлаждающий вентилятор.
(4) Нагрузка ПЧ слишком высокая	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, путем уменьшения порога срабатывания защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Уменьшите несущую частоту (F26). ➔ Включите функцию защиты от перегрузки (H70).

 **Note** ПЧ мощностью 55 кВт и более имеют охлаждающие вентиляторы для радиаторов и вентиляторы постоянного тока для циркуляции внешнего воздуха (рассеивания тепла внутри ПЧ). Для определения их расположения см. Главу 1, Раздел 1.2 «Внешний вид и клеммные блоки».

**[ 8 ]    0Н2 Авария по внешнему сигналу**

Проблема            Периферийное оборудование выдало на ПЧ сигнал аварии (THR).

(если необходимо использовать сигнал аварии периферийного оборудования (THR) он может быть назначен на одну из клемм [X1] - [X5], [FWD] или [REV])

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была активирована аварийная функция для внешней защиты ПЧ.	Проверьте работу внешнего оборудования. ➔ Устраните причину по которой произошла авария.

(2) Соединение было выполнено некорректно.	Проверьте правильность коммутации внешних аварийных сигналов и клемм к которым относится «Авария по внешнему сигналу» (любой из кодов E01, E02, E03, E04, E05, E98, и E99 устанавливается на значение "9"). ➔ Правильно соедините провода для аварийного сигнала.
(3) Неправильные соединения.	Убедитесь, что «Авария по внешнему сигналу» неназначена свободным клеммам (E01, E02, E03, E04, E05, E98, или E99). ➔ Исправьте назначение.
	Убедитесь, что назначение (нормальной / инверсной логики) внешних сигналов совпадает с типом команды (THR), установленной значением какого либо кода E01, E02, E03, E04, E05, E98, и E99 для цифрового входа. ➔ Убедитесь, что тип совпадает.

### [ 9 ] 0N3 Внутренний перегрев ПЧ

Проблема Температура внутри ПЧ превышает допустимый уровень.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Окружающая температура превышает допустимый уровень.	Измерьте окружающую температуру. ➔ Понижьте окружающую температуру, путем улучшения вентиляции.

### [ 10 ] 0N4 Тепловая защита двигателя терморезистором (PTC)

Проблема Температура двигателя повысилась выше допустимого уровня.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура вокруг двигателя превышает допустимый уровень.	Измерьте температуру вокруг двигателя. ➔ Понижьте температуру.
(2) В системе охлаждения двигателя произошел сбой.	Убедитесь в работе системы охлаждения двигателя. ➔ Почините, либо замените охлаждающую систему двигателя.
(3) Нагрузка слишком большая.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например снизьте порог срабатывания защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Понижьте температуру вокруг двигателя. ➔ Увеличьте несущую частоту (F26).
(4) Выбран неверный уровень напряжения защиты двигателя терморезистором (H27).	Проверьте технические характеристики и пересчитайте уровень напряжения, для срабатывания при перегреве. ➔ Скорректируйте значение функционального кода H27.
(5) Неверное соединение терморезистора	Проверьте правильность соединения и величины сопротивлений. ➔ Внесите необходимые коррективы.



или резистора, задающего рабочую точку.	
(6) Значение, установленное для форсирования момента (F09) слишком высокое.	Проверьте значение функционального кода F09 и установите его таким образом, чтобы предотвратить отключение ПЧ. → Установите значение функционального кода F09.
(7) Выбранная Вольт-частотная характеристика не соответствует параметрам двигателя.	Проверьте, совпадают ли базовая частота (F04) и заданное напряжение на базовой частоте (F05) со значениями на шильдике двигателя. → Установите значения функциональных кодов в соответствии с значениями на шильдике двигателя.
(8) Неправильные настройки	Несмотря на то, что не используется терморезистор (PTC), переключатель V2/PTC находится в положении PTC, что означает, что вход V2 активен для использования терморезистора (PTC) (H26). → Присвойте функциональному коду H26 (вход терморезистора (PTC)) значение "0" (не активен).

### [ 11 ] FUS Сгоревший предохранитель (для ПЧ мощностью 90 kW и выше)

Проблема Вышел из строя предохранитель внутри ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Предохранитель сгорел из-за короткого замыкания внутри ПЧ.	Проверьте, имели ли место скачок напряжения или какие либо помехи. → Примите меры против скачков напряжения или помех. → Почините ПЧ.

### [ 12 ] PвF Ошибка зарядной цепи

(для ПЧ мощностью 55 кВт и более)

Проблема Не работает магнитный контактор или зарядное сопротивление блока конденсаторов звена постоянного тока.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Нет питания на контакторе	Проверьте положение перемычки (CN) на плате питания , если при стандартном включении основного питания она находится в положении NC - это неверно. → Вставьте перемычку (CN) в разъем, обозначенный FAN.



	<p>Убедитесь в работе защитного автомата, что бы быть уверенным в отсутствии повреждений кабелей/проводов.</p> <p>Подождите, пока напряжение в звене постоянного тока снизится (погаснет светодиодный индикатор на панели управления), а затем включите питание и сбросьте текущую ошибку. (Не включайте автомат слишком быстро).</p> <p>(Включите автомат, дождитесь появления свечения индикатора панели управления и выключите его, на время необходимое для снятия питания с магнитного контактора, для того чтобы он замкнул цепь зарядных резисторов.</p> <p>В случае, если цепь управления не может подать команду на включение контактора, а он не может из-за этого сработать (питание было подано очень быстро) – возникает ситуация, которую ПЧ рассматривает как неисправность, и выдает при этом сообщение об ошибке.)</p>
--	---

### [ 13 ] 0L1 Реле электронной тепловой перегрузки

Проблема            Была активирована функция математически вычисленного перегрева двигателя.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Характеристики электронной термальной перегрузки не совпадают с характеристиками перегрузки двигателя.	<p>Проверьте характеристики двигателя.</p> <p>➔ Проверьте параметры функциональных кодов P99, F10 и F12.</p> <p>➔ Используйте внешнее термо-реле, отключив электронное.</p>
(2) Уровень активации для электронного термореле не соответствует требованиям.	<p>Проверьте допустимый ток в двигателе.</p> <p>➔ Измените значение функционального кода F11.</p>
(3) Время ускорения или замедления слишком короткое.	<p>Убедитесь, что двигатель обладает достаточным моментом для ускорения/замедления в заданное время. Момент должен быть достаточным. Для разгона/остановки нагрузки с ее моментом инерции за время ускорения/замедления.</p> <p>➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07 и F08).</p>
(4) Нагрузка очень высокая.	<p>Измерьте выходной ток.</p> <p>➔ Уменьшите нагрузку (например порог срабатыванием защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается).</p>



**[ 14 ] 0LU Перегрузка**

Проблема Температура внутри ПЧ поднялась выше допустимого уровня.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Температура воздуха, окружающего ПЧ превышает допустимый уровень.	Измерьте температуру воздуха окружающую ПЧ. ➔ Понизьте температуру (например, усилив вентиляцию).
(2) Значение форсирования момента (F09) слишком высокое.	Уменьшите значение F09 (форсирование момента), и убедитесь, что понижение значения не приведет к остановке двигателя. ➔ Установите корректное значение кода F09.
(3) Время ускорения/замедления оказалось слишком коротким	Пересчитайте время ускорения/замедления с учетом момента инерции нагрузки. ➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07 и F08).
(4) Нагрузка оказалась очень тяжелой.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (например, понизьте порог срабатывания защиты от перегрузки (E34). (Зимой нагрузка, как правило, увеличивается). ➔ Уменьшите несущую частоту (F26). ➔ Включите функцию защиты от перегрузки (H70).
(5) Вентиляционное отверстие заблокировано.	Проверьте, выдержаны ли расстояния при монтаже ПЧ. ➔ Увеличьте расстояния.
	Проверьте, не забит ли радиатор ➔ Прочистите радиатор.
(6) Истек срок службы охлаждающего вентилятора, или охлаждающий вентилятор вышел из строя.	Проверьте, не истек ли срок службы охлаждающего вентилятора. См. Глава 3, Раздел 3.4.6 «Информация по техническому обслуживанию». ➔ Замените охлаждающий вентилятор.
	Визуально проверьте, нормально ли вращается охлаждающий вентилятор. ➔ Замените охлаждающий вентилятор.
(7) Двигатель подключен слишком длинным кабелем, что вызывает большой ток утечки из-за большой емкости кабеля.	Измерьте ток утечки. ➔ Установите на ПЧ выходной фильтр. (OFL).

**[ 15 ] Er1 Сбой памяти**

Проблема Ошибка, возникающая при записи данных в память ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) В то время как ПЧ записывал данные, блок питания был выключен и напряжение цепи управления упало.	Убедитесь, что нажатие клавиши  отменяет ошибку после того, как установлены заводские параметры (H03 = 1). ➔ После перезапуска с заводскими установками - установите свои значения функциональных кодов.
(2) В момент записи информации ПЧ подвергался интенсивным помехам.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). Так же произведите действия, указанные в п.1. ➔ Улучшите помехозащищенность. Установите свои значения функциональных кодов после сброса их на заводские установки.
(3) Повреждена цепь управления	Установите заводские данные (H03= 1), затем сбросьте ошибку нажав клавишу  и убедитесь в исчезновении ошибки. ➔ Причиной возникновения этой ошибки является неисправность платы управления (PCB) (на которой установлен процессор). Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.

**[ 16 ] Er2 Ошибка связи с панелью управления**

Проблема Ошибка при связи между панелью управления и ПЧ.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Повреждение интерфейсного кабеля или плохой контакт.	Проверьте целостность кабеля, контактов и соединений. ➔ Повторно вставьте разъем кабеля. ➔ Замените кабель.
(2) Попадание в ПЧ интенсивных помех.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. Дополнительную информацию см. в Приложение А Инструкции FRENIC-Eco (MEN456).
(3) Панель оператора вышла из строя.	Убедитесь, что ошибка Er2 не появляется, если вы подсоедините другую панель к ПЧ. ➔ Замените панель оператора.

**[ 17 ] Er3 Ошибка в ЦП**

Проблема Возникновение ошибки при ЦП (ЦП работает нестабильно).

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Попадание в ПЧ интенсивных помех.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность.

**[ 18 ] Er4 Ошибка связи с опциональной платой**

Проблема Ошибка связи произошла между опциональной платой и ПЧ.


Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Проблема со связью из-за контакта между опциональной платой и ПЧ.	Убедитесь, что разъем опциональной платы полностью вставлен в ПЧ. → демонтируйте плату и смонтируйте ее в ПЧ снова.
(2) Попадание в ПЧ интенсивных помех.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, раздельная прокладка контрольной и силовой цепи). → Улучшите помехозащищенность.

**[ 19 ] Er5 Ошибка опциональной платы**

Ошибка, обнаруживаемая опциональной платой. Для более подробной информации о возможных причинах см. Инструкцию к опциональной плате.

**[ 20 ] Er6 Ошибка в работе ПЧ.**


Проблема Некорректное управление ПЧ.

Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Кнопка  была нажата, когда H96 = 1 или 3.	Несмотря на то, что команда Run подана на соответствующий вход ПЧ или, посредством опциональной платы ПЧ замедлился до остановки. → Если это не было задумано проверьте установки H96.
(2) Была активирована функция проверки наличия команды запуска (H96 = 2 или 3).	Если при поступлении на ПЧ команды RUN, любая из нижеприведенных функций начинает выполняться : - Включение питания - Сброс ошибки - Переключение на работу с управлением по сети (RS485) → Пересмотрите установки приоритетов командам управления Если эти меры не эффективны, проверьте установки кода H96. (для того, чтобы сбросить ошибку – снимите с ПЧ команду RUN)
(3) На один из цифровых входов был подан сигнал (STOP).	Подача сигнала (STOP) на один из цифровых входов останавливает ПЧ за время остановки (H96). → Если это не было запланировано, проверьте значения установок функциональных кодов от E01 до E05 контактов X1 - X5.

**[ 21 ] Er7 Ошибка в настройках**

Проблема Автоматическая настройка вызвала сбой.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Была потеряна фаза в соединении между ПЧ и двигателем.	➔ Соедините двигатель с ПЧ должным образом.
(2) Вольт-частотная характеристика или ток двигателя заданы неверно.	Проверьте, совпадают ли параметры функциональных кодов F04, F05, H50, H51, P02, и P03 с техническими характеристиками двигателя.
(3) Кабель между ПЧ и двигателем слишком длинный.	Убедитесь, что длина соединительного кабеля между ПЧ и двигателем не превышает 50 м. ➔ Если это необходимо, измените расположение ПЧ и двигателя, для уменьшения длины соединительного кабеля. ➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 значение "1").
(4) Мощность двигателя значительно отличается от мощности ПЧ.	Убедитесь в том, что мощность двигателя меньше чем мощности ПЧ не более чем в три раза или не более чем в два раза больше. ➔ Замените ПЧ на подходящий по мощности. ➔ Вручную определите значение параметров двигателя P06, P07, и P08. ➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 значение "1").
(5) Двигатель специального исполнения, например высокоскоростной.	➔ Отключите функцию автоматической настройки и функцию автоматического подъема момента (установите для кода F37 значение "1").

 Более полной информации об ошибках в настройке, см. «Ошибки при настройке» в главе 4, раздел 4.1.3 «Подготовка перед тестовым запуском – Установка данных функциональных кодов».



## [ 22 ] Er8 Ошибка связи RS485

Проблема                      Произошла ошибка при работе по интерфейсу RS485.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Настройки ПЧ и хоста отличаются.	Сравните настройки кодов от y01 до y10 с настройками хоста. ➔ Исправьте настройки если они отличаются.
(2) Даже если не было установлено время определения ошибки (y08), связь не осуществляется в указанный период.	Проверьте настройки хоста. ➔ Измените настройки программного обеспечения хоста, либо установите игнорирование отсутствия ответа (y08=0).
(3) Хост (например, PLC или ПК) не работают по причине неправильных настроек и/или дефектного программного обеспечения/оборудования.	Проверьте хост ➔ Исключите ошибку в комплектации.
(4) Конверторы интерфейсов (например, конверторы RS485) не функционируют по причине неправильного соединения и настроек, либо дефекта оборудования.	Проверьте конвертор RS485. ➔ Измените настройки конвертора RS485, отсоедините и снова подсоедините провода, или замените конвертор на соответствующий требованиям.
(5) Интерфейсный кабель поврежден, или плохой контакт.	Проверьте целостность кабеля, контактов и соединителей. ➔ Замените кабель.
(6) На ПЧ воздействуют интенсивные помехи	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. ➔ Замените ваш конвертор RS485 на рекомендуемый конвертор.

**[ 23 ] ErF Ошибка сохранения параметров после понижения напряжения**

Проблема ПЧ не сохраняет данные, такие как команда частоты и команда ПИД регулирования, установленные посредством клавиатуры, в момент, когда питание было выключено.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Внезапное падение напряжения в звене постоянного тока, во время операции сохранения данных, причиной является быстрый разряд конденсаторов звена постоянного тока при отключении питания	Проверьте, сколько времени занимает период падения напряжения в звене постоянного тока, до заданного уровня после отключения питания. ➔ Исключите причину, по которой происходит быстрая разрядка конденсаторов звена постоянного тока. После нажатия клавиши  и выхода из аварийного состояния, при помощи панели оператора, восстановите ваши настройки (команды частоты и команды ПИД регулирования) и перезапустите двигатель.
(2) Интенсивные помехи воздействуют на ПЧ во время сохранения данных, при отключении питания.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). ➔ Улучшите помехозащищенность. Нажмите кнопку  для выхода из аварийного режима, восстановите на панели оператора ваши настройки (команды частоты и команды ПИД регулирования) и перезапустите двигатель.
(3) Неисправна управляющая схема (плата РСВ).	Проверьте, не отображается ли ErF каждый раз при включении питания. ➔ Эта проблема вызвана неисправностью платы РСВ. Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric .

**[ 24 ] ErP Ошибка связи RS485 (опциональная карта)**

Проблема Происходит ошибка связи в момент связи RS485 (опциональная карта).

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Различные настройки для связи у хоста и ПЧ.	Сравните настройки кодов (y01 до y10) с настройками хоста. ➔ Исправьте настройки.
(2) Даже при отсутствии реакции на ошибку (y18), связь не появляется.	Проверьте хост. ➔ Измените настройки хоста либо задайте время отсутствия реакции на ошибку (y18=0).
(3) Хост (например, PLC или ПК) не работают из-за неправильных настроек и / или дефектного программного обеспечения /оборудования.	Проверьте хост. ➔ Исключите причину ошибки из-за оборудования.
(4) Конверторы (например, конвертор RS485) не функционируют из-за неправильного подсоединения и настроек, либо дефекта оборудования.	Проверьте конвертор RS485 (контакты). ➔ Измените различные настройки конвертора RS485, отсоедините и снова подсоедините провода, или замените конвертор на заведомо исправный.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(5) Повреждены соединительные провода, или плохой контакт.	Проверьте целостность кабеля, контактов и соединений. → Замените кабель.
(6) ПЧ подвержен воздействию интенсивных помех.	Убедитесь, что были выполнены меры для обеспечения помехозащищенности (заземление, отдельная прокладка контрольной и силовой цепи). → Улучшите помехозащищенность. → Замените ваш конвертор RS485 на рекомендуемый.
(7) Плата для связи RS485 дала сбой в работе.	→ Замените плату.

### [ 25 ] ErH Ошибка в схеме платы питания; 55 кВт или выше (400 V серия)

Проблема                      Обнаружена ошибка в схеме платы питания.



Возможная причина	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Некорректно установлена мощность на плате управления.	Переустановите значение мощности в ПЧ. → Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.
(2) Данные, хранящиеся в памяти платы питания повреждены.	Необходимо заменить плату питания. → Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.
(3) Плохое соединение между платой управления и платой питания.	Одна из плат – нуждается в замене (плата питания или плата управления). → Свяжитесь с представителем компании Fuji Electric.




## 6.4 Появление символов неправильной работы на светодиодном индикаторе, коды ошибок не отображаются.

[ 1 ] на дисплее отображается - - - -

Проблема На дисплее отображается набор символов (- - - -).

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
<p>(1) При выключении функции ПИД регулирования (J01=0), вы изменили код E43 с 10 или 12. Вы выключили ПИД контроль (J01=0), когда СД дисплей был запрограммирован для отображения значения финальной команды, либо ответного значения ПИД нажатием клавиши .</p>	<p>Убедитесь, что когда вы желаете просмотреть пункты меню, функциональный код E43 не установлен в положение "10: финальная команда ПИД регулирования" либо "12: Ответное значение ПИД". ➔ Установите E43 другое значение, нежели чем "10" или "12." Убедитесь, что когда вы желаете просмотреть команду ПИД регулирование или команду ПИД контроль, ПИД контроль находится в силе или J01 не установлен на 0. ➔ Установите J01 в положение "1: Включение (нормальная работа)" or "2: Включение (обратная работа)."</p>
<p>(2) Плохое соединение ПЧ и панели оператора.</p>	<p>Перед запуском, убедитесь, что нажатие клавиши  не воздействует на СД дисплей. Проверьте целостность внешнего кабеля для панели оператора, используемой для удаленного управления . ➔ Замените интерфейсный кабель.</p>

**[ 2 ]      появляется символ \_ \_ \_ \_ (нижнее подчеркивание)**

Проблема      Символ ( \_ \_ \_ \_ ) (нижнее подчеркивание) появляется на СД дисплее когда вы нажимаете клавишу  или вводите команду пуск вперед (FWD), либо пуск назад (REV). Двигатель не запускается.

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Напряжение на шине звена постоянного тока слишком низкое.	Выберете 5_01 в Меню #5 "Информация по техническому обслуживанию» в меню программирования и проверьте напряжение шины звена постоянного тока, которое должно быть не более 400 В DC для 3-фазного 400V. → Обеспечьте ПЧ ввод электропитания, мощностью, в соответствии с спецификацией.
(2) Главный источник питания не включен, в то время как в контрольную цепь поставляется дополнительное входное питание.	Убедитесь, что главное питание подано. → Если питание выключено, включите его.

**[ 3 ]      Появляется символ E 3**

Проблема      На СД дисплее появляется символ (E 3)

Возможные причины	Способ проверки и устранения неполадки
(1) Величина, выводимая на СД индикатор не может быть отображена (например в случае перегрузки).	Проверьте, что выходная частота и отображаемый коэффициент (E50) не превышает 9999. → Произведите настройку кода E50.

## 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:

<b>ОСТОРОЖНО</b>
<p>Перед тем как начать техническое обслуживание и проверку – отключите питание ПЧ и подождите 5 мин для ПЧ мощностью до 30 кВт или 10 минут если ПЧ мощностью более 37 кВт. Убедитесь в отсутствии свечения светодиодов на панели оператора и индикатора заряда (для ПЧ мощностью более 37 кВт). Более того, убедитесь, с помощью мультиметра, что напряжение в звене постоянного тока (потенциал между клеммами P(+) и N(-)) снизился до безопасного уровня (менее 25 В DC).</p> <p><b>Опасность поражения электрическим током</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• техническое обслуживание и проверку, а так же замену запасных частей должны выполнять только сертифицированные специалисты.</li><li>• Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работ.</li><li>• Пользуйтесь изолированным инструментом.</li><li>• В схему ПЧ не допускается вносить какие-либо изменения</li></ul> <p><b>Опасность поражения электрическим током и травм.</b></p>

### 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 светодиодного 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, после этого снимите крышки цепей управления и питания.

Таблица 7.1 Перечень периодических проверок

Объект проверки	Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Окружающая ПЧ среда	1) Окружающая температура, влажность, параметры 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 силового питания и питания цепи управления	Измерьте с помощью мультиметра или аналогичного прибора.	Соответствие техническим характеристикам
Панель оператора	1) Проверка правильности индикации 2) Проверка на предмет отсутствия сегментов в отображаемых символах	Визуальный осмотр	Если все элементы дисплея читаемы, то панель оператора исправна.
Конструкционные элементы: корпус и крышки	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	Отсутствие отклонений

Таблица 7.1 Продолжение

Объект проверки	Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок	
Цель питания	Общий осмотр	1) Затяжка и наличие всех болтов и винтов 2) Проверка деталей и изоляторов на наличие деформаций, трещин, поломок изменения цвета вследствие перегрева и других негативных факторов 3) Проверка на загрязненность и пыль	1) Подтягивание болтов и винтов 2), 3) Визуальный осмотр	Отсутствие отклонений
	Проводники и провода	1) Проверка на изменение цвета и перекосы вследствие перегрева 2) Проверка кабельных оболочек на предмет трещин и изменения цвета	Визуальный осмотр	Отсутствие отклонений
	Клеммная колодка	Проверка на повреждения	Визуальный осмотр	Отсутствие повреждений
	Фильтрующие конденсаторы звена постоянного тока	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 емкостным пробником	1), 2) Отсутствие отклонений 3) Время разряда должно быть не короче, чем указано в инструкции.
	Трансформатор и дроссель	Проверка на ненормальное гудение и запах.	Прослушивание, осмотр и обнюхивание	Отсутствие отклонений
	Магнитный контактор и реле	1) Проверка на дребезжание время работы. 2) Проверка контактов	1) Прослушивание 2) Осмотр	Отсутствие отклонений
Цель управления	Печатная плата	1) Проверка на ослабленные винты и разъемы. 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 разъемы 2) Обнюхивание и осмотр 3), 4) Осмотр	Отсутствие отклонений

Объект проверки		Предмет проверки	Порядок проверки	Критерии оценок
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	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 (только при отключенном питании) 2) Протяжка болтов 3) Осмотр	1) Плавное вращение 2), 3) Отсутствие отклонений
	Система протока воздуха	Проверка радиатора, впускного и выпускного отверстий на предмет закупоривания и присутствия посторонних предметов.	Осмотр	Отсутствие отклонений

При загрязнении Преобразователя частоты его следует протереть мягкой тканью, смоченной в химически нейтральной жидкости, для удаления пыли так же можно воспользоваться пылесосом.

### 7.3 Перечень периодически заменяемых деталей и сроки замены

Каждая деталь изделия имеет свой собственный срок службы, который может меняться в зависимости от окружающих и эксплуатационных условий. Ниже приведен список деталей, которые рекомендуется менять в соответствии с указанным графиком.

При необходимости замены свяжитесь со своим дилером, через которого было приобретено изделие или обратитесь в ближайшее отделение Fuji Electric.

Таблица 7.2 Заменяемые детали

Наименование детали	Типовой срок замены
Конденсаторы звена постоянного тока	7 лет
Электролитические конденсаторы на печатных платах	7 лет
Охлаждающий вентилятор	10 лет (ПЧ до 30 кВт включительно)
	7 лет (ПЧ от 37 кВт и более)
Предохранитель	10 лет (ПЧ 90 кВт и более)

(Внимание) Интервал замены основан на расчетном сроке службы ПЧ при окружающей температуре 40°C и нагрузке - 80% от максимальной. Если температура окружающей среды превышает 40°C, либо в окружающей среде имеется большое количество пыли и грязи, интервал замены деталей сокращается.

#### 7.3.1 Оценка срока службы

##### (1) Данные, необходимые для оценки срока службы; Процедура измерений.

Меню № 5 "Профилактическая информация" в режиме программирования можно использовать для отображения оценочных данных для принятия решения замене "конденсаторов звена постоянного тока", "электролитических конденсаторов печатной платы" и "охлаждающего вентилятора".

##### ① -1 Измерение ёмкости конденсаторов звена постоянного тока

Ёмкость конденсатора звена постоянного тока измеряется следующим образом:

Ёмкость отображается в процентном соотношении относительно величины начальной ёмкости, (%), занесенной в память ПЧ перед его отгрузкой на заводе-изготовителе.

##### -----Процедура измерения ёмкости -----

1) Чтобы быть уверенным в достоверности измерений, установите заводские настройки (H 03 =1).

- Удалите опциональную плату (если используется) из ПЧ;
- Отсоедините от клемм P(+) и N(-) звена постоянного тока, если они подключены к аналогичным

клеммам других ПЧ (если таковые имеются). Дроссель звена постоянного тока (опция) отсоединять не следует.

- Отсоедините провода питания дополнительного ввода питания контрольной цепи (R0, T0).
- В случае, если после покупки штатная панель оператора была заменена на многофункциональную, установите штатную панель оператора обратно
- Выключите все цифровые входные сигналы на клеммах: [FWD], [REV], и [X1] - [X5] .
- Если потенциометр соединен с клеммой [13], следует отсоединить его.
- Если какое-либо оборудование подсоединено к клемме [PLC], отсоедините его.
- Убедитесь, что транзисторные выходы ([Y1] — [Y3]) и релейные выходы ([Y5A/C] и [30A/B/C]) не будут включаться.



Если транзисторные или релейные выходы настроены на работу в режиме отрицательной логики, перед процедурой проверки измените ее на позитивную

- Окружающая ПЧ температура во время проверки и в течении двух часов до нее должна быть в пределах  $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ .

2) Включите питание ПЧ.

3) Убедитесь, что охлаждающий вентилятор вращается, а ПЧ в состоянии Стоп.

4) Выключите питание ПЧ.

5) В момент отключения питания ПЧ измеряет емкость конденсаторов звена постоянного тока.

Убедитесь, что на светодиодный дисплее появляется " . . . . ".



Если на светодиодном дисплее не появляется " . . . . ", замеры не были произведены. Проверьте, соблюдены ли все условия.

6) После появления на светодиодном дисплее " . . . . ", снова включите питание ПЧ.

7) Войдите в режим программирования, выберите Меню №5 "Профилактическая информация" и проверьте остаточную емкость конденсаторов звена постоянного тока.

---

① -2 Измерение ёмкости конденсаторов звена постоянного тока.

Условия разрядки конденсаторов звена постоянного тока при отключении питания при обычных условиях работы после изменения настроек пользователем отличаются от тех, которые были изначально установлены после отгрузки ПЧ. В результате, данные могут быть неверными. Способ предусмотренный в ПЧ позволяет производить измерения емкости конденсаторов звена постоянного тока в момент отключения питания при и после изменения заводских установок пользователем с незначительными отклонениями.

Далее приведена процедура для задания условий разрядки при отключении питания при обычных рабочих условиях после изменения установок пользователем.



----- Процедура задания условий -----


- 1) Установите в функциональном коде Н98 (Защита/сохранение) значение 3- его бита равным 1, чтобы позволить пользователю определять критерии оценки срока службы конденсаторов звена постоянного тока (См. функциональный код Н98);
- 2) Остановите ПЧ (СТОП),
- 3) Установите ПЧ в состояние отключения питания при обычных рабочих условиях.
- 4) Установите функциональные коды Н42 (Емкость конденсаторов звена постоянного тока) и Н47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) равными "0000."
- 5) Выключите ПЧ.

Измерьте время разрядки конденсаторов звена постоянного тока и сохраните результат в функциональном коде Н47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока).

Условия, при которых проводятся измерения будут автоматически сохранены.

В момент измерений на дисплее появится " . . . . .".


- 6) Снова включите ПЧ. Убедитесь, что Н42 (Емкость конденсаторов звена постоянного тока) и Н47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) содержат правильные значения. Перейдите в Меню №5 «Информация по техническому обслуживанию» и убедитесь, что текущая емкость равна 100%.

 Если измерения не удалось произвести в кодах Н42 и Н47 вводится значение "0001". Проверьте, не возникло ли какой либо ошибки в процессе работы и в процессе произведения измерений.

-----

Чтобы вернуть заводские установки емкости установите коду Н47 (Начальная емкость конденсаторов звена постоянного тока) значение "0002"; после этого заводские значения будут восстановлены.

В дальнейшем, каждый раз, когда ПЧ будет выключен, время разрядки конденсаторов звена постоянного тока будет автоматически измерено, если вышеуказанные условия выполнялись.

 В случае , если вышеприведенная процедура даёт серьезную ошибку в процессе измерения, установите код Н98 («Техническое обслуживание») в положение заводских настроек (Bit 3 (критерии срока службы для замены конденсаторов звена постоянного тока) = 0) и произведите измерения в условиях, занесенных в память ПЧ перед его отгрузкой.

## ② Электролитические конденсаторы на плате

Перейдите в Меню №5 «Информация по техническому обслуживанию» в режиме Программирования и проверьте суммарное время работы электролитических конденсаторов печатной платы. Это значение высчитывается из суммарного количества часов с момента, когда напряжение поступило в электролитический конденсатор, окружающей температуры и используется как основа для определения срока службы. Значение отображается на дисплее в тысячах часов.

## ③ Охлаждающий вентилятор

Выберете Меню №5 «Информация по техническому обслуживанию» и проверьте суммарное время работы охлаждающего вентилятора. ПЧ суммирует часы работы охлаждающего вентилятора. Значение отображается на дисплее в тысячах часов.

Суммарное время должно использоваться только в качестве ориентировочного показателя, т.к. реальное время жизни в значительной степени определяется температурными условиями и режимом работы.

**(2) Ранее оповещение о сроке службы**

Для компонентов, перечисленных в Таблице 7.3 вы можете получить ранее оповещение о исходящем сроке службы на выходные клеммы транзисторных выходов ([Y1] - [Y3]) и клеммы реле ([Y5A] - [Y5C] и [30A/B/C]) как только любое из условий в колонке «Уровень оценки» будет достигнуто.

Сигнал раннего оповещения так же прозвучит, когда заблокируется вентилятор постоянного тока внутренней конвекции (устанавливается на ПЧ мощностью 55 кВт и более).

Таблица 7.3 Руководство по замене деталей

Детали, подлежащие замене	Критерий для принятия решения о замене
Конденсаторы звена постоянного тока	Остаточная емкость менее 85% от заводской величины
Электролитические конденсаторы на печатной плате	Суммарное время наработки более 61000 часов
Охлаждающий вентилятор	Суммарное время наработки более 61000 часов (ПЧ до 30 кВт включительно) Суммарное время наработки более 40000 часов (ПЧ 37 кВт и более) (плановый срок службы ПЧ при окружающей температуре 40°C и полной загрузке 80%)

**7.4 Измерения электрических величин в цепях питания**

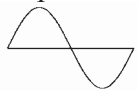
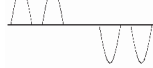

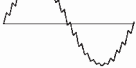



Ввиду того, что напряжения и ток цепи питания на входе ПЧ и на его выходе (со стороны двигателя) имеют гармонические составляющие, показания измерительных приборов зависят от типов самих приборов. Для измерений в области сетевых частот пользуйтесь измерительными приборами, перечисленными в табл. 7.4.

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

$$\text{Коэфф. мощности} = \frac{\text{Мощность (W)}}{\sqrt{3} \times \text{Напряжени (В)} \times \text{Ток(A)}} \times 100 \%$$

Табл. 7.4 Приборы для измерения в цепях питания

Объект	Входное питание (сеть)			Выходное питание (ПЧ-двигатель)			Напряжение звена постоянного тока (P(+)-N(-))
	Напряжение	Ток		Напряжение	Ток		
Форма сигнала							
Измерительный прибор	Амперметр $A_R, A_S, A_T$	Вольтметр $V_R, V_S, V_T$	Ваттметр $W_R, W_T$	Амперметр $A_U, A_V, A_W$	Вольтметр $V_U, V_V, V_W$	Ваттметр $W_U, W_W$	Вольтметр постоянного тока, V
	Электроманнитный	Выпрямительный или электромагнитный	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Цифровой измеритель мощности	Магнитоэлектрический
Обозначение прибора			—	—	—	—	

**Note** 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

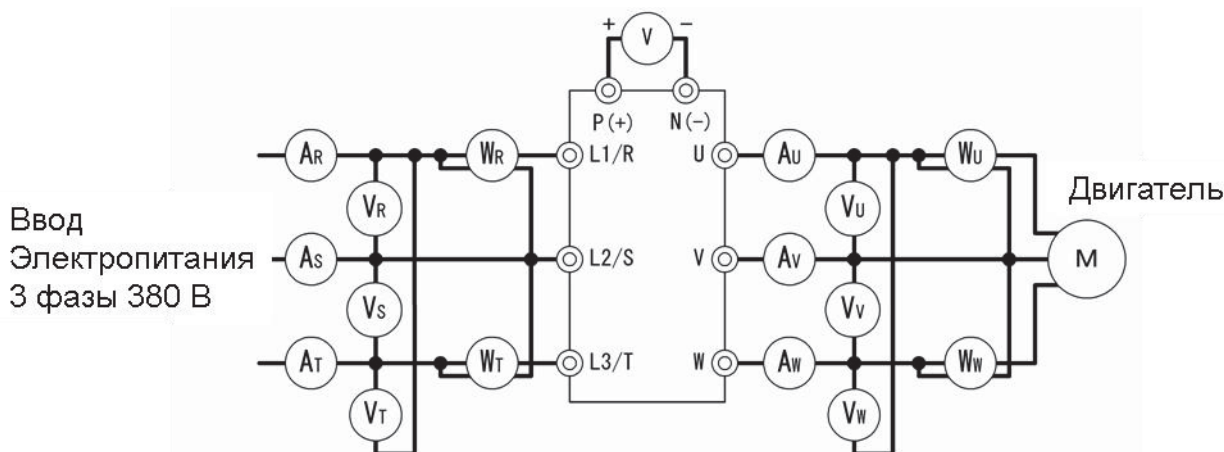


Рисунок 7.1 Подключение измерительных приборов

### 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 выполнить действия, описанные ниже. При этом следует соблюдать 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.

### Измерения мегомметром в цепи питания

- 1) Пользуйтесь мегомметром на 500 В DC; отключите питание во время измерений
- 2) Если обнаружена утечка измеряемого напряжения по цепи управления, отключите полностью сигнальную проводку.
- 3) Соедините клеммы цепи питания общим кабелем (рис. 7.2).
- 4) При измерении мегомметром провода должны быть изолированы от клемм заземления (⊕).
- 5) Показания 5 МΩ (1 МΩ для ПЧ со встроенным ЭМС фильтром) и выше считаются нормальными. (Для отдельно взятого ПЧ).

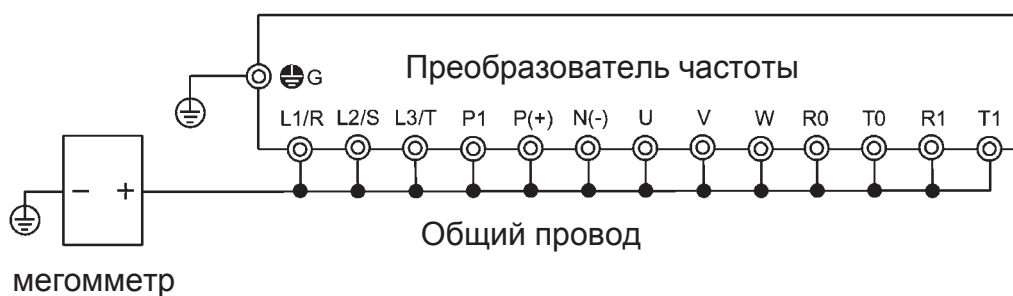


Рисунок 7.2 Измерение мегомметром

### (2) Испытание диэлектрической прочности цепи управления

Не пытайтесь применять мегомметр для испытания диэлектрической прочности цепи управления. Для этого необходим тестер с большим диапазоном измерения сопротивлений.

- 1) Отсоедините всю внешнюю проводку от клемм цепи управления.
- 2) 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.

#### **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 (см. Главу 1, раздел 1.1)
- 2) Серийный номер изделия (см. Главу 1, раздел 1.1)
- 3) Функциональные коды и их параметры, которые подвергались изменениям со стороны пользователя (см. Главу 3, раздел 3.4.3)
- 4) Версия ROM (см. Главу 3, раздел 3.4.6)
- 5) Дата покупки
- 6) Другие сведения (местоположение и размер повреждения, сомнительные моменты в отношении изделия, характер неисправностей и другое).

#### **Гарантия на изделие**

Гарантийный срок изделия 1 год, исчисляется со дня покупки. Гарантия не распространяется на изделие, которое вышло из строя по одной из следующих причин:

- 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 не стихийных бедствий.

## 8.1 Стандартные модели

## 8.1.1 Трехфазные модели ПЧ на 400 В.

- 0,75 – 55 кВт

Параметр		Характеристики														
Модель FRN F1S-4E		0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
Номинальная мощность двигателя, кВт <sup>1</sup>		0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
Выходные характеристики	Вольтамперная мощность, кВА <sup>2</sup>	1,9	2,8	4,1	6,8	9,5	12	17	22	28	33	44	54	64	80	
	Номинальное напряжение, В <sup>3</sup>	Трехфазное, 380, 400 В/ 50 Гц или 380, 400, 440, 460 В / 60 Гц														
	Номинальный ток, А <sup>4</sup>	2,5	3,7	5,5	9,0	12,5	16,5	23	30	37	44	59	72	85	105	
	Располагаемая перегрузка	120 % номинального тока, в течении минуты														
	Номинальная частота, Гц	50, 60														
Входные характеристики	Число фаз, напряжение, частота	Силовой ввод	Три фазы, 380 – 480 В, 50/60 Гц											Три фазы, 380 – 440 В, 50 Гц; Три фазы, 380 – 480 В, 60 Гц		
		Дополнительный ввод питания управления	Одна фаза, 380 – 480 В, 50/60 Гц											одна фаза, 380 – 440 В, 50 Гц; Одна фаза, 380 – 480 В, 60 Гц		
		Дополнительный ввод питания вентилятора	нет											*5		
	Допустимые отклонения напряжения и частоты	Напряжение: от +10 до -15(при дисбалансе фаз не более 2 %)⁶ Частота: ±5 %														
	Ток <sup>7</sup>	с DCR	1,6	3	4,5	7,5	10,6	14,4	21,1	28,8	35,5	42,2	57	68,5	83,2	102
		без DCR	3,1	5,9	8,2	13	17,3	23,2	33	43,8	52,3	60,6	77,9	94,3	114	140
	Требуемая мощность ввода, кВА <sup>8</sup>		1,2	2,2	3,1	5,3	7,4	10	15	20	25	30	40	48	58	71
Торможение	Момент, % <sup>9</sup>	20										От 10 до 15				
	Торможение постоянным током	Начало торможения: от 0 до 60 Гц; Время торможения: от 0 до 30 сек														
Дроссель звена постоянного тока (DCR)		Опция														
Соответствие стандартам		UL508C, C22.2 No.14, EN50178:1997														
Корпус, по IEC60529		IP20										IP00				
Метод охлаждения		Естественная конвекция		Охлаждение с помощью вентиляторов												
Масса		3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	5,8	6,0	6,9	9,4	9,9	11,5	23	24	33	

<sup>1</sup> Типовой 4 – х полюсный двигатель Fuji.

<sup>2</sup> Мощность приведена при напряжении 440 В.

<sup>3</sup> Выходное напряжение не может превышать входное.

<sup>4</sup> Установка очень низкой несущей частоты приведет к повышению температуры двигателя, но позволит увеличить выходной ток ПЧ, например при F26=1 кГц,

<sup>5</sup> Одна фаза, 380 – 440 В, 50 Гц или одна фаза, 380 – 480 В, 60 Гц

<sup>6</sup> Дисбаланс фаз по IEC61800-3 (5.2.3): 
$$\text{Дисбаланс}(\%) = \frac{\text{Max.напряжение} - \text{Min.напряжение}}{\text{Среднее напряжение трех фаз}} \times 67$$

если это значение более 2 ~ 3 % - используйте входной дроссель (ACR).

<sup>7</sup> Рассчитан при условиях, заданных компанией Fuji Electric, DCR – дроссель звена постоянного тока

<sup>8</sup> При использовании дросселя звена постоянного тока.

<sup>9</sup> В зависимости от двигателя

## ■ 75 – 500 кВт

Параметр		Характеристики														
Модель FRN F1S-4E		75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	450	500		
Номинальная мощность двигателя, кВт <sup>1</sup>		75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	450	500		
Выходные характеристики	Вольтамперная мощность, кВА <sup>2</sup>	105	128	154	182	221	274	316	396	445	495	563	640	731		
	Номинальное напряжение, В <sup>3</sup>	Трехфазное, 380, 400 В / 50 Гц или 380, 400, 440, 460 В / 60 Гц														
	Номинальный ток, А <sup>4</sup>	139	168	203	240	290	360	415	520	585	650	740	840	960		
	Располагаемая перегрузка	120 % номинального тока, в течении минуты														
	Номинальная частота, Гц	50, 60														
Входные характеристики	Число фаз, напряжение, частота	Силовой ввод	Три фазы, 380 – 440 В, 50 Гц; Три фазы, 380 – 480 В, 60 Гц													
		Дополнительный ввод питания управления	одна фаза, 380 – 440 В, 50 Гц; Одна фаза, 380 – 480 В, 60 Гц													
		Дополнительный ввод питания вентилятора	Нет													
	Допустимые отклонения напряжения и частоты		Напряжение: от +10 до -15(при дисбалансе фаз не более 2 %) <sup>5</sup> Частота: ±5 %													
	Ток <sup>6</sup>	с DCR	138	164	201	238	286	357	390	500	559	628	705	789	881	
		без DCR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Требуемая мощность ввода, кВА <sup>7</sup>		96	114	140	165	199	248	271	347	388	435	489	547	611		
Торможение	Момент, % <sup>8</sup>	От 10 до 15														
	Торможение постоянным током	Начало торможения: от 0 до 60 Гц; Время торможения: от 0 до 30 сек														
Дроссель звена постоянного тока (DCR)		В комплекте														
Соответствие стандартам		UL508C, C22.2 No.14, EN50178:1997														
Корпус, по IEC60529		IP00														
Метод охлаждения		Охлаждение с помощью вентиляторов														
Масса		34	42	45	63	67	96	98								

<sup>1</sup> Типовой 4 – ох полюсный двигатель Fuji.<sup>2</sup> Мощность приведена при напряжении 440 В.<sup>3</sup> Выходное напряжение не может превышать входное.<sup>4</sup> Установка очень низкой несущей частоты приведет к повышению температуры двигателя, но позволит увеличить выходной ток ПЧ, например при F26=1 кГц,<sup>5</sup> Дисбаланс фаз по IEC61800-3 (5.2.3): 
$$\text{Дисбаланс}(\%) = \frac{\text{Max.напряжение} - \text{Min.напряжение}}{\text{Среднее напряжение трех фаз}} \times 67$$

если это значение более 2 ~ 3 % - используйте входной дроссель (ACR).

<sup>6</sup> Рассчитан при условиях, заданных компанией Fuji Electric, DCR – дроссель звена постоянного тока<sup>7</sup> При использовании дросселя звена постоянного тока.<sup>8</sup> В зависимости от двигателя



**8.2 Технические характеристики панели оператора.****8.2.1 Основные характеристики**

таблица 8.1 основные характеристики

Величина	Значение	Примечание
Класс защиты	Передняя панель IP40 Задняя панель IP20	
Место установки	Внутри помещений	
Температура эксплуатации	От -10 до + 50 °С	
Относительная влажность	От 5 до 95 % , при условии отсутствия конденсата	
Окружающая среда	Отсутствие коррозионных, и легко воспламеняющихся газов, пыли и прямого солнечного света	
Высота над уровнем моря	Не более 1000 м	(*)
Давление	От 86 до 106 кПа	
Вибрация	3 мм (максимальная амплитуда) 9,8 м/с <sup>2</sup> 2 м/с <sup>2</sup> 1 м/с <sup>2</sup>	от 2 до 9 Гц от 9 до 20 Гц от 50 до 55 Гц от 55 до 200 Гц
Температура хранения	От -25 до + 70 °С	
Относительная влажность при хранении	От 5 до 95 % , при условии отсутствия конденсата	
Габаритные размеры	См. раздел 8.5.3 «панель оператора»	
Масса	55 грамм	

(\*) При эксплуатации ПЧ на высоте от 1000 до 3000 метров вы должны понизить максимальный выходной ток. Более подробно это изложено в главе 2, разделе 2.1 «Условия Эксплуатации».

**8.2.2 Характеристики соединения панели оператора**

таблица 8.2 общие характеристики

Величина	Значение	Примечание
Число соединяемых модулей	Один к одному с ПЧ	Для удаленного управления
Кабель для связи	«Витая пара» 8 проводов, 5 категория, экранированный, многожильный	Готовые кабели для удаленного управления : СВ-5S, СВ-3S, СВ-1S и т.д.
Максимальная длина кабеля	20 м	
Разъем	Вилка RJ-45 для круглого многожильного кабеля	См таблицу 8.3

таблица 8.3 Назначение контактов разъема RJ-45

Номер контакта	Сигнал	Описание	Примечание
1 и 8	Vcc	Питание панели оператора	5 В DC
2 и 7	GND	Земля	0 В, заземление
3 и 6	NC	Не используются	
4	DX+	+ шины RS-485	
6	DX-	- шины RS-485	

таблица 8.4 Описание стандарта связи

Параметр	Значение	Примечание
Адрес станции	Не нуждается в указании	Для использования панели оператора не нужно устанавливать значения Y – параметров, т.к. они игнорируются
Протокол связи	Modbus-RTU	
Система синхронизации	Асинхронная система приема передачи	
Система связи	Полудуплексная	
Скорость передачи данных	19200 бит/с	
Четность	Четный	
Стоповый бит	Один	
Проверка ошибок	алгоритм CRC-16	

## 8.3 Общие технические характеристики

	Величина	Описание	Примечание	
Выходная частота	Программируемые величины	Максимальная частота	от 25 до 120 Гц	
		Базовая частота	от 25 до 120 Гц	
		Стартовая частота	от 0,1 до 60 Гц	
		Несущая частота	от 0,75 до 15 кГц (ПЧ 0,75 – 22 кВт) от 0,75 до 10 кГц (ПЧ 30 – 75 кВт) от 0,75 до 6 кГц (ПЧ – 22 кВт)	Несущая частота может быть автоматически снижена внутренней защитой ПЧ в случае перегрева или превышения выходного тока. Защитная функция может быть отключена (H98)
	Точность (стабильность)	При аналоговом задании $\pm 0,2\%$ от максимальной частоты (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$ ) При задании с панели оператора $\pm 0,01\%$ от максимальной частоты (при $25 \pm 10^\circ\text{C}$ )		
Разрешающая способность при настройке	При аналоговом задании: 1/1000 от максимальной частоты (0,6 Гц при 60 Гц и 0,12 Гц при 120 Гц) При задании с панели оператора: 0,01 Гц при 99,99 Гц, и 0,1 Гц от 100 Гц и выше Установки по сети: выбирается из 2-х типов: 1/20000 (0,003 Гц при 60 Гц и 0,006 Гц при 120 Гц) или 0,01 Гц (фиксировано)	Установка, посредством нажатия клавиш больше или меньше		
Управление	Способ управления	По вольт-частотной характеристике		
	Вольт-частотная характеристика  (нелинейная вольт-частотная хар-ка)	Возможно задание максимальной и базовой частоты, АВР контроль может использоваться или не использоваться.	160 – 500 В	
		1 точка (могут быть установлены произвольные значения напряжения и частоты)	0 - 500 В, 0 – 120 Гц	
	Подъем крутящего момента  (возможность выбора)	Значение подъема крутящего момента устанавливается функциональным кодом F09 Выберете режим работы значением кода F37: 0: Изменяющаяся нагрузка крутящего момента, возрастающая в пропорции к квадрату скорости 1: Изменяющаяся нагрузка крутящего момента, возрастающая в пропорции к квадрату скорости (требуется более высокий пусковой момент) 2: Авто подъем крутящего момента 3: Авто энерго сбережение (Изменяющийся момент нагрузки, возрастающий пропорционально квадрату скорости) 4: Авто энерго сбережение (Изменяющийся момент нагрузки, возрастающий пропорционально квадрату скорости + повышенный пусковой момент (для тяжелых условий пуска))	Активна, когда F37 = 0, 1, 3 или 4	
		Пусковой момент	50 % и менее	
	Пуск/стоп	Управление с панели оператора	Запуск (вперед или назад) и остановка, посредством кнопок «RUN» и «STOP»	Кнопки панели оператора
			Запуск и остановка, посредством кнопок «FWD», «REV» и «STOP»	Кнопки многофункциональной панели оператора
		Внешними сигналами (на 7-и цифровых входах): Прямое (обратное) вращение, команда на остановку (при трехпроводном управлении), команды второго набора, команда на остановку по инерции, команда внешней аварии, команда сброса ошибки, и т.д.		
		Сетевое управление: управление по сети RS-485 или Field Bus (опция)		
		Возможность выбора управления: удаленное/местное, управление по сети, управление командами второго набора		
Способы задания частоты	С панели оператора, кнопками «больше»/ «меньше»			
	Переменным резистором, номиналом от 1 до 5 кОм, мощностью 0,5 Вт		Подключается к клеммам [11], [12], [13]	

Величина	Описание	Примечание		
Управление	Способы задания частоты	Аналоговый вход	<p>Может быть установлена подачей напряжения или тока :</p> <p>От 0 до 10 В DC (от 0 до 5 В DC) от 0 до 100 % (контакты [12] и [11], [V2] и [11])</p> <p>От 4 до 20 мА DC , от 0 до 100% (контакты [C1] и [11])</p>	Возможно управление сигналом напряжения от 1 до 5 В, для этого придется настроить усиление и смещение для аналогового входа
		Многоступенчатая частота: (один из 8 шагов от 0 до 7)		
	При нажатии на кнопки «больше»/ «меньше» частота увеличивается или уменьшается.			
	По сети: может быть задана по сети RS-485 или Field Bus (опция)			
	В процессе работы возможен выбор одного из двух предустановленных способов задания частоты, путем подачи сигнала выбора.		Выбором задания частоты так же возможно переключать управление с локального на сетевое и обратно	
	Дополнительное задание частоты: сигнала с клемм [12], [C1] или [V2] может быть сложен с основным сигналом задания частоты.			
	Инверсная работа: переключение по сигналу на цифровом входе или с посредством настроек функциональных кодов			
	От 10 до 0 В для от 0 до 100% для клемм [12] и [V2]			
	От 20 до 4 мА для от 0 до 100% для клеммы [C1]			
	Время ускорения/замедления	<p>От 0 до 3600 с</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ускорение и замедление может быть одного из 4-ох видов: Линейным, по пологой S – кривой, по крутой S – кривой или криволинейным.</li> <li>Снятие команды управления вызывает снижение скорости и остановку</li> </ul>		
	Ограничение частоты	Верхний и нижний пределы могут быть установлены в диапазоне от 0 до 120 Гц	При установке ограничения включайте в него рабочий диапазон выходных частот: частоту запуска/остановки и базовую частоту	
	Смещение частоты	Смещение частоты и команды ПИД процесса могут быть установлены в диапазоне от 0 до 100 %		
	Усиление для задания частоты	Аналоговый входной сигнал может быть масштабирован, в диапазоне от 0 до 200 %	Усиление для аналоговых входов [12], [V2] и [C1] устанавливается индивидуально	
	Установка скачка частоты	Установка до трех резонансных частот механизма, которые необходимо обойти (гистерезис от 0 до 30 Гц)		
	Токоограничение	Не позволяет выходному току превышать установленное значение		
Переключение ПЧ/сеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переключение ПЧ / сеть (запуск на частоту сети) может быть осуществлена по сигналам цифровых входов SW50 и SW60.</li> <li>Процедура переключения с ПЧ на сеть осуществляется по входным сигналам ISW50 и ISW60 а так же по выходным сигналам SW88, SW52-1 и 52-2 для контроля внешнего магнитного контактора. Может быть выбран один из двух встроенных алгоритмов переключения, включая переключение двигателя на сеть, в случае аварии ПЧ</li> </ul>			
ПИД регулирование	Возможно ПИД управления процессом			
	<p>Задание команды процесса ПИД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Задание кнопками «больше» / «меньше» панели оператора (0~100%)</li> <li>С аналогового входа сигналом 0 ~ 10 В с клемм [12] и [V2] или 4 ~ 20 мА с клеммы [C1] (0~100%)</li> <li>Задание с цифровых входов, для которых назначено «больше» / «меньше» (0~100%)</li> <li>По сети RS-485 (опция)</li> </ul>			
	<p>Задание сигнала обратной связи (ОС)</p> <p>С аналогового входа сигналом 0 ~ 10 В с клемм [12] и [V2] или 4 ~ 20 мА с клеммы [C1] (0~100%)</p>			

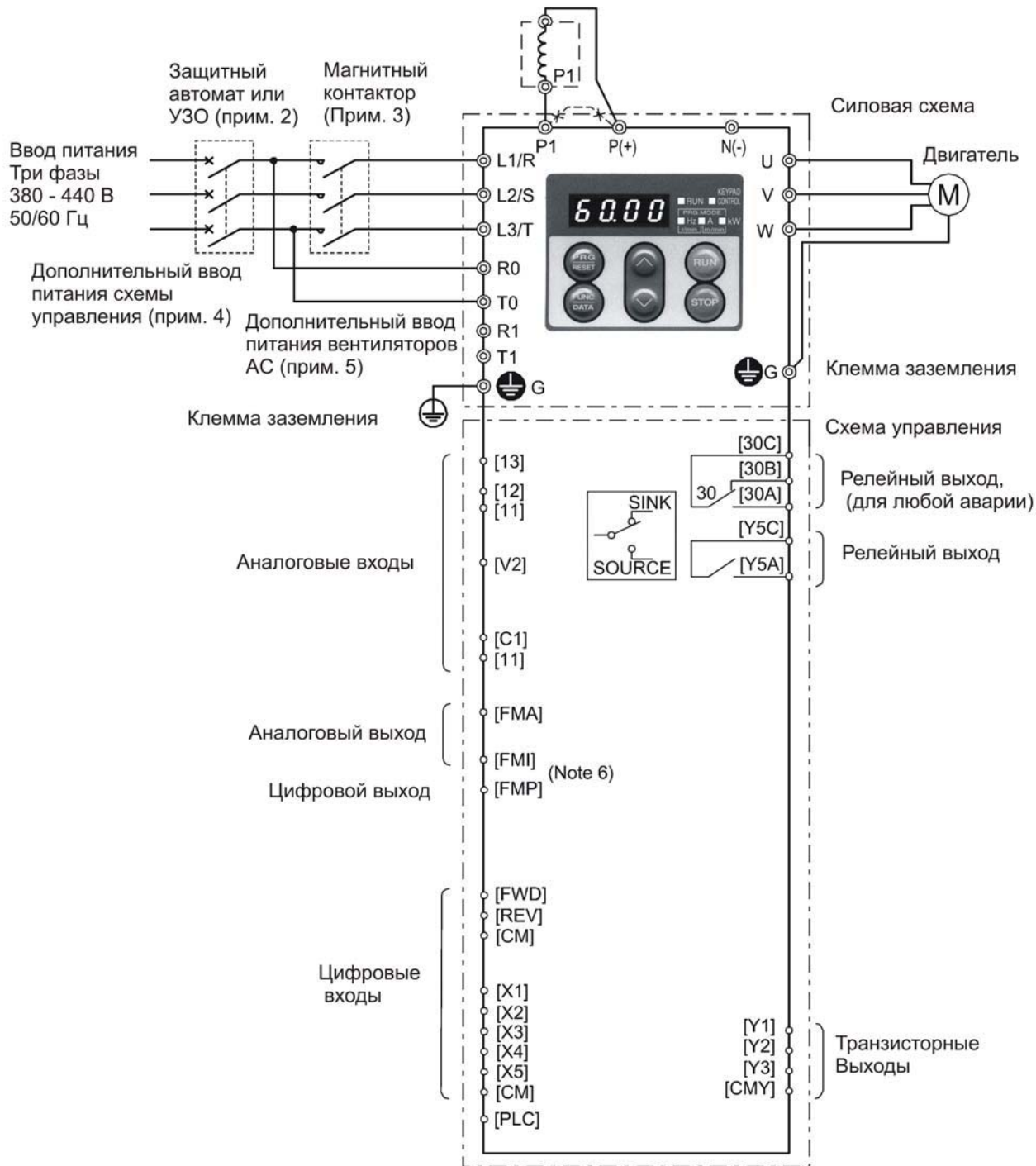
	Величина	Описание	Примечание		
Управление		Расширенные функции процесса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аварийный сигнал (абсолютное значение процесса, сигнал при отклонении)</li> <li>• Нормальное/инверсное ПИД управление</li> <li>• Функция ожидания (приостановки)</li> <li>• Функция защиты сброса установок</li> <li>• Ограничение выхода процесса ПИД</li> <li>• Встроенные сброс / удержание</li> </ul>			
	Автоподстройка под скорость двигателя	При перезапуске запуске на установленную частоту ПЧ определяет скорость двигателя, и осуществляет его «подхват» без остановки.			
	Автоматическое замедление	В случае если напряжение в звене постоянного тока превысит максимальное значение – сработает защитная функция и двигатель будет остановлен на самовыбеге, на дисплее при этом высветится ошибка OU			
	Автоматическое энергосбережение	ПЧ автоматически понижает выходное напряжение, подаваемое на двигатель для минимизации потерь в двигателе и ПЧ.			
	Защита от перегрузки	В случае перегрузки или перегрева ПЧ автоматически понижается несущая частота., что позволяет продлить работу двигателя.			
	Автонастройка	ПЧ автоматически настраивается на двигатель.			
	Управление охлаждающим вентилятором	ПЧ управляет включением / выключением охлаждающего вентилятора, в зависимости от температуры радиатора			
	Контроль насосов	ПЧ может работать в многотворном режиме, контролируя работу группы насосов в одном из 2-х режимов : <ul style="list-style-type: none"> <li>• с плавающим двигателем (группой до 3-ох насосов) нужна плата дополнительных релейных выходов OPC-F1S-RY</li> <li>• с фиксированным двигателем (группой до 5-ти насосов: 1с ПЧ и до 4-ох, пускаемых по сигналу ПЧ )</li> </ul>			
Индикация	Работа / остановка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• скорость , выходной ток (А), выходное напряжение (В), Подсчитанный момент, Потребляемая мощность (кВт), значения процесса ПИД, нагрузка, выход двигателя.</li> <li>• Для вывода скорости можно использовать: выходную частоту (Гц), скорость двигателя (об/мин), скорость нагрузки (об/мин)</li> </ul>			
	Предупреждение о конце срока службы	Появляется при достижении предельного средства службы конденсаторов звена постоянного тока, конденсаторов на платах или охлаждающих вентиляторов	На транзисторный или релейный выход		
	Общее время работы	Отображает общее время работы ПЧ и двигателя, и входные ватт-часы.			
	Варианты аварийного режима	OC1	Кратковременная перегрузка по току	FUS	Сгорел предохранитель
		OC2		PbF	Ошибка зарядной цепи
		OC3		OL1	Реле эл. тепловой перегрузки
		EF	Замыкание на землю	OLU	Перегрузка
		OU1	Перенапряжение	Er1	Сбой памяти
		OU2		Er2	Ошибка связи клавиатуры
		OU3		Er3	Ошибка в ЦП
LU		Понижение напряжения	Er4	Ошибка карты связи (опция)	
Lin		Обрыв входной фазы	Er5	Ошибка опциональной карты	
OPL		Обрыв выходной фазы	Er6	Ошибка в функциях	
OH1		Перегрев радиатора	Er7	Ошибка в настройках	
OH2		Авария по внешним причинам	Er8	Ошибка связи RS485	
OH3		Перегрев ПЧ внутри	ErF	Ошибка сохранения параметров после понижения напряжения	
OH4	Тепловая защита двигателя термистором (PTC)	ErP	Ошибка связи RS485 (опциональной платы)		
		ErH	Ошибка LSI (платы питания)		
Журнал ошибок	ПЧ сохраняет и отображает историю последних 4-ох ошибок				
защита	См. раздел 8.6 Защитные функции				
Условия эксплуатации	См. главу 1 раздел 1.4 «Условия хранения» И главу 2 раздел 2.1 «Условия эксплуатации»				

## 8.4 Описание клемм.

### 8.4.1 Назначение клемм.

Описание клемм управления приведено в главе 2 разделе 2.3.6 и разделе 2.3.7 (таблица 2.11)

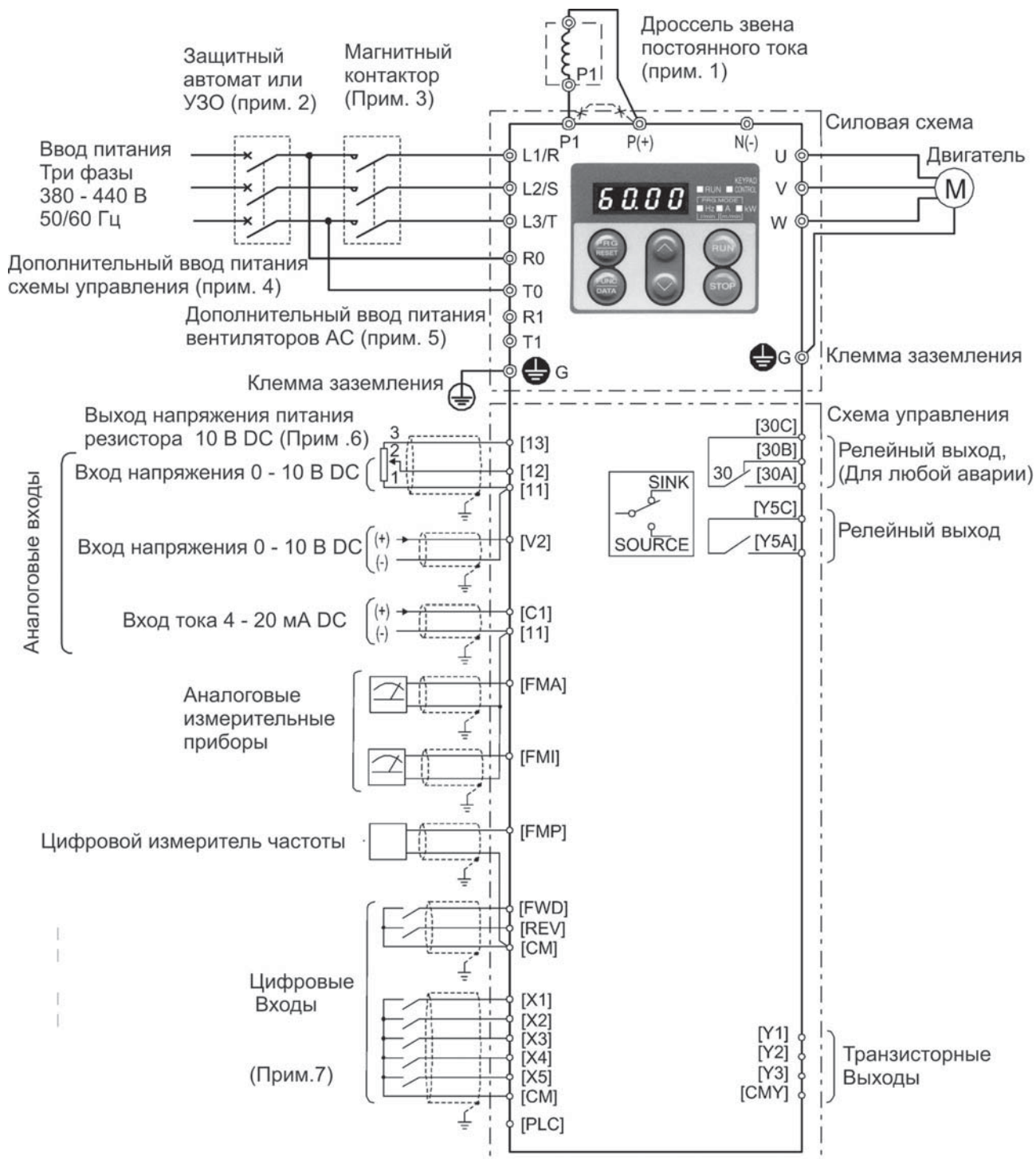
### 8.4.2 Схема подключения при управлении с панели оператора



- Прим. 1: При установке дросселя удалите перемычку между клеммами P1 и P(+), для ПЧ мощностью 75 кВт и более – просто подключите дроссель.
- Прим. 2: Для защиты проводки установите защитный автомат или УЗО, в соответствии с рекомендациями инструкции.
- Прим. 3: Установите магнитный контактор в цепь питания ПЧ, если это необходимо.
- Прим. 4: Для обеспечения работоспособности схемы управления, когда силовое питание отключено
- Прим. 5: Как правило не используются, подключается когда ПЧ работает совместно с рекуператором.



## 8.4.3 Схема подключения при управлении внешними сигналами.



Прим. 1: При установке дросселя удалите перемычку между клеммами P1 и P(+), для ПЧ мощностью 75 кВт и более – просто подключите дроссель.

Прим. 2: Для защиты проводки установите защитный автомат или УЗО, в соответствии с рекомендациями инструкции.

Прим. 3: Установите магнитный контактор в цепь питания ПЧ, если это необходимо.

Прим. 4: Для обеспечения работоспособности схемы управления, когда силовое питание отключено

Прим. 5: Как правило не используются, подключается когда ПЧ работает совместно с рекуператором

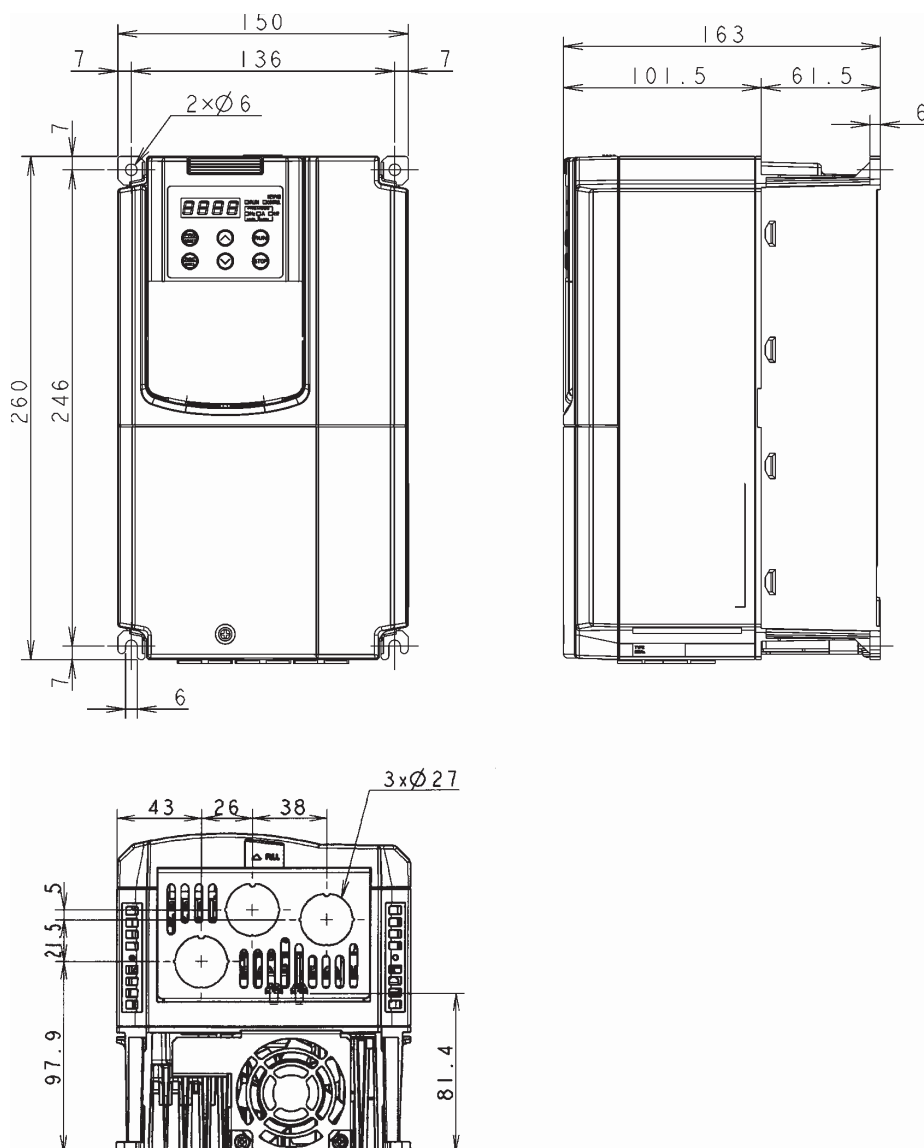
Прим. 6: Вы можете задавать частоту подавая сигнал напряжения на клеммы [11] и [12] в стандартах : 0-10В, 0-5В, 1-5В, или вручную, подключив резистор к клеммам [11], [12] и [13]

Прим. 7: Для прокладки цепи управления используйте экранированные или витые провода. Когда используете экранированные – соединяйте экран с землей, для лучшей помехоустойчивости прокладывайте провода управления на максимальном удалении от силовых (рекомендуемое расстояние – не менее 10 см) и никогда не пускайте их в одной шине. Совместная прокладка силовых проводов и проводов управления допустима только под прямым углом относительно друг друга.

## 8.5 Габаритные размеры

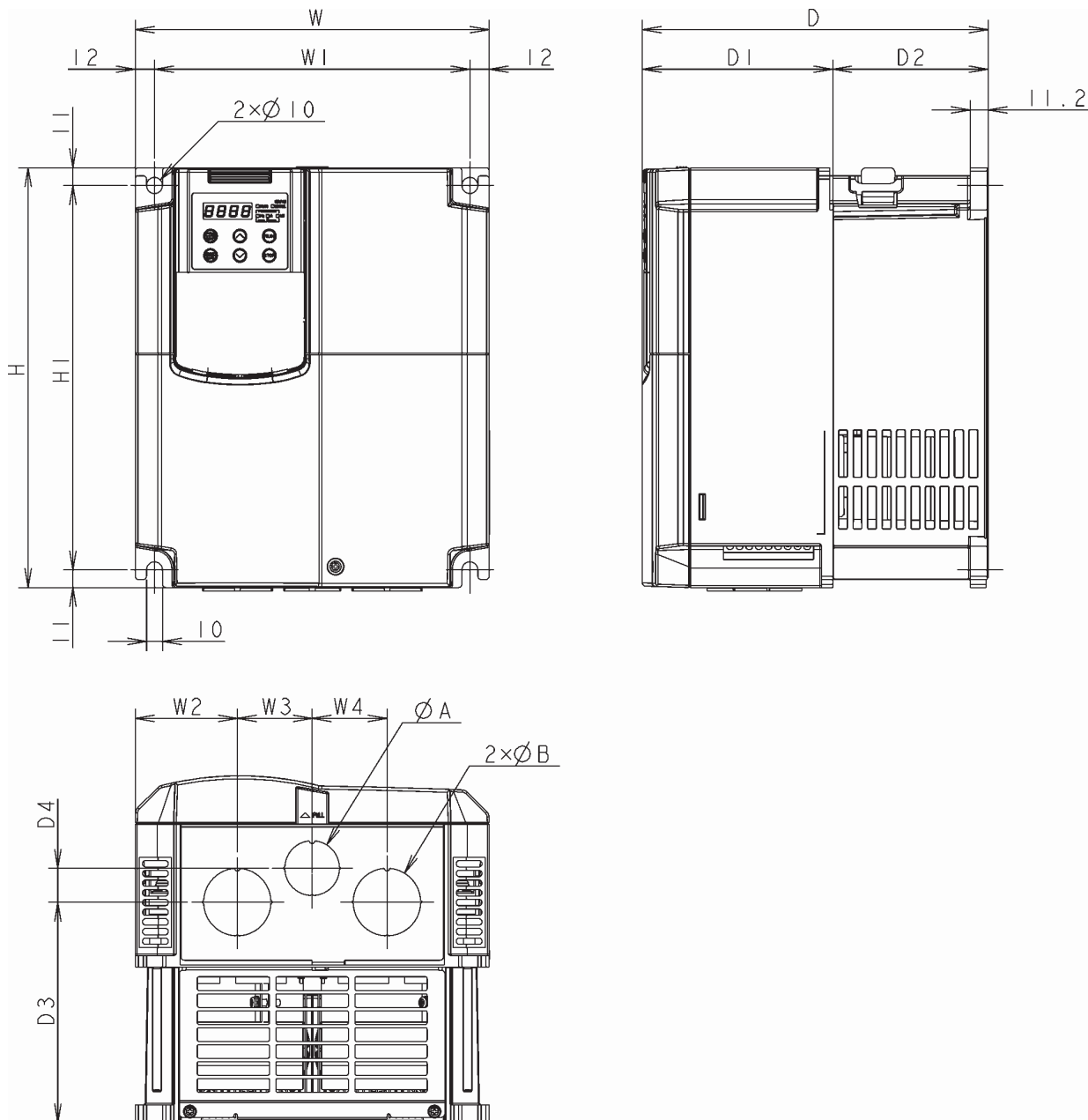
### 8.5.1 Стандартные модели

Размеры в мм.

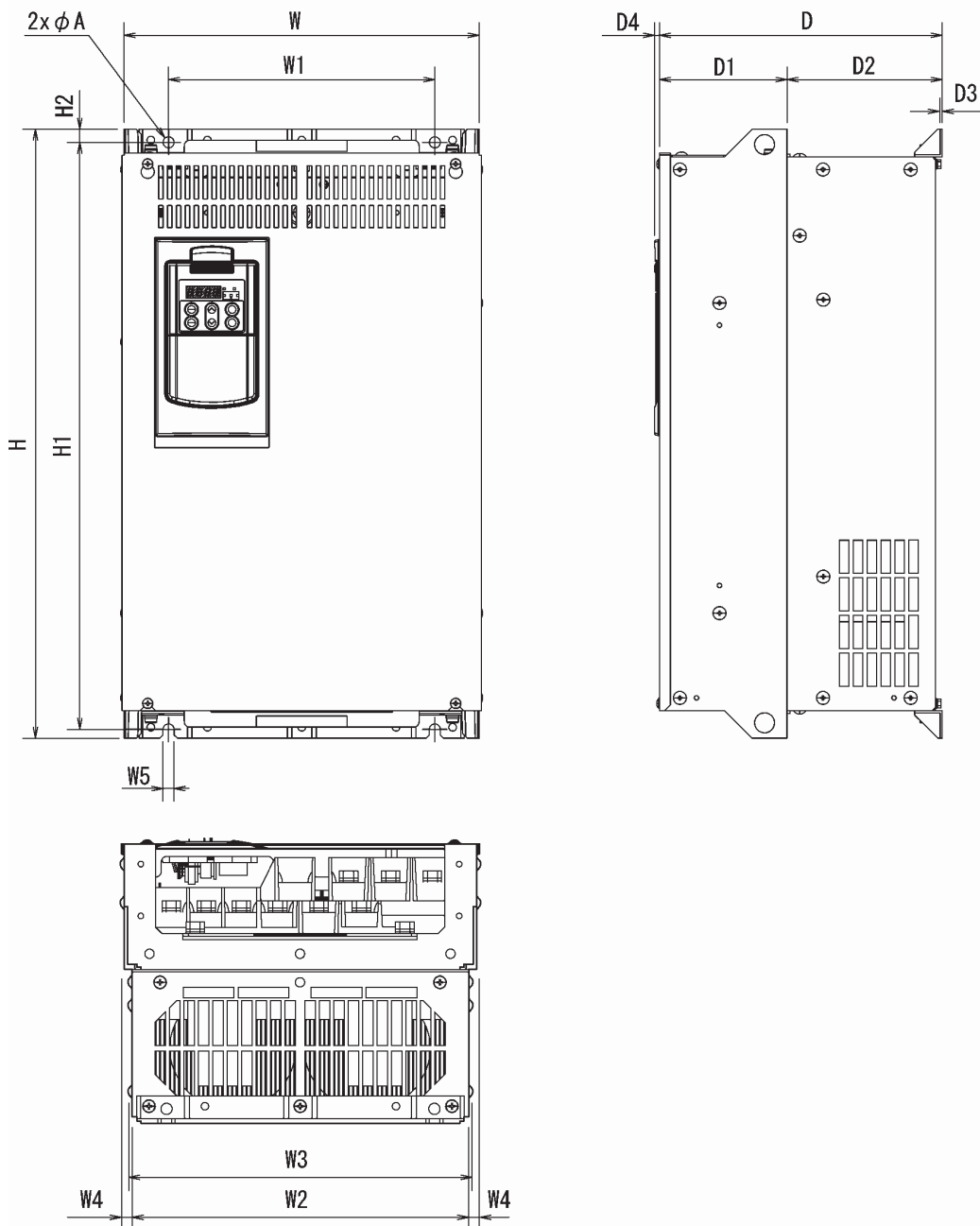


Модель
FRN0.75F1S-4E
FRN1.5F1S-4E
FRN2.2F1S-4E
FRN3.7F1S-4E
FRN5.5F1S-4E



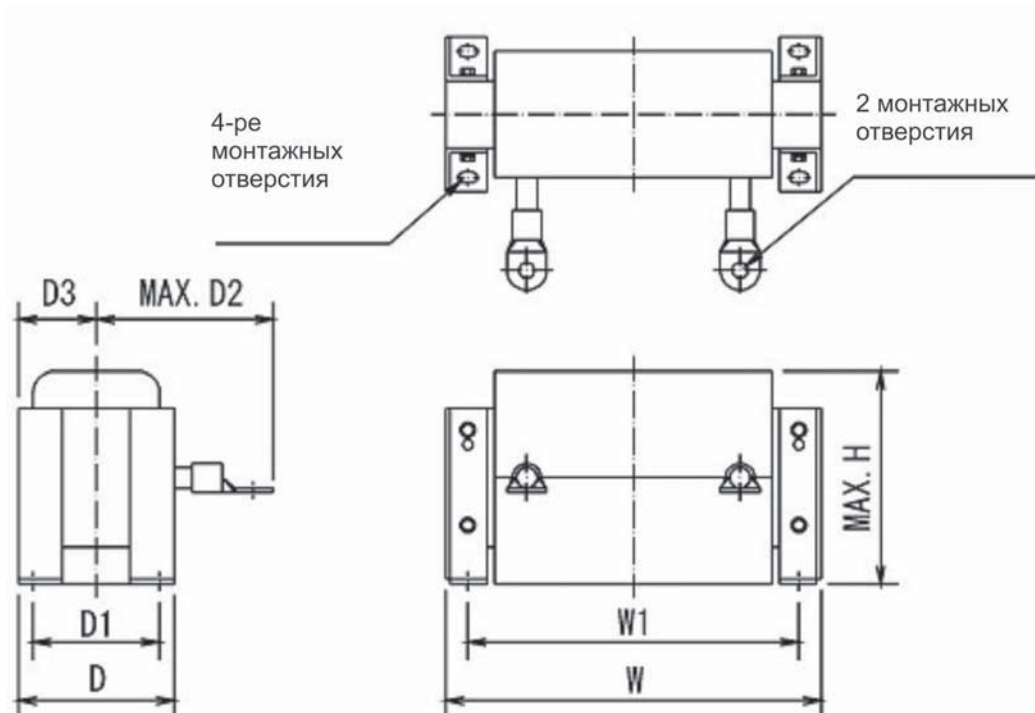


Модель	Размеры, мм													
	W	W1	W2	W3	W4	H	H1	D	D1	D2	D3	D4	$\varphi A$	$\varphi B$
FRN7,5F1S-4E	220	196	63.5	46.5	46.5	260	238	215	118.5	96.5	141.7	16	27	34
FRN11F1S-4E											136.7	21	34	42
FRN15F1S-4E											166.2	2		
FRN18,5F1S-4E	250	226	67	58	58	400	378		85	130	166.2	2	-	-
FRN22F1S-4E			-	-	-						-	-	-	
FRN30F1S-4E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Модель	Размеры, мм														
	W	W1	W2	W3	W4	W5	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	D4	$\phi A$
FRN37F1S-4E	320	240	304	310.2	8	10	550	530	12	255	115	140	4	4	10
FRN45F1S-4E							615	595		270					
FRN55F1S-4E	355	275	339	345.2	13.5	15	740	720	15.5	300	145	180	4	6	15
FRN75F1S-4E								710		315	135				
FRN90F1S-4E								970		360	180				
FRN110F1S-4E	530	430	503	509.2	13.5	15	1000	970	15.5	360	180	180	4	6	15
FRN132F1S-4E															
FRN160F1S-4E															
FRN200F1S-4E															
FRN220F1S-4E	530	430	503	509.2	13.5	15	1000	970	15.5	360	180	180	4	6	15

## 8.5.2 Дроссель звена постоянного тока

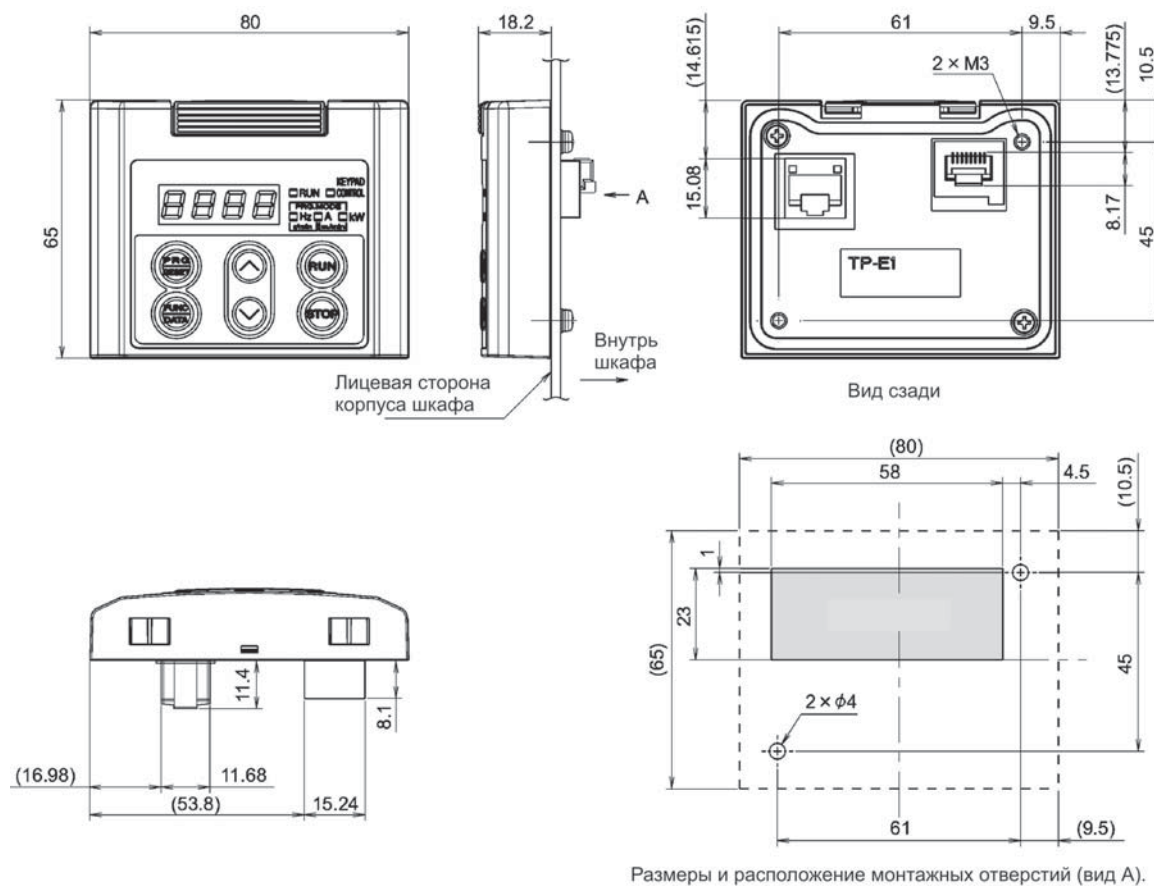


Модель ПЧ	Дроссель	Размеры, мм									Масса, кг
		W	W1	D	D1	D2	D3	H	Крепежное отверстие	монтажное отверстие	
FRN37F1S-4E	DCR4-37C	210±10	185	101±2	81	105	50,5±1	125	M6	M8	7,4
FRN45F1S-4E	DCR4-45C	210±10	185	106±2	86	120	53±1	125	M6	M8	8,4
FRN55F1S-4E	DCR4-55C	255±10	225	96±2	76	120	48±1	145	M6	M10	10,3
FRN75F1S-4E	DCR4-75C	255±10	225	106±2	86	125	53±1	145	M6	M10	12,4
FRN90F1S-4E	DCR4-90C	255±10	225	116±2	96	140	58±1	145	M6	M12	14,7
FRN110F1S-4E	DCR4-110C	300±10	265	116±2	90	175	58±1	155	M8	M12	18,4
FRN132F1S-4E	DCR4-132C	300±10	265	126±2	100	180	63±2	160	M8	M12	22,0
FRN160F1S-4E	DCR4-160C	350±10	310	131±2	103	180	65,5±2	190	M10	M12	25,5
FRN200F1S-4E	DCR4-200C	350±10	310	141±2	113	185	70,5±2	190	M10	M12	29,5
FRN220F1S-4E	DCR4-220C	350±10	310	146±2	118	200	73±2	190	M10	M12	32,5

ПЧ мощностью 75 кВт и более комплектуются дросселями на заводе – изготовителе.

### 8.5.3 Панель оператора

Размеры в мм.



## 8.6 Защитные функции.

Название	Описание		Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30А/В/С
Защита от токовой перегрузки	Останавливает работу ПЧ в случае токовой перегрузки	Во время разгона	<i>OC1</i>	Да
Защита от КЗ	Останавливает работу ПЧ в случае КЗ в выходной цепи	Во время торможения	<i>OC2</i>	
Защита от обрыва заземления	Останавливает работу ПЧ в случае обрыва заземления выходной схемы ПЧ. Если после аварии ПЧ был перезапущен, без устранения обрыва – защитная функция может не сработать (для ПЧ мощностью 220 кВт и более)	Во время работы с постоянной скоростью	<i>OC3</i>	
	Измеряет ток утечки на землю, при превышении порогового уровня – останавливает работу ПЧ ( у ПЧ мощностью 280 кВт и более)		<i>EF</i>	Да
Защита от перенапряжения	При превышении напряжения 800 В, в звене постоянного тока, работа ПЧ останавливается. Эта функция не защищает ПЧ от переменного напряжения поданного извне.	Во время разгона	<i>OUI</i>	Да
		Во время торможения	<i>OU2</i>	
		Во время работы с постоянной скоростью	<i>OU3</i>	
Защита от низкого напряжения	Останавливает работу ПЧ при понижении напряжения в звене постоянного тока ниже 400 В Но в случае , если функциональный код F14 имеет значения 3, 4 или 5 – этот аварийный сигнал не появляется		<i>LU</i>	Да <sup>1</sup>
Защита от потери входной фазы	В случае потери фазы во время работы – останавливает ПЧ Если в качестве нагрузки ПЧ используется маломощный (по сравнению с мощностью ПЧ) двигатель, или установлен дроссель звена постоянного тока потеря входной фазы не обнаруживается.		<i>Lin</i>	Да
Защита от потери выходной фазы	В случае , если при работе ПЧ будет обрыв одной из фаз – ПЧ будет остановлен		<i>OPL</i>	Да
Защита от перегрева	- Остановка ПЧ в случае перегрева радиатора из-за отказа вентилятора или перегрузки - Остановка ПЧ в случае неисправности вентилятора постоянного тока (для ПЧ мощностью 55 кВт и более)		<i>ONI</i>	Да
	Остановка ПЧ в случае перегрева внутри его корпуса из-за неисправности вентилятора охлаждения или долговременной перегрузки		<i>ON3</i>	Да
Защита от перегрузки	Остановка ПЧ в случае если температура выходных IGBT транзисторов (рассчитываемая как зависимость от выходного тока и температуры внутри ПЧ) превысит предустановленное значение		<i>OLU</i>	да

<sup>1</sup> Эта защитная функция может и не поступить на реле аварии 30 А/В/С , в зависимости от установок функциональных кодов

Название		Описание	Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30А/В/С
Авария периферийного оборудования		Остановка ПЧ с ошибкой по сигналу цифрового входа	<i>OH2</i>	Да
Перегорание предохранителя		После обнаружения того, что в главной цепи ПЧ сгорел предохранитель, эта функция останавливает ПЧ. (для ПЧ мощностью 90кВт и выше)	<i>FUS</i>	Да
Ненормальное состояние магнитного контактора зарядной цепи		После обнаружения ненормального состояния магнитного контактора зарядной цепи, эта функция останавливает ПЧ (для ПЧ мощностью 55 кВ и более)	<i>PBF</i>	Да
Защитные функции двигателя	Математически вычисленный перегрев	При вычислении перегрева ПЧ останавливается, в соответствии с настройками уровня перегрева и времени выдержки ----- - Защита общепромышленных двигателей во всем частотном диапазоне (F10=1) - Защита двигателей с доработкой (вентилятором принудительного охлаждения) во всем частотном диапазоне (F10=2) уровень перегрузки и постоянная времени устанавливаются кодами F11 и F12.	<i>OL1</i>	Да
	Терморезистор (РТС)	Отслеживая уровень напряжения на терморезисторе (РТС) ПЧ останавливает двигатель при его перегреве ----- Подсоедините терморезистор к клеммам [11] и [V2] и установите функциональные коды для активации терморезистора.	<i>OH4</i>	Да
	Заблаговременное предупреждение о перегрузке	В целях защиты двигателя на ПЧ появляется упреждающий перегрузку сигнал, о достижении заданного (критического) уровня, до того как двигатель будет остановлен из-за перегрева	-	-
Предотвращение произвольной остановки двигателя		Работает при активированной функции мгновенного токоограничения ----- - мгновенное токоограничение не позволяет выходному току ПЧ превысить заданный уровень при ускорении или работе на постоянной скорости.	-	-
Релейный выход для любой ошибки		ПЧ подает сигнал на релейные контакты когда инвертор останавливается при появлении аварийного состояния  «сброс аварийного состояния (ошибки)» сброс ошибки осуществляется нажатием на кнопку «PRG/reset» или подать сигнал (RST) на один из цифровых входов «сохранение информации об ошибках» в ПЧ хранится детальная информация о последних 4-ох ошибках	-	Да
Ошибка памяти		ПЧ проверяет состояние памяти при включении и внесении изменений в рабочую программу, при обнаружении ошибки памяти ПЧ прекращает работу	<i>Er1</i>	Да
Ошибка связи с панелью оператора		В случае, если управление ПЧ осуществляется с панели оператора (многофункциональной панели оператора), при невозможность связи с ней ПЧ останавливается	<i>Er2</i>	Да
Ошибка процессора		ПЧ останавливается при обнаружении ошибки процессора или контрольной суммы из-за помех или по иной причине	<i>Er3</i>	Да

Название	Описание	Показания дисплея	Аварийный сигнал на реле 30А/В/С
Ошибка связи с опцией	Остановка ПЧ из-за потери связи между ПЧ и опциональной платой	<i>Er4</i>	-
Ошибка возникла в опции	Остановка ПЧ из-за ошибки, которую обнаружила опция	<i>Er5</i>	-
Некорректная работа	Приоритет кнопки STOP При нажатии кнопки STOP на панели оператора происходит замедление и остановка двигателя, не смотря на способ управления выбранный для ПЧ (по сети или с цифровых входов) после остановки на дисплее будет отображаться код ошибки «Er6»	<i>Er6</i>	Да
	Проверка при запуске Запрет любых операций и вывод на дисплей кода ошибки «Er6» при подаче команды на запуск если в этот момент было включено питание, или снято состояние ошибки ПЧ или по сети была получена команда на запуск.		
Ошибка при настройке двигателя	В случае, если настройке на двигатель помешал высокий ЭМ фон или иные причины – ПЧ будет остановлен.	<i>Er7</i>	Да
Ошибка связи по RS-485	При обнаружении ошибки связи по RS 485 работа ПЧ останавливается.	<i>Er8</i>	Да
Ошибка сохранения данных из-за низкого напряжения	При невозможности сохранить данные из-за низкого напряжения в звене постоянного тока Эта функция останавливает ПЧ (для ПЧ мощностью 55 кВт и более)	<i>ErF</i>	Да
Ошибка в схеме платы питания	В случае ошибки в настройках или сбое платы питания функция останавливает ПЧ	<i>ErH</i>	Да
Автоматический перезапуск	Если ПЧ остановился по ошибке – ПЧ сам может сбросить ошибку и перезапустится (вы можете установить количество попыток перезапуска и интервал между ними)	-	-
Защита от бросков напряжения	Защита от скачков напряжения в цепи питания относительно земли	-	-
Определение потери команды	В случае потери команды частоты(обрыв проводов, и т.п.) пч может продолжить работу, выполняя последнее задание, которое он получил до потери, или остановится, в зависимости от установок функциональных кодов	-	-
Защита от пропадания напряжения	В случае пропадания напряжения питания на период более 15 мс данная функция останавливает ПЧ	-	-
	Если в алгоритме работы ПЧ заложен перезапуск после пропадания питания - данная функция работать не будет , а ПЧ перезапустится через установленное время		
Защита от перегрузки	В случае перегрева или перегрузки ПЧ автоматически снижает несущую частоту, для того чтобы справиться с нагрузкой и избежать отключения по кодам ОН1 или OLU	-	-

## Глава 9 ПЕРЕЧЕНЬ ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОПЦИЙ

В приведенных таблицах находится перечень периферийного оборудования и опций. Более подробная информация о них изложена в инструкции «FRENIC-Eco User's Manual» (МЕН456), Главе 6 "SELECTING PERIPHERAL EQUIPMENT."

	Периферийное устройство	Функция и назначение																																																																																						
Основные периферийные устройства	Защитный автомат (автоматический выключатель)	Автоматические выключатели защищают линии и приборы от тепловой перегрузки и от короткого замыкания																																																																																						
	Устройства защитного отключения по току утечки (УЗО)	УЗО - Дифференциальное реле для защиты людей и животных от импульсного или к переменного тока																																																																																						
	Дифференциальные автоматические выключатели	Дифференциальные автоматические выключатели -компактные комбинированные устройства, состоящие из защитного автомата и устройства защитного отключения по току утечки. Устанавливаются в цепь между линией питания и клеммами ввода питания в ПЧ (L1/L, L2/S и L3/T)																																																																																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Мощность двигателя, кВт</th> <th rowspan="2">Модель ПЧ</th> <th colspan="2">Ток срабатывания защитного автомата, А</th> </tr> <tr> <th>С DCR</th> <th>Без DCR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,75</td> <td>FRN0.75F1S4E</td> <td rowspan="2">5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>FRN1.5F1S4E</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2,2</td> <td>FRN2.2F1S4E</td> <td rowspan="2">10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3,7</td> <td>FRN3.7F1S4E</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>5,5</td> <td>FRN5.5F1S4E</td> <td>15</td> <td rowspan="2">30</td> </tr> <tr> <td>7,5</td> <td>FRN7.5F1S4E</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>FRN11F1S4E</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>FRN15F1S4E</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>18,5</td> <td>FRN18.5F1S4E</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>FRN22F1S4E</td> <td>50</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>FRN30F1S4E</td> <td>75</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>37</td> <td>FRN37F1S4E</td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>45</td> <td>FRN45F1S4E</td> <td>100</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>FRN55F1S4E</td> <td>125</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>FRN75F1S4E</td> <td>175</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>FRN90F1S4E</td> <td>200</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>110</td> <td>FRN110F1S4E</td> <td>250</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>132</td> <td>FRN132F1S4E</td> <td>300</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>160</td> <td>FRN160F1S4E</td> <td>350</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>FRN200F1S4E</td> <td rowspan="2">500</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>220</td> <td>FRN220F1S4E</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Мощность двигателя, кВт	Модель ПЧ	Ток срабатывания защитного автомата, А		С DCR	Без DCR	0,75	FRN0.75F1S4E	5	5	1,5	FRN1.5F1S4E	10	2,2	FRN2.2F1S4E	10	15	3,7	FRN3.7F1S4E	20	5,5	FRN5.5F1S4E	15	30	7,5	FRN7.5F1S4E	20	11	FRN11F1S4E	30	40	15	FRN15F1S4E	40	50	18,5	FRN18.5F1S4E	40	60	22	FRN22F1S4E	50	75	30	FRN30F1S4E	75	100	37	FRN37F1S4E	100	125	45	FRN45F1S4E	100	125	55	FRN55F1S4E	125	150	75	FRN75F1S4E	175	200	90	FRN90F1S4E	200	-	110	FRN110F1S4E	250	-	132	FRN132F1S4E	300	-	160	FRN160F1S4E	350	-	200	FRN200F1S4E	500	-	220	FRN220F1S4E	-
	Мощность двигателя, кВт	Модель ПЧ			Ток срабатывания защитного автомата, А																																																																																			
			С DCR	Без DCR																																																																																				
	0,75	FRN0.75F1S4E	5	5																																																																																				
	1,5	FRN1.5F1S4E		10																																																																																				
	2,2	FRN2.2F1S4E	10	15																																																																																				
	3,7	FRN3.7F1S4E		20																																																																																				
	5,5	FRN5.5F1S4E	15	30																																																																																				
	7,5	FRN7.5F1S4E	20																																																																																					
	11	FRN11F1S4E	30	40																																																																																				
	15	FRN15F1S4E	40	50																																																																																				
	18,5	FRN18.5F1S4E	40	60																																																																																				
	22	FRN22F1S4E	50	75																																																																																				
	30	FRN30F1S4E	75	100																																																																																				
	37	FRN37F1S4E	100	125																																																																																				
	45	FRN45F1S4E	100	125																																																																																				
	55	FRN55F1S4E	125	150																																																																																				
75	FRN75F1S4E	175	200																																																																																					
90	FRN90F1S4E	200	-																																																																																					
110	FRN110F1S4E	250	-																																																																																					
132	FRN132F1S4E	300	-																																																																																					
160	FRN160F1S4E	350	-																																																																																					
200	FRN200F1S4E	500	-																																																																																					
220	FRN220F1S4E		-																																																																																					
		Во избежание возникновения пожара устанавливайте защитные автоматы рекомендованного номинала.																																																																																						
	Магнитный контактор	Магнитный контактор можно подключать к ПЧ как со стороны сети так и с стороны его выхода. Описание работы магнитного контактора в зависимости от варианта его включения приведено ниже. При установке контактора со стороны выхода ПЧ и одного контактора шунтирующего ПЧ - они могут переключать двигатель на сеть																																																																																						



	Периферийное устройство	Функция и назначение
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• При установке контактора со стороны сети возможно:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принудительно отключать ПЧ от сети питания с помощью защитных функций ПЧ или по сигнальной линии.</li> <li>2. Прекратить работу ПЧ в аварийной ситуации, когда ПЧ не реагирует на команды , из-за неисправностей внешних или внутренних цепей.</li> <li>3. Отключить ПЧ от сети питания, если это невозможно сделать с помощью защитного автомата, для осмотра и профилактических работ.</li> </ol> </li> </ul> <p>Примечание: Если по ТЗ необходимо чтобы двигатель работал от ПЧ, запускаемого и останавливаемого с участием контакторов, частота операций запуска и остановки не должна превышать одного раза в час. Чем чаще частота переключений тем меньше срок службы контакторов и конденсаторов звена постоянного тока, из-за тепловой усталости, вызванной частыми зарядными токами. Если в таком переключении нет необходимости то пуск и остановку ПЧ следует производить подавая команды FWD, REV или HLD на цифровые входы ПЧ, или пользуйтесь кнопками панели оператора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При установке контактора со стороны выхода:               <p>Предупреждает попадание обратных токов на выходные клеммы ПЧ, магнитный контактор так же может защищать выходные клеммы ПЧ от попадания на них высокого напряжения, которое может вывести из строя IGBT модуль</p> </li> </ul>

	Опция	Функция и назначение
Основные опции	Дроссели звена постоянного тока (DCRs)	<p>Дроссели применяются для стабилизации напряжения в звене постоянного тока и для коррекции коэффициента мощности (за счет снижения гармонических составляющих).</p> <p>1. Стабилизация напряжения питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Устанавливайте дроссель в случаях, когда мощность трансформатора питания более 500 кВА, а так же, если она превышает номинальную мощность ПЧ в 10 и более раз.</li> </ul> <p>При отсутствии дросселя снижается реактивное сопротивление источника питания, а доля гармонических составляющих вместе с их пиковыми значениями возрастает. Это может привести к пробое выпрямителя или конденсаторов звена постоянного тока ПЧ, или ускоренному снижению емкости этих конденсаторов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Используйте дроссель, если у вас установлены тиристорные преобразователи или выравнивающие конденсаторные установки.</li> <li>- Дроссель звена постоянного тока также необходим если межфазный разбаланс питающего напряжения ПЧ превышает 2%.</li> </ul> $\text{разбаланс (\%)} = \frac{\text{макс. напряжение}(V) - \text{мин. напряжение}(V)}{\text{среднее напряжение трех фаз}(V)} \times 67$ <p>2. Коррекция коэффициента мощности (снижение гармонических составляющих). Обычно для коррекции коэффициента мощности применяются конденсаторы. Однако на выход ПЧ нельзя подключать конденсаторы. Применение дросселя позволяет довести коэффициент мощности до 90 – 95%.</p> <p>Примечание: При поставке с завода изготовителя клеммы P1 и P(+) замкнуты перемычкой, при подключении дросселя перемычку необходимо удалить.</p>
	Выходные фильтры (OFLs)	<p>Выходной фильтр (OFL) следует использовать в следующих случаях:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для подавления пульсаций напряжения на клеммах двигателя (защищает двигатель от возможных пробоев изоляции при скачках напряжения)</li> <li>2. Для подавления высокочастотных токов утечки (большие токи утечки возникают из-за усиления гармонической составляющей выходного напряжения при большой длине питающей линии между ПЧ и двигателем). Длина кабеля питания от ПЧ до двигателя, при применении выходного фильтра не должна быть более 400 м.</li> <li>3. Для минимизации электромагнитных помех, излучаемых кабелем питания двигателя</li> </ol> <p>Примечание: Используйте фильтр OFL в допустимом для него диапазоне несущих частот (несущая частота задается в ПЧ значением функционального кода F26). При несоблюдении этого условия фильтр будет перегреваться.</p>
	Дроссель на ферритовом сердечнике для снижения радиочастотных помех (ACL)	<p>Дроссель предназначен для подавления радиопомех, излучаемых ПЧ. Он подавляет высокочастотные гармоники, возникающие при коммутации напряжения IGBT транзисторами при прокладке линии питания в нее следует включить фильтр ACL</p> <p>Если длина кабеля от ПЧ до двигателя менее 20 м, то фильтр устанавливается на входе ПЧ, если более – на выходе.</p>
	Фильтр электромагнитной совместимости (EMC)	<p>Специальный фильтр разработанный для ПЧ, чтобы он соответствовал европейским стандартам по электромагнитной совместимости.</p>
	Входной дроссель (ACR)	<p>Дроссель устанавливается со стороны ввода питания ПЧ, если разбаланс входного напряжений фаз находится в диапазоне от 2 до 3 %.</p> $\text{разбаланс (\%)} = \frac{\text{макс. напряжение}(V) - \text{мин. напряжение}(V)}{\text{среднее напряжение трех фаз}(V)} \times 67$ <p>Если разбаланс входного напряжения превышает 3 % то необходимо так же использовать дроссель звена постоянного тока (DCR)</p>

	опция	Функция и назначение
Опции для управления и связи	Переменный резистор для задания команды частоты	Вы можете подключить переменный резистор к клеммам [11], [12] и [13] для задания выходной частоты ПЧ
	Многофункциональная панель оператора	Позволяет вам отслеживать состояние ПЧ: напряжение, ток, потребляемую от сети мощность, а также облегчает управление ПЧ, оснащена дополнительным ЖК-дисплеем. Позволяет копировать рабочую программу из одного ПЧ в другой.
	Кабель для выноса панели оператора	Кабель соединяющий ПЧ с панелью оператора
	Плата для управления ПЧ по сети RS-485	Делает соединение ПЧ с контроллером или ПК проще
	Конвертор RS-485 - USB	Для подключения ПЧ к USB-порту ПК
	Программа FRENIC Loader	Программа для конфигурирования управления и мониторинга ПЧ по сети RS485

	опция	Функция и назначение
Прочее периферийное оборудование	Поглотитель выбросов Тока	Предназначен для поглощения бросков тока и помех со стороны линии питания, что защищает от сбоев контакторы, реле и таймеры
	Подавитель выбросов тока	Предназначен для подавления выбросов тока, вызванных молнией или помехами со стороны линии питания. Он защищает электронное оборудование и ПЧ от помех такого рода
	Разрядник	Разрядник устраняет токовые выбросы и помехи со стороны линии питания.
	Частотомер	Показывает выходную частоту ПЧ, в соответствии с выходным сигналом ПЧ
Другие опции	Монтажный переходник	Благодаря этому переходнику ПЧ серии FRENIC Eco могут быть установлены на место ПЧ серии FRENIC5000P11S моделей на 5,5, 15 или 30 кВт, вместо моделей на 7,5, 11, 18,5 и 22 ПЧ серии FRENIC Eco устанавливаются без переходника
	Приспособление для внешнего охлаждения	Этот адаптер позволяет вам установить ПЧ серии FRENIC Eco в шкафу таким образом, что основной поток горячего воздуха будет проходить снаружи. Используйте это приспособление если вы не можете в силу каких либо причин обеспечить тепловой режим внутри шкафа с ПЧ Устанавливается на ПЧ мощностью до 30 кВт. Для ПЧ мощностью 37 кВт и более адаптер не нужен, необходимо только сместить крепление.

## Глава 10 Соответствие стандартам

### 10.1 Соответствие стандартам США (UL) и Канады (cUL certification).

#### 10.1.1. 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 cUL означает, что сертификат UL выдан на основе и вместо сертификата CSA.

Фактически продукт, сертифицированный по cUL, совместим и со стандартами CSA.

#### 10.1.2. Об использовании FRENIC-Есо в системах, сертифицированных по UL и cUL.

В случае необходимости применения ПЧ FRENIC-Есо в составе оборудования, сертифицированного по стандартам UL или CSA (cUL), следует ознакомиться с соответствующими указаниями (стр. VIII).

### 10.2. 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 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

#### **ВНИМАНИЕ**

Серия инверторов FRENIC-Есо 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.

### 10.3 Соответствие директиве по низковольтному оборудованию

#### 10.3.1 Общие требования

Серия инверторов FRENIC-Eco соответствуют требованиям европейской директиве по низковольтному оборудованию.

#### 10.3.2 Рекомендации по использованию FRENIC-Eco в соответствии с европейской директиве по низковольтному оборудованию

Если Вы желаете использовать FRENIC-Eco как изделие соответствующее европейской директиве по низковольтному оборудованию используйте принципы, описанные на страницах vi и vii.

### 10.4 Контроль уровня гармонических составляющих ЕС

#### 10.4.1 Общие требования

Если ПЧ общепромышленного назначения применяется в ЕС, 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 видны на рис. 10.1

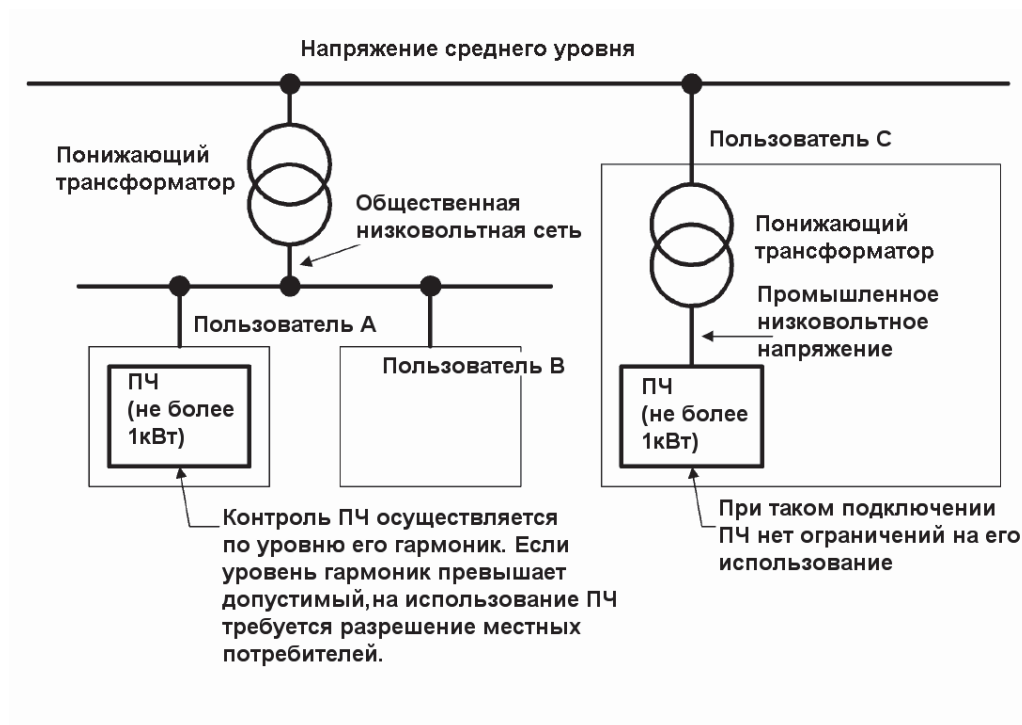


Рис. 10.1. Источники питания и контроль помех

#### 10.4.2 Соответствие нормам гармонических составляющих

ПЧ общепромышленного назначения - не соответствует EN61000-3-2 (+A14). Когда Вы соединяете его с низковольтным коммерческим электропитанием, Вы должны получить разрешение местного поставщика электропитания (Относится к вариантам включения ПЧ Пользователь А и Пользователь В1, с.м. рис. 10.1.

Источники питания и контроль помех.) Если вам нужна информация по высокочастотным гармоническим составляющим – вы можете запросить ее в представительстве Fuji Electric в вашем регионе.

## 10.5 Совместимость со стандартами ЭМС.

### 10.5.1 Общие положения

Маркировка CE на любом изделии (в том числе и ПЧ) не гарантирует совместимости оборудования в целом, куда входят эти изделия, с директивой по ЭМС. Соответственно, ответственность 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.

Как правило, оборудование пользователя включает большой набор изделий, разных производителей в дополнение к инверторам Fuji. Поэтому, изготовитель оборудования должен брать ответственность за соответствие всего изделия.

Кроме того, чтобы удовлетворить требования, отмеченные выше, необходимо использовать инвертор Fuji совместно с ЭМС фильтром (опция) и устанавливать их в соответствии с рекомендациями этой инструкции. Установите инвертор Fuji в металлическом шкафу.



Чтобы использовать инверторы Fuji со встроенным ЭМС фильтром, обратитесь к Приложению к инструкции FRENIC-Eco, ЭМС встроенного типа. (Глава 10 "СООТВЕТСТВИЕ С СТАНДАРТАМ")

### 10.5.2 Фильтр ЭМС совместимости (опция)

Есть два варианта размещения опционального ЭМС фильтра – под ПЧ и отдельно. Как описано на следующей странице, фильтр можно установить под ПЧ, если его мощность от 0.75 кВт до 22 кВт, и отдельно, если ПЧ мощностью от 30 до 220 кВт.

О том как устанавливать ЭМС фильтр, с.м. в разделе 10.5.3 "Рекомендации по установке ЭМС фильтра."



При использовании ЭМС фильтра увеличивается ток утечки.  
С.м. табл. 10.1

Таблица 10.1 Модельный ряд ЭМС фильтров и токи утечки.

Модель ПЧ	Модель ЭМС фильтра	Ток утечки, мА		Вариант установки
		В нормальном состоянии (3 фазы , 380 В, 50 Гц )	При потере 1 фазы	
FRN0.75F1S-4E	EFL-4.0G11-4	3.0	105.0	Под ПЧ С.м. рис. 10.2 А
FRN1.5F1S-4E				
FRN2.2F1S-4E				
FRN3.7F1S-4E				
FRN5.5F1S-4E	EFL-7.5G11-4	3.0	105.0	
FRN7.5F1S-4E				
FRN11F1S-4E				
FRN15F1S-4E	EFL-15G11-4	6.0	158.0	
FRN18.5F1S-4E	EFL-22G11-4	3.0	105.0	
FRN22F1S-4E				
FRN30F1S-4E	FS5536-100-35	24.4	143.0	Рядом С.м. рис. 10.2 Б
FRN37F1S-4E				
FRN45F1S-4E	FS5536-180-40	37.0	211.0	
FRN55F1S-4E				
FRN75F1S-4E				
FRN90F1S-4E				
FRN110F1S-4E	FS5536-250-28	78.0	424.0	
FRN132F1S-4E				
FRN160F1S-4E	FS5536-400-99-1			
FRN200F1S-4E				
FRN220F1S-4E				



### 10.5.3 Рекомендации по установке ЭМС фильтра

В этом разделе приведены рекомендации по установке ЭМС фильтра. При монтаже под ПЧ – устанавливайте ЭМС фильтр под ПЧ, при монтаже рядом - устанавливайте ЭМС фильтр рядом с ПЧ (сбоку или снизу)

**Note** Для установки ЭМС фильтра под ПЧ мощностью 5,5 и 15 кВт – вам понадобится монтажная панель (опция).

Модель ПЧ	Модель ЭМС фильтра	Модель монтажной панели
FRN5.5F1S-4E	EFL-7.5G11-4	MA-F1-5.5 (четыре отверстия М5 x 16)
FRN15F1S-4E	EFL-15G11-4	MA-F1-15 (четыре отверстия М8 x 25)

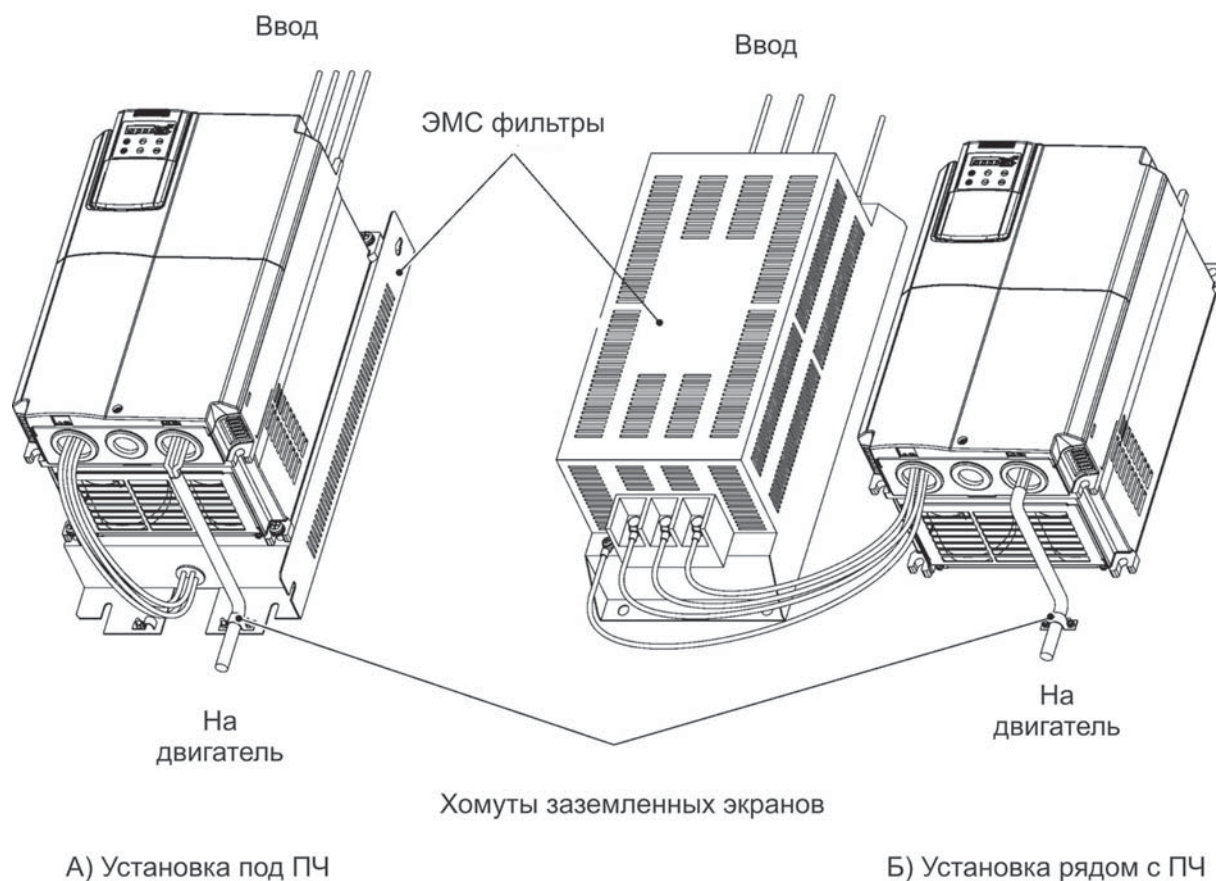


Рисунок 10.2 Установка ПЧ и ЭМС фильтра

В целях наиболее полного следования Директиве ЭМС, подключением двигателя и ПЧ должны заниматься квалифицированные инженеры - электрики в строгом соответствии с порядком, который приводится ниже. Чтобы гарантировать соответствие с требованиями по ЭМС совместимости, фильтр должен устанавливаться на минимально возможном расстоянии от ПЧ.



## Основные положения

- 1) Установите ПЧ и ЭМС фильтр на металлическую пластину. Используйте экранированный кабель для соединения ПЧ и двигателя. Делайте этот кабель как можно короче. Соедините экран кабеля с металлической пластиной. Также соедините экран кабеля со станиной двигателя.
- 2) Используйте экранированные провода для цепей управления ПЧ в том числе и кабель управления по RS485. Подключайте экран этих проводов аналогично экрану кабеля двигателя, закрепив их к металлической пластине.
- 3) Если шумы, от ПЧ превышают максимальный уровень требований по ЭМС совместимости поместите ПЧ и его периферийное оборудование (ЭМС фильтр) внутри металлического ящика, например шкафа, как показано на рисунке 10.3.

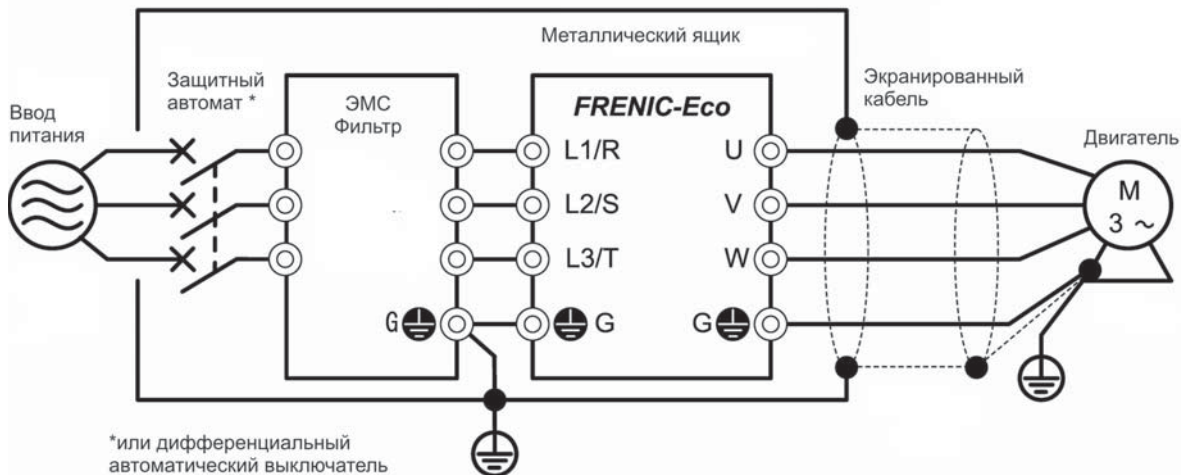


Рисунок 10.3 Установка опционального ЭМС фильтра

### 10.5.4 Классы ЭМС совместимости

В таблице ниже приведены варианты классов ЭМС совместимости ПЧ FRENIC-Eco

Стандарты	Мощность ПЧ	
	От 0,75 до 90кВт	От 110 до 220кВт
Защита	EN61800-3 Индустриальная окружающая среда	
Излучение	EN55011 Группа 1 Класс А	EN61800-3 Индустриальная окружающая среда*

\* при условии изменения точек заземления.

## ⚠ WARNING

Перед операцией изменения внутренних точек заземления, отключите ПЧ от сети, и выждите более пяти минут для моделей мощностью до 30 кВт, и десять минут для моделей 37 кВт и более, перед началом работ также удостоверьтесь с помощью мультиметра в том что напряжение звена постоянного тока, между терминалами P (+) и N (-) понизилось ниже безопасного напряжения (+25 В DC).

Опасность поражения электрическим током.

## FRN110F1S-4E

Удалите переднюю крышку. С.м главу 2 раздел 2.3 "Проводка."

Измените точки крепления проводов в зонах «point A» и «point B» изображенных ниже.

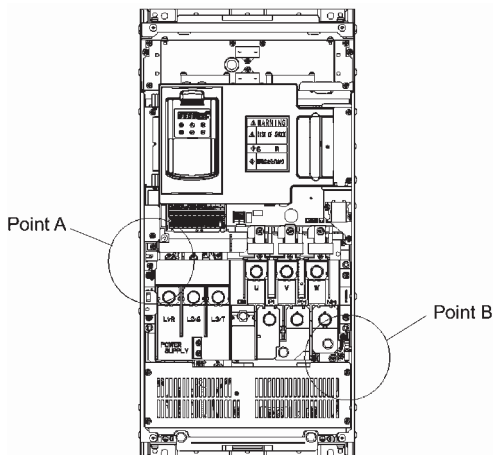


Рисунок 10.4 Зоны ПЧ FRN110F1S-4E

Зона «point A» изображена ниже: удалите винт (M4) и закрепите освободившийся провод в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 1.8 Нм)

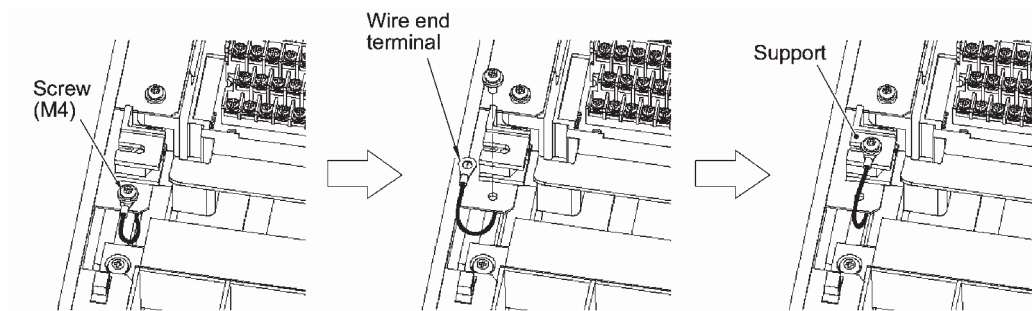


Рисунок 10.5 зона «Point A»

Зона «point B» изображена ниже: удалите хомут, освободите от изоляции концевик провода и приверните его винтом (M5) в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 3.5 Нм)

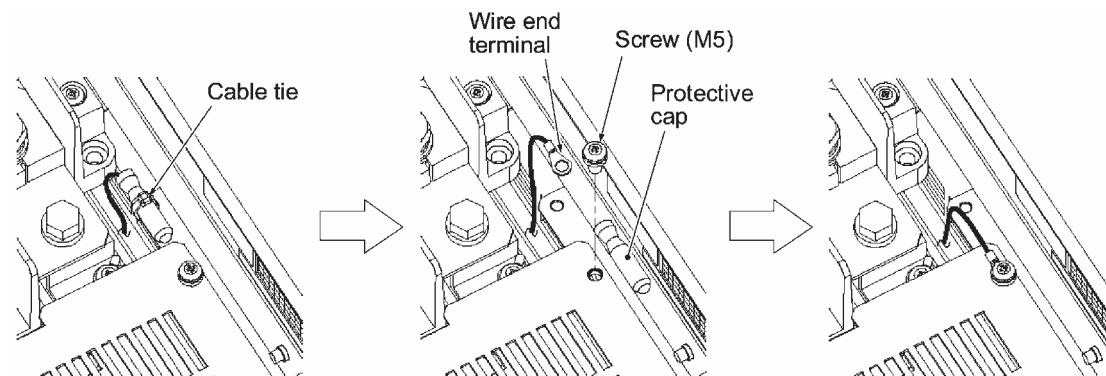


Рисунок 10.6 зона «point B»

FRN132F1S-4□, FRN160F1S-4□

Удалите переднюю крышку. С.м главу 2 раздел 2.3 "Проводка."

Измените точки крепления проводов в зонах «point A» и «point B» изображенных ниже.

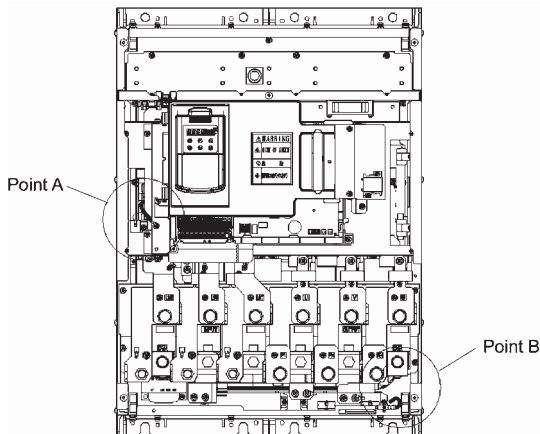


Рисунок 10.7 Зоны (FRN132F1S-4E, FRN160F1S-4E)

Зона «point A» изображена ниже: удалите винт (M4) и закрепите освободившийся провод в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 1.8 Нм)

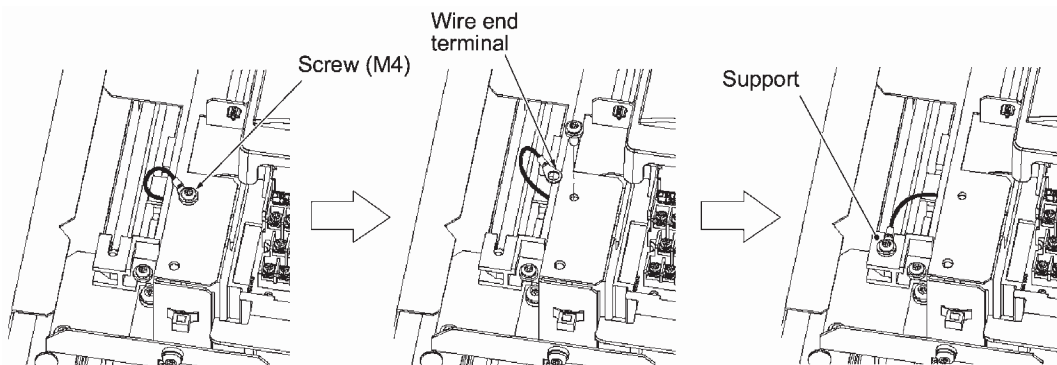


Рисунок 10.8 зона «point A»

Зона «point B» изображена ниже: удалите хомут, освободите от изоляции концевик провода и приверните его винтом (M5) в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 3.5 Нм)

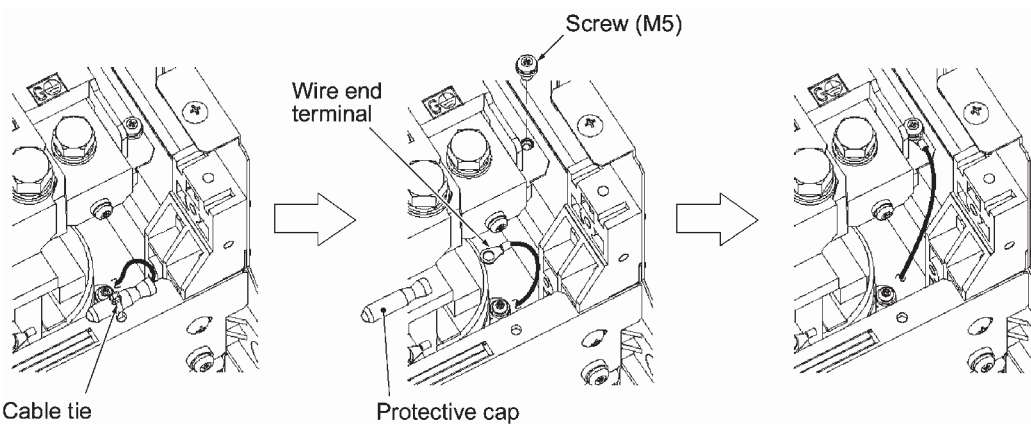


Рисунок 10.9 зона «point B»

## FRN200F1S-4E, FRN220F1S-4E

Удалите переднюю крышку. С.м главу 2 раздел 2.3 "Проводка."

Измените точки крепления проводов в зонах «point A» и «point B» изображенных ниже.

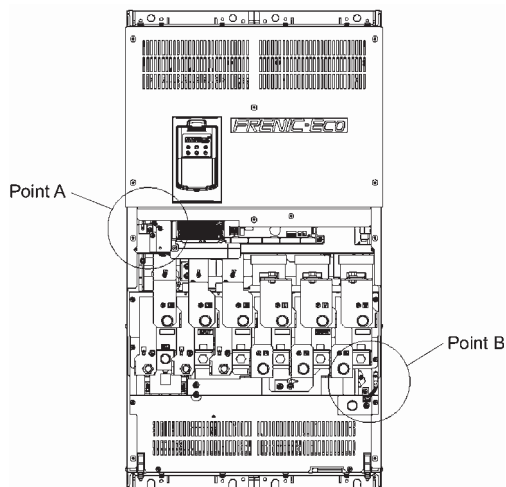


Рисунок 10.10 Зоны (FRN200F1S-4E, FRN220F1S-4E)

Зона «point A» изображена ниже: удалите винт (M4) и закрепите освободившийся провод в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 1.8 Нм)

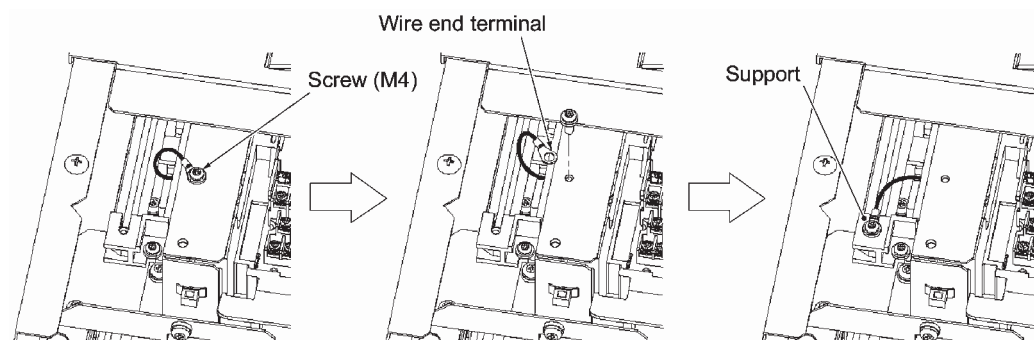


Рисунок 10.11 зона «point A»

Зона «point B» изображена ниже: удалите хомут, освободите от изоляции концевик провода и приверните его винтом (M5) в соответствии с рисунком (Усилие затяжки: 3.5 Нм)

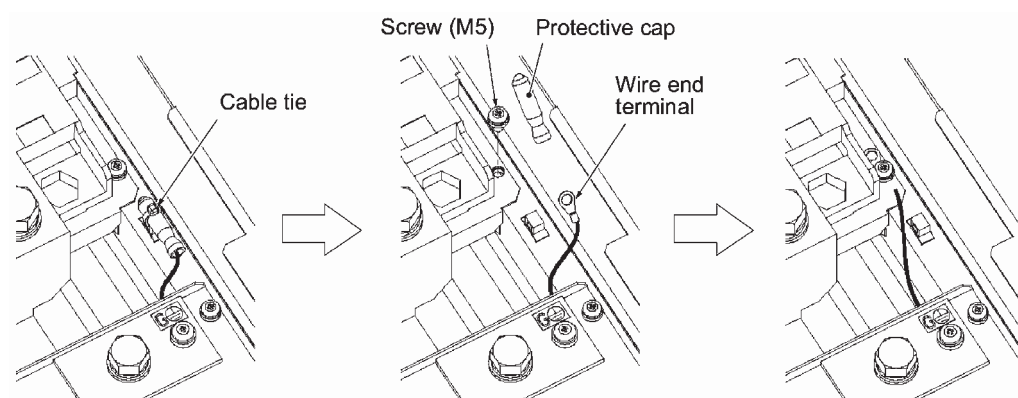


Рисунок 10.12 зона «point B»



Изменение точек заземления приводит к повышению класса ЭМС защиты но еще больше увеличивает ток утечки.

Модель ПЧ	Модель ЭМС фильтра	Ток утечки, мА	
		В обычном состоянии	При потере одной фазы
FRN110F1S-4E	FS5536-250-28	108.0	464.0
FRN132F1S-4E			
FRN160F1S-4E			
FRN200F1S-4E	FS5536-400-99-1		
FRN220F1S-4E			

***Многомоторный режим FRENIC-ECO***

## **Введение**

Серия инверторов FRENIC-ECO для управления насосами или вентиляторами (с переменным моментом) способна динамически управлять более чем одним насосом.

Данное руководство описывает привод насоса и приводит список пунктов, на которые необходимо обратить внимание во время эксплуатации.

Прочитайте внимательно данное руководство вместе с руководством по эксплуатации конкретной модели инвертора серии FRENIC-ECO.

«Управление насосами» означает управление более чем одним двигателем насоса посредством одного инвертора. Инвертор управляет одним из двигателей насосов в системе, в то же время подключая питание других двигателей насосов к сети, когда это требуется.

При управлении помпой контроллер ПИД, интегрированный в инвертор, обрабатывает команды ПИД, такие как скорость потока или давление.

Когда двигатель, приводимый в действие инвертором, более не способен поддерживать необходимую скорость вытекающего потока, инвертор посылает выходной сигнал, который динамически переключает источники питания мотора между выходом инвертора и сетью или запускает дополнительные двигатели от сети.

Если скорость вытекающего потока низкая, то инвертор включает один из двигателей. Если высокая – он привлекает к работе больше двигателей, питаемых от сети, для того, чтобы обеспечить общую требуемую скорость вытекающего потока. Эта система управления насосом в дальнейшем может работать для выравнивания условий работы двигателей, таких как совокупное время работы.

Система управления насосами доступна в двух конфигурациях: первая – фиксированный двигатель, приводимый в действие инвертором, вторая – «плавающий» двигатель, приводимый в действие инвертором. Вся подробная информация об этих конфигурациях будет дана ниже в данном руководстве.



Приложение А  
Глава 2. Технические характеристики

Наименование	Динамическое переключение насосов		Примечания
	С закрепленным двигателем	С плавающим двигателем	
Максимальное число насосов	С инверторным приводом: 1 С питанием от сети: 4	С управлением инвертором и от сети: 3	Опционально – требуется плата с выходными реле OPC-F1S-RY
Применимые типы двигателей	Все двигатели насосов, управляемые инвертором, должны быть одного типа		
Управление	PID управление, интегрированное в инвертор		
Порядок установки/отключения двигателей	Инвертор автоматически устанавливает порядок двигателей для того, чтобы выровнять совокупное время работы всех моторов		Выборочно, в зависимости от данных функциональных кодов
Периодическое переключение моторов	Инвертор переключает двигатели через конкретные интервалы времени, даже если число двигателей, участвующих в работе не изменяется.		Выборочно, в зависимости от данных функциональных кодов
Режим остановки двигателя	Выбор одного из двух вариантов: остановка всех моторов или только одного, с инверторным приводом, путем команды СТОП, подаваемой на инвертор.		Выборочно, в зависимости от данных функциональных кодов
Принудительная остановка	Использование информации функциональных кодов или цифровой ввод позволяют или отменяют принудительную остановку отдельных двигателей.		Выборочно, в зависимости от данных функциональных кодов
Совокупное время работы	Совокупное время работы может быть отслежено для каждого отдельного двигателя		
Совокупное число включений реле	Совокупное число ВКЛЮЧЕНИЙ/ВЫКЛЮЧЕНИЙ может быть отслежено для каждого реле.		
Очистка времени периодических включений	Интервалы времени для периодического включения могут быть установлены на 0 посредством команды терминала (MCLR) поданной с внешнего оборудования.		
Команда включения/выключения моторов	(M 1_L): включить мотор 1, с питанием от сети	(M 1_I): включить мотор 1, с инверторным приводом	Эти сигналы могут быть переданы на выход транзистора (Y1) на (Y3), контактный выход реле (Y5A/C), (30A/B/C) или на выходное реле платы (Y1A/B/C) на (Y3A/B/C)
	(M 2_L): включить мотор 2, с питанием от сети	(M 1_L): включить мотор 1, с питанием от сети	
	(M 3_L): включить мотор 3, с питанием от сети	(M 2_I): включить мотор 2, с инверторным приводом	
	(M 4_L): включить мотор 4, с питанием от сети	(M 2_L): включить мотор 2, с питанием от сети	

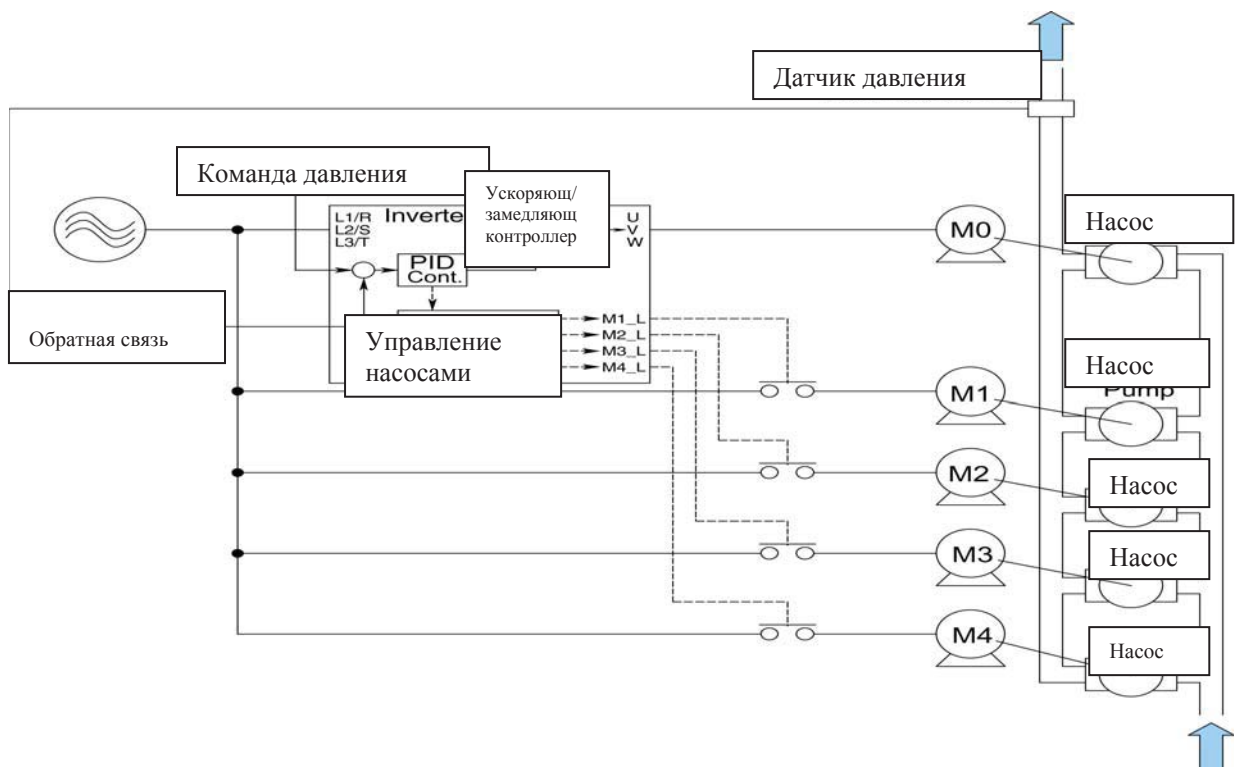
## Приложение А

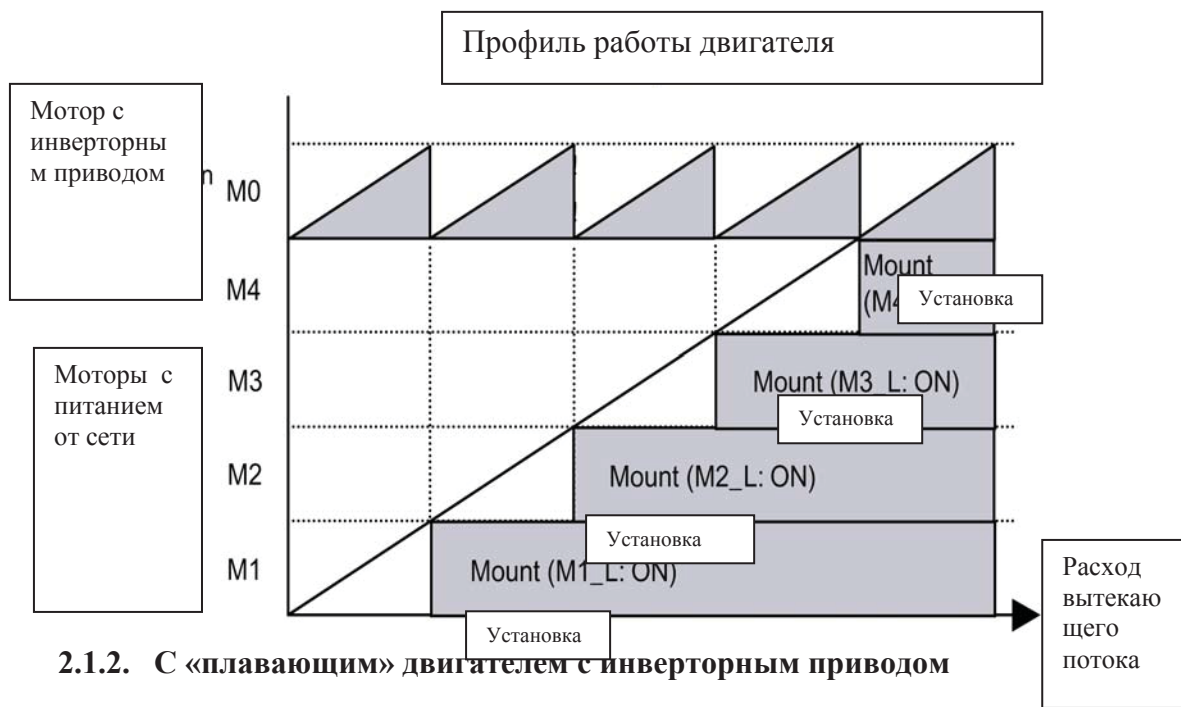
		(M 3_I): включить мотор 3, с инверторным приводом	
		(M 3_L): включить мотор 3, питанием от сети	
Предупреждающий сигнал о периодическом включении	Этот сигнал подает на внешнее оборудование заблаговременное предупреждение о периодическом включении		
Ограничительный сигнал управления насосом	Инвертор выдает этот сигнал, когда он определяет такие условия, которые требуют дальнейшего подключения моторов даже после того, как все двигатели насосов уже задействованы.		

### 2.1. Динамическое переключение двигателей насосов

#### 2.1.1. С зафиксированным мотором с инверторным приводом

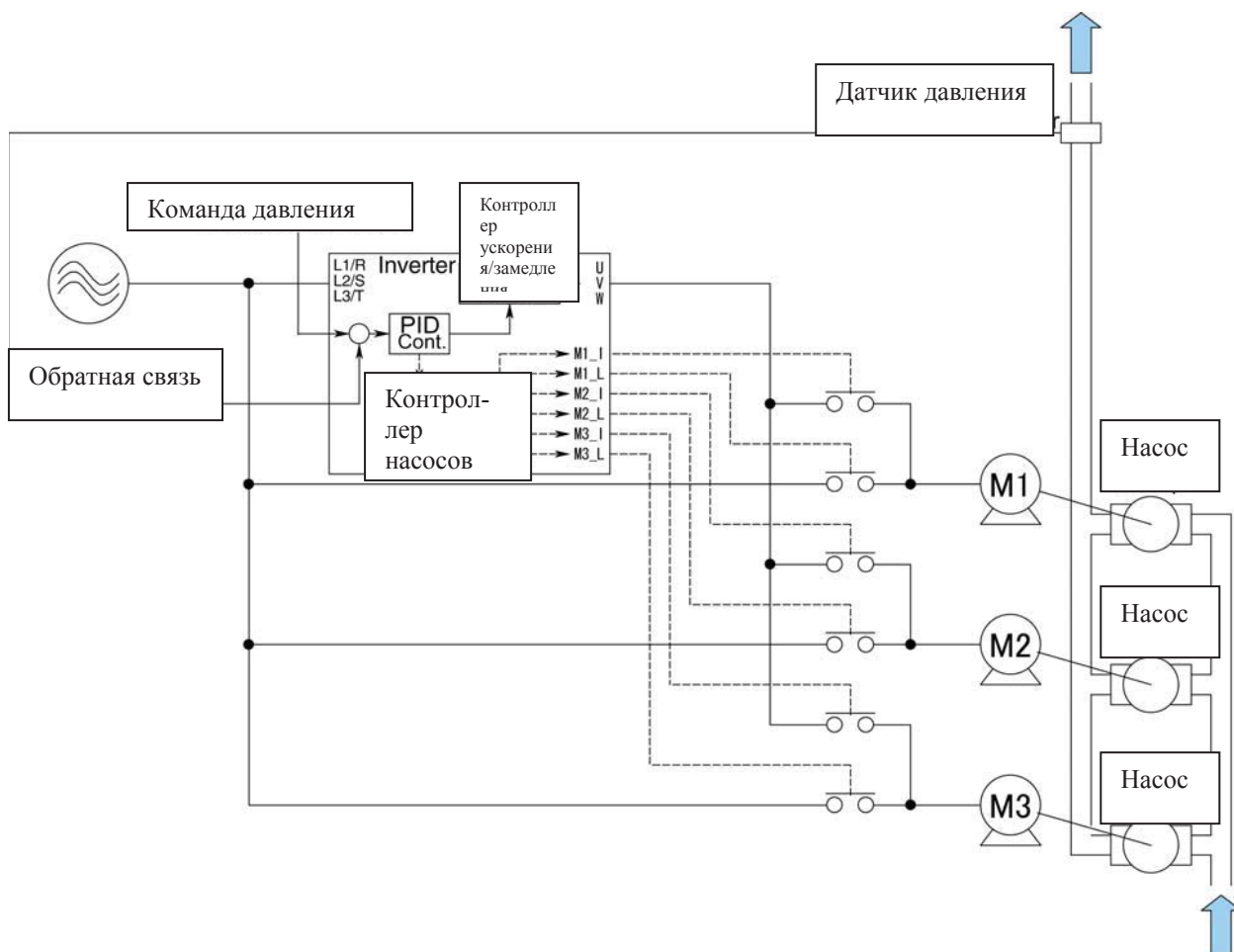
Данная конфигурация состоит из двигателя с инверторным приводом (M0) и двигателей с питанием от сети (от M1 до M4). Двигатель с инверторным приводом фиксируется на M0 и он управляется с различной скоростью. Когда двигатель с инверторным приводом M0 не может поддерживать требуемую скорость вытекающего потока, инвертор подключает один или более моторов с питанием от сети.



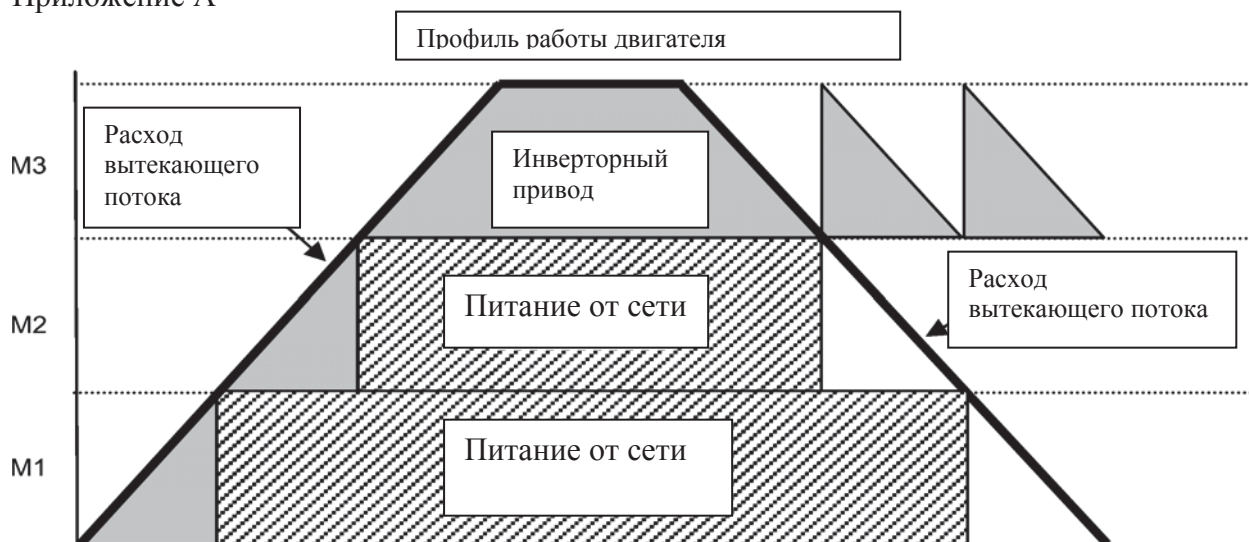


### 2.1.2. С «плавающим» двигателем с инверторным приводом

В этой конфигурации все двигатели могут приводиться в действие или инвертором, или сетью. В начале работы, каждый двигатель управляется инвертором и может работать при различных скоростях. Когда первый двигатель в одиночку не может обеспечить требуемую скорость вытекающего потока, он переключается на сеть, а инвертор приводит в действие второй двигатель.



## Приложение А



### 2.1.3. Подсоединение к внешним терминалам

При управлении насосами, контакторы (выходы реле) используются для изменения конфигурации нескольких двигателей насосов или для запуска/остановки их.

Для управления двигателем требуется следующее число линий управляющих сигналов:

Конфигурация с закрепленным двигателем с инверторным приводом:

Максимально 4 линии выходных сигналов (4 двигателя x 1 линия/двигатель)

Конфигурация с плавающим двигателем с инверторным приводом:

Максимально 6 линий выходных сигналов (3 двигателя x 2 линии/двигатель)

Инвертор имеет пять выходов (Y1, Y2, Y3, Y5A/C и 30A/B/C) в стандартном исполнении. Если требуется их большее число, используйте выходные терминалы (Y1A/B/C, Y2A/B/CRY) или опциональную плату выходных реле.

Использование платы выходных реле для управления насосами требует настройки ее функций выходов для Y1, Y2 и Y3 на инверторе с функциональными кодами от J45 до J47. Если плата используется для своих первоначальных целей, в этом случае для превращения сигналов Y1, Y2 и Y3 в релейные, никакой специальной настройки не требуется.

**Глава 3. Функциональные коды**

**3.1. Список функциональных кодов**

Ниже в таблице приводятся функциональные коды, касающиеся управления насосами. Для получения подробной информации по PID и другому управлению, обратитесь к инструкции по эксплуатации и руководству пользователя конкретного инвертора.

Код	Название	Диапазон настраиваемых данных	Возрастание	Единица	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	Ссылка на страницу
E01	Назначение команды на входы: (X1)	Обратитесь к инструкции по эксплуатации инвертора для получения данных, отличных от приведенных ниже	-	-	N	Y	6	9
E02	(X2)		-	-	N	Y	7	
E03	(X3)	50 (1050): Очистка времени периодического включения (MCLR)	-	-	N	Y	8	
E04	(X4)	51 (1051): Включить привод помпы (мотор 1) (MEN 1)	-	-	N	Y	11	
E05	(X5)	52 (1052): Включить привод помпы (мотор 2) (MEN 2)	-	-	N	Y	35	
E98	(FWD)	53 (1053): Включить привод помпы (мотор 3) (MEN 3)						
E99	(REV)	54 (1054): Включить привод помпы (мотор 4) (MEN 4)						
E20	Назначение входного сигнала (транзисторный)	Обратитесь к инструкции по эксплуатации инвертора для получения данных, отличных от приведенных ниже	-	-	N	Y	0	9
E21	(Y1)	60 (1060): Установка мотора 1 с инверторным приводом (M1_I)	-	-	N	Y	1	
E22	(Y2)	61 (1061): Установка мотора 1 с питанием от сети (M1_L)	-	-	N	Y	2	
E24	(Y3)	62 (1062): Установка мотора 2 с инверторным приводом (M2_I)	-	-	N	Y	15	
E27	(Сигнал контакта реле) (Y5A/C)	63 (1063): Установка мотора 2 с питанием от сети (M2_L) 64 (1064): Установка	-	-	N	Y	99	

Приложение А

Код	Название	Диапазон настраиваемых данных	Возрастание	Единица	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	Ссылка на страницу
	(30A/B/C)	<p>мотора 3 с инверторным приводом (M3_I)</p> <p>65 (1065): Установка мотора 3 с питанием от сети (M3_L)</p> <p>67 (1067): Установка мотора 4 с питанием от сети (M4_L)</p> <p>68 (1068): Предупреждающий сигнал периодического включения (MCHG)</p> <p>69 (1069): Ограничительный сигнал управления насосами (MLIM)</p>						
J25	Управление насосом (выбор режима)	<p>0: недоступен</p> <p>1: Доступен (закрепленный двигатель с инверторным приводом)</p> <p>2: Доступен (плавающий двигатель с инверторным приводом)</p>	1	-	N	Y	0	10
J26	Режим мотора 1	0: недоступен (всегда ВЫКЛ.)	1	-	Y	Y	0	10
J27	Режим мотора 2	1: доступен	1	-	Y	Y	0	
J28	Режим мотора 3	2: принудительный запуск от сети	1	-	Y	Y	0	
J29	Режим мотора 4		1	-	Y	Y	0	
J30	Порядок переключения моторов	<p>0: закрепленный</p> <p>1: Автоматический (постоянное время работы)</p>	1	-	N	Y	0	11
J31	Режим остановки двигателя	<p>0: остановка всех двигателей (и с инверторным приводом и с сетью)</p> <p>1: Остановка только моторов с инверторным приводом (исключая состояние аварии)</p> <p>2: остановка только моторов с инверторным приводом (включая состояние аварии)</p>	1	-	N	Y	0	12

Приложение А

Код	Название	Диапазон настраиваемых данных	Возрастание	Единица	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	Ссылка на страницу
J32	Время периодического включения для привода двигателя	0.0: невозможно переключение 0.1 до 720.0 часов: диапазон времени переключения 999: зафиксировано на 3 минутах	1	-	Y	Y	0	13
J33	Период сигнализации о периодическом переключении	0.00 до 600.00	0.01	сек	Y	Y	0.1	14
J34	Установка двигателя с питанием от сети (Частота)	0 до 120 999: зависит от установок J18 (Этот код используется для определения – отключать или нет двигатель с питанием от сети путем проверки частоты на выходе двигателя с инверторным приводом).	1	Гц	Y	Y	999	15
J35	(Длительность)	0.00 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J36	Отключение двигателя с питанием от сети (Частота)	0 до 120 999: зависит от установок J19 (Этот код используется для определения – отключать или нет двигатель с промышленным механическим приводом путем проверки частоты на выходе двигателя с инверторным приводом).	1	Гц	Y	Y	999	
J37	(Длительность)	0.00 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J38	Время задержки контактора	0.01 до 2.00	0.01	сек	Y	Y	0.1	17
J39	Время переключения для включения мотора (время замедления)	0.00: зависит от установок F08, 0.01 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	
J40	Время переключения для отключения мотора (время ускорения)	0.00: зависит от установок F07, 0.01 до 3600	переменная	сек	Y	Y	0	

Приложение А

Код	Название	Диапазон настраиваемых данных	Возрастание	Единица	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	Ссылка на страницу
J41	Уровень переключения монтажа/демонтажа мотора	0.00: зависит от установок F07, 0.01 от 0 до 100	1	%	Y	Y	0%	15
J42	Переключение монтажа/демонтажа моторов (мертвая зона)	0.0: недоступно 0.1 до 50.0	0.1	%	Y	Y	0.00%	17
J43	Частота запуска управления PID	0: недоступно от 1 до 120 999: зависит от настроек J36	1	Гц	Y	Y	999	17
J45	Назначение сигнала на: (для релейной выходной платы)	100: зависит от настроек E20 до E22	1	-	N	Y	100	9
J46	(Y1A/B/C)	60 (1060): Установка двигателя насоса 1 с инверторным приводом (M1_I)	1	-	N	Y	100	
J47	(Y2A/B/C)  (Y3A/B/C)	61(1061): Установка двигателя насоса 1 с механическим приводом (M1_L) 62 (1062): Установка двигателя насоса 2 с инверторным приводом (M2_I) 63(1063): Установка двигателя насоса 2 с механическим приводом (M2_L) 64 (1064): Установка двигателя насоса 3 с инверторным приводом (M3_I) 65(1065): Установка двигателя насоса 3 с механическим приводом (M3_L) 67(1067): Установка двигателя насоса 4 с механическим приводом (M4_L) 68(1068): Предупреждающий сигнал о периодическом переключении (MCHG) 69(1069): Ограничительный сигнал управления насосом (MLIM)						
J48	Совокупное	Индикация	1	час	Y	Y	-	17



## Приложение А

Код	Название	Диапазон настраиваемых данных	Возрастание	Единица	Изменение во время работы	Копирование данных	Настройка по умолчанию	Ссылка на страницу
	время работы двигателя (Мотор 0)	совокупного времени работы двигателя для замены						
J49	(Мотор 1)		1	час	Y	Y	-	
J50	(Мотор 2)		1	час	Y	Y	-	
J51	(Мотор 3)		1	час	Y	Y	-	
J52	(Мотор 4)		1	час	Y	Y	-	
J53	Максимальное совокупное число раз включения реле (Y1A/B/C) на (Y3A/B/C)	Индикация максимального числа раз ВКЛЮЧЕНИЙ контактов выходной релейной платы или таких же контактов, встроенных в инвертор  Для выходной релейной платы Для встроенных механических контактов	1	раз	Y	Y	-	17
J54	(Y1), (Y2), (Y3)		1	раз	Y	Y	-	
J55	(Y5A), (30A/B/C)		1	раз	Y	Y	-	

### 3.2 Описание функциональных кодов

Этот раздел описывает функциональные коды, которые используются для управления насосами. Для описания функциональных кодов, не обнаруженных в данном руководстве, обращайтесь к руководству по эксплуатации и руководству пользователя конкретного инвертора.

**От E01 до E05, E98, E99: Назначение команд на терминалы от (X1) до (X5), (FWD) и (REV).**

Функциональные коды от E01 до E05, E98 и E99 позволяют вам назначать команды на общецелевые программируемые входные терминалы от (X1) до (X5), (FWD) и (REV). Для получения информации по программируемым входным функциям, отличным от управления насосами, обращайтесь к Руководству по эксплуатации инвертора.

<Функции управления насосами>

- назначение команды «Очистка времени периодического включения» (MCLR) (E01 до E05, E98, E99=50)
- назначение команд «Включить привод помпы» (MEN1) до (MEN4) (E01 до E05, E98, E99=51, 52, 53, 54)

Для получения подробной информации обращайтесь к описанию каждого из функциональных кодов данного руководства (J32: время периодического переключения для приводов двигателей, J26 до J29: режимы двигателей от двигателя 1 до двигателя 4).

**E20 до E22, E24, E27, J45 до J47:**

**Назначение сигналов на выходные клеммы (Y1) до (Y3), (Y5A/C) и (Y1A/B/C) до (Y3A/B/C)**

Функциональные коды E20 до E22, E24 и E27 позволяют вам распределять выходные сигналы на общецелевые программируемые выходные терминалы (Y1) до (Y3), (Y5A/C) и (30A/B/C). Если вам требуется большее количество терминалов, тогда могут быть использованы терминалы (Y1A/B/C), (Y2A/B/C) и (Y3A/B/C) на опциональной релейной выходной плате (только для функций насосов)

Для получения информации по программируемым выходным функциям, отличным от управления насосами, обращайтесь к Руководству по эксплуатации инвертора.

Замечание: Если J45 до J47 = 100, терминалы (Y1A/B/C) до (Y3A/B/C) , будут производить те же самые сигналы, что и терминалы (Y1) до (Y3). Более того, вы не сможете назначить никакую функцию, отличную от тех, что связаны с управлением помпы.

<Функции управления помпой>

- Назначение командных сигналов «Установка двигателя помпы» (M1\_I) до (M3\_I) и (M1\_L) до (M4\_L) (E20 до E22, U24, E27, J45 до J47 = 60 до 67)

Определите командные сигналы «Установка двигателя помпы» в соответствии с конфигурацией и числом двигателей насосов, как описано в таблице ниже:

Наименование позиции	Конфигурация с закрепленным двигателем с инверторным приводом	Конфигурация с плавающим двигателем с инверторным приводом
Командные сигналы «Установка двигателя помпы»	(M1_L): Установка двигателя насоса 1, с питанием от сети	(M1_I): Установка двигателя насоса 1, с инверторным приводом
	(M2_L): Установка двигателя насоса 2, с питанием от сети	(M1_L): Установка двигателя насоса 1, с питанием от сети
	(M3_L): Установка двигателя насоса 3, с питанием от сети	(M2_I): Установка двигателя насоса 2, с инверторным приводом
	(M4_L): Установка двигателя насоса 4, с питанием от сети	(M2_L): Установка двигателя насоса 2, с питанием от сети
		(M3_I): Установка двигателя насоса 3, с инверторным приводом
		(M3_L): Установка двигателя насоса 3, с питанием от сети

- Назначение сигнала «Заблаговременное предупреждение периодического переключения» (MCHG) (E20 до E22, E24, E27, J45 до J47=68)

Для получения подробной информации, обращайтесь к описанию соответствующих функциональных кодов. (J33: сигнализирующий период периодического переключения)

- Назначение «Ограничительного сигнала управления насосами» (MLIM) (E20 до E22, E24, E27, J45 до J47=69)/

Этот сигнал включается, когда инвертор определяет такие условия, при которых требуется дальнейшая установка двигателей посредством J34 и J35, даже когда уже все двигатели помп задействованы в работе. Таким образом, этот сигнал может определять

## Приложение А

ситуацию, когда скорость выходящего потока (давление) не возрастает, возможно, из-за трещины в трубе или по каким-либо другим причинам.

### **J25: Управление насосом (Выбор режима)**

Управление насосом является эффективным, только если J25=1 или 2 и управление PID, интегрированное в инвертор, является возможным (J01 не равно 0).

Код J25 определяет конфигурацию динамического переключения двигателей с зафиксированным инверторным приводом или с плавающим инверторным приводом.

J26 до J29: от режима мотора 1 до режима мотора 4.

Функциональные коды от J26 до J29 позволяют вам определять число двигателей насосов, которые подлежат управлению, и убирать двигатели из системы управления.

Комбинация кодов от J26 до J29 и команды «Включить двигателя насоса» (MEN1 до MEN4), назначенные на цифровые входные терминалы, также делают возможным или невозможным управление насосами.

- Назначение команд «Включить двигатель насоса» (MEN1 до MEN4) (E01 до E05, E98, E99=51, 52, 53, 54)

Работа каждого двигателя насоса определяется комбинацией кодов от J26 до J29 и командами «Включить двигатель насоса» от (MEN1) до (MEN4), приведенных в таблице ниже.

Приложение А

Режимы двигателей: от режима двигателя 1 до режима двигателя 4 (J26 до J29)	«Включить привод помпы» (MEN1) до (MEN4)	Операция
0	-	Не доступен: не включаются как инверторный, так и механический привод
1	ВКЛ.	Доступен: находится под управлением насоса
	ВЫКЛ.	Не доступен: не включаются как инверторный, так и механический привод
2	ВКЛ.	Принудительный запуск (принудительное включение): Принудительное переключение с «инверторного привода» на «промышленный механический привод», в зависимости от команды Запуска.
	ВЫКЛ.	Не доступен: не включаются как инверторный, так и механический привод

Замечание: Когда инвертор находится в состоянии принудительного включения двигателя, изменение данных кодов от J26 до J29 от «2» (принудительный запуск) до «1» (включить), продолжает запуск двигателя от промышленного питания под управлением PID.

Когда инвертор остановлен, изменение данных кодов от J26 до J29 от «2» (принудительный запуск) до «1» (включить), определяет операцию двигателя, указанного для «Принудительного запуска», в зависимости от данных кода J31 (Режим остановки мотора). Если J31=0, тогда мотор останавливается. Если J31= 1 или 2, тогда он продолжает работать от сети.

### J30: Порядок переключения моторов

При управлении насосами, инвертор управляет числом двигателей, которые должны быть задействованы. Код J30 определяет последовательность установки/удаления двигателей.

Данные	Операция
0	Инвертор устанавливает двигатели в возрастающем порядке, согласно их номерам, то есть Мотор 1 -> Мотор 2->Мотор3-> Мотор 4, а удаляет их в убывающем порядке. При новом запуске двигателей после остановки, инвертор устанавливает Мотор 1 первым в последовательности.
1	Для выравнивания совокупного времени работы по всем моторам, инвертор устанавливает двигатель, чье совокупное время работы самое короткое, первым в последовательности, и первым удаляет из последовательности тот двигатель, совокупное время работы которого самое большое.

Приложение А

**J31: Режим остановки двигателя**

Код J31 определяет, как остановить двигатели насосов, когда команда запуска (FWD или REV) выключается под управлением насосами.


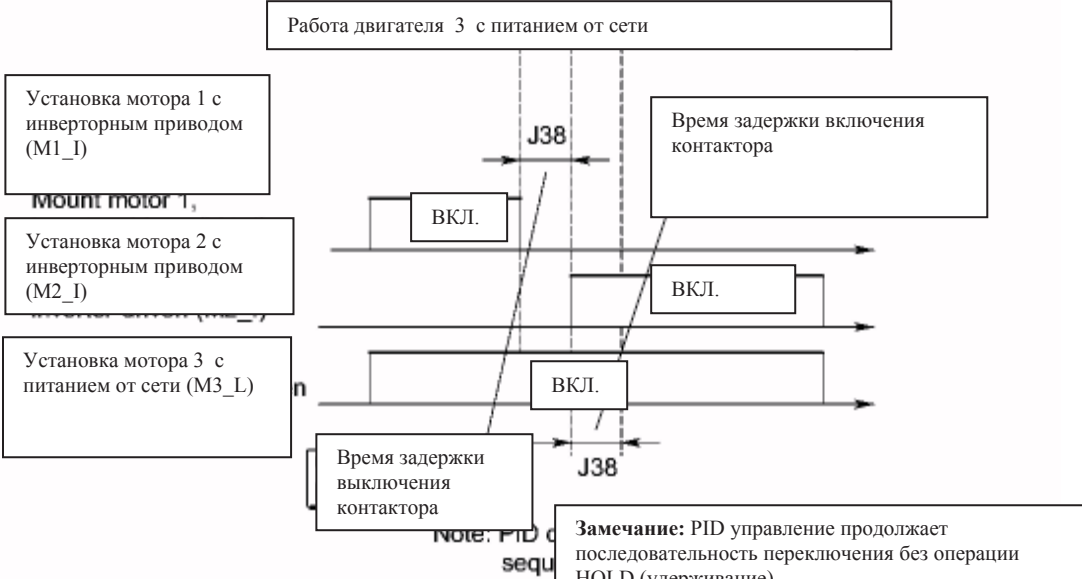
Данные	Операция
0	<p>Двигатель с инверторным приводом замедляется вплоть до частоты остановки (F25) в течение времени замедления (F08) вплоть до остановки.</p> <p>Как только выход с инвертора прекращается, реле двигателя с инверторным приводом выключаются.</p> <p>Реле для всех двигателей с промышленным механическим приводом выключаются, когда останавливается инвертор.</p> <p>Также, в состоянии аварии, останавливаются все двигатели: выход на двигатель с инверторным приводом выключается, и реле для двигателей с промышленным механическим приводом также отключаются.</p>
1	<p>Двигатель с инверторным приводом замедляется вплоть до частоты остановки (F25) в течение времени замедления (F08) вплоть до остановки.</p> <p>Как только выход с инвертора прекращается, реле двигателя с инверторным приводом выключаются. Заметьте, что другие реле остаются включенными, так, что двигатели с питанием от сети продолжают работать.</p> <p>В состоянии аварии, останавливаются все двигатели: выход на двигатель с инверторным приводом выключается, и реле для двигателей с питанием от сети также отключаются.</p>
2	<p>Двигатель с инверторным приводом замедляется вплоть до частоты остановки (F25) в течение времени замедления (F08) вплоть до остановки.</p> <p>Как только выход с инвертора прекращается, реле двигателя с инверторным приводом выключаются. Заметьте, что другие реле остаются включенными, так, что двигатели с питанием от сети продолжают работать.</p> <p>В состоянии аварии, выключается только выход на двигатель с инверторным приводом, реле для двигателей с промышленным механическим приводом остаются включенными. Двигатели с механическим приводом продолжают работать.</p>

**Замечание:** Для остановки двигателей с питанием от сети, когда код J31 установлен на «1» или «2», предпримите одно из следующих действий:

- для остановки отдельных двигателей насосов, определите “Disable” (выключен) для них, используя коды от J26 до J29.
- Для остановки отдельных двигателей насосов, поставьте соответствующую команду «Включить привод помпы» (от MEN 1 до MEN4) в положение ВЫКЛ., назначенную на входные терминалы.
- Для остановки всех двигателей с питанием от сети, отключите управление насосами (код J25=0 или J01=0)
- Для остановки всех двигателей с питанием от сети введите команду “Coast-to-stop” (ВХ).

**J32: Время периодического переключения для привода двигателя**

Функция времени периодического переключения для привода двигателей разработана для уравнивания совокупного времени работы всех двигателей для продления срока службы двигателей насосов и предотвращения преждевременного износа. Когда число двигателей, участвующих в работе, не изменяется за определенный период, инвертор динамически заменяет один мотор на другой во время рабочего цикла.

Данные	Операция
0.0	Периодическое переключение невозможно
0.1 час до 720.0 час	<p>Включить периодическое переключение.                      Когда во время стабильной PID операции число двигателей, участвующих в работе, не изменяется за определенный период (0.1 – 720.0 часов), тогда двигатели, участвующие в работе, переключаются следующим образом:</p> <p><b>Конфигурация с зафиксированным двигателем с инверторным приводом</b></p> <p>Один из двигателей с промышленным механическим приводом (с самым долгим совокупным временем работы) выключается (реле выхода ставится в положение ВЫКЛ.). В то же время, один из двигателей (с самым коротким совокупным временем работы) включается (реле выхода ставится в положение ВКЛ.).</p> <p><b>Конфигурация с плавающим двигателем с инверторным приводом</b></p> <p>Двигатель с инверторным приводом выключается (выход прекращается) и один из двигателей с самым коротким совокупным временем работы включается (смотри рисунок ниже).</p> <p>Переключение двигателей насосов с инверторным приводом</p>  <p>Переключение двигателей насосов промышленным механическим приводом</p> 
999	<p>Включение периодического переключения для проверки работы.                      Операция такая же, как описано выше, за исключением того, что время</p>

	переключения фиксируется на трех минутах. Данная настройка используется для проверки работоспособности в начале работы системы.
--	---

**Замечание:** Периодическое переключение не применимо для моторов, специфицированных как «Принудительный запуск от промышленного питания» с помощью кодов от J26 до J29 (величина = 2).

- назначение команды «Очистка времени периодического переключения» (MCLR) (E01 до E05, E98, E99 = 50).

Пока команда (MCLR) находится во включенном состоянии, таймер периодического переключения устанавливается на «0». Для того, чтобы перезапустить таймер, отключите (MCLR).

### J33: Сигнализирующий период периодического переключения

Код J33 определяет на выходе согласование по времени сигналов заблаговременного предупреждения о периодическом переключении (MCHG).

- назначение «Сигналов заблаговременного предупреждения о периодическом переключении (MCHG) (E20 до E22, E24, E27, J45 до J47 = 68).

Когда удовлетворяются условия для периодического переключения, инвертор производит сигнал предварительного предупреждения о периодическом переключении за период, определенный с помощью кода J33 и затем производит действительную операцию переключения. Этот сигнал, следовательно, может быть использован как предварительное предупреждение о периодическом переключении.



### J34 до J37: Установка двигателя с питанием от сети (пороговая частота и длительность)

#### J39, J40:

Время переключения для установки двигателя (время замедления), Время переключения для отключения двигателя (время ускорения)



### J41: Уровень переключения при включении/отключении двигателей

#### <Включение двигателей>

Когда производительность PID на выходе (которая подается на двигатель с инверторным приводом) превышает пороговую частоту (определенную с помощью кода J34) более, чем на период, определенный с помощью J35, тогда инвертор включает новый мотор (моторы).

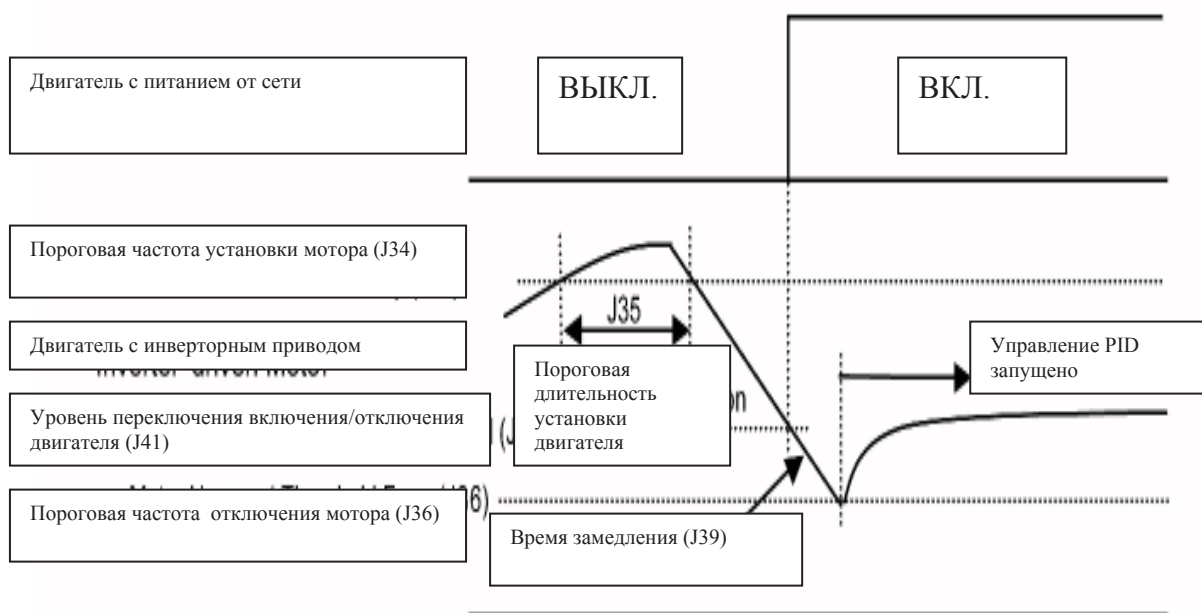
Когда принимается решение включить новый двигатель, двигатель с инверторным приводом замедляется до пороговой частоты (J36) за время переключения установки мотора (время замедления, определяемое J39) и затем вновь запускается PID управление.

Двигатель, который должен быть включен, запускается, приводимый в действие промышленным питанием, когда двигатель с инверторным приводом достигает уровня переключения двигателей «включение/отключение» (J41) во время замедления.

Уровень переключения двигателей «включение/отключение» (J41) служит в качестве регулятора для обеспечения равномерного перехода (переключения) и работы во время согласования по времени, определяемого по следующей формуле:

$$\text{Частота переключения (Гц)} = (J41/100\%) \times (J18 - J19) + J19,$$

Где J18 = верхний ограничитель PID и J19 = нижний ограничитель PID.



#### <Отключение двигателей>

Когда производительность PID на выходе (которая подается на двигатель с инверторным приводом) опускается ниже пороговой частоты (определенную с помощью кода J36) более, чем на период, определенный с помощью J37, тогда инвертор отключает мотор (моторы).



## Приложение А

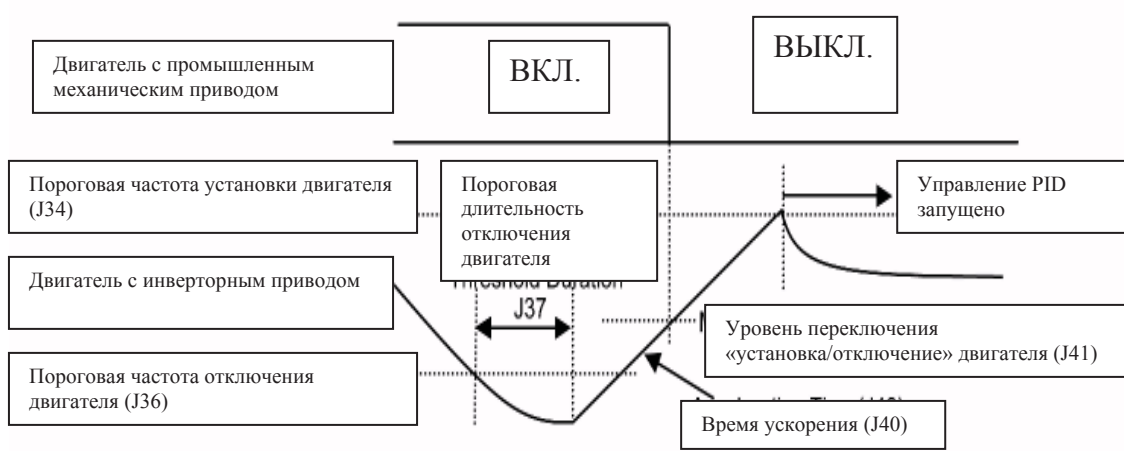
Когда принимается решение отключить двигатель, двигатель с инверторным приводом ускоряется до пороговой частоты (J34) за время переключения удаления мотора (время ускорения, определяемое J40) и затем вновь запускается PID управление.

Промышленное питание двигателя, который должен быть отключен, прекращается, когда двигатель с инверторным приводом достигает уровня переключения «включение/отключение» (J41) во время ускорения.

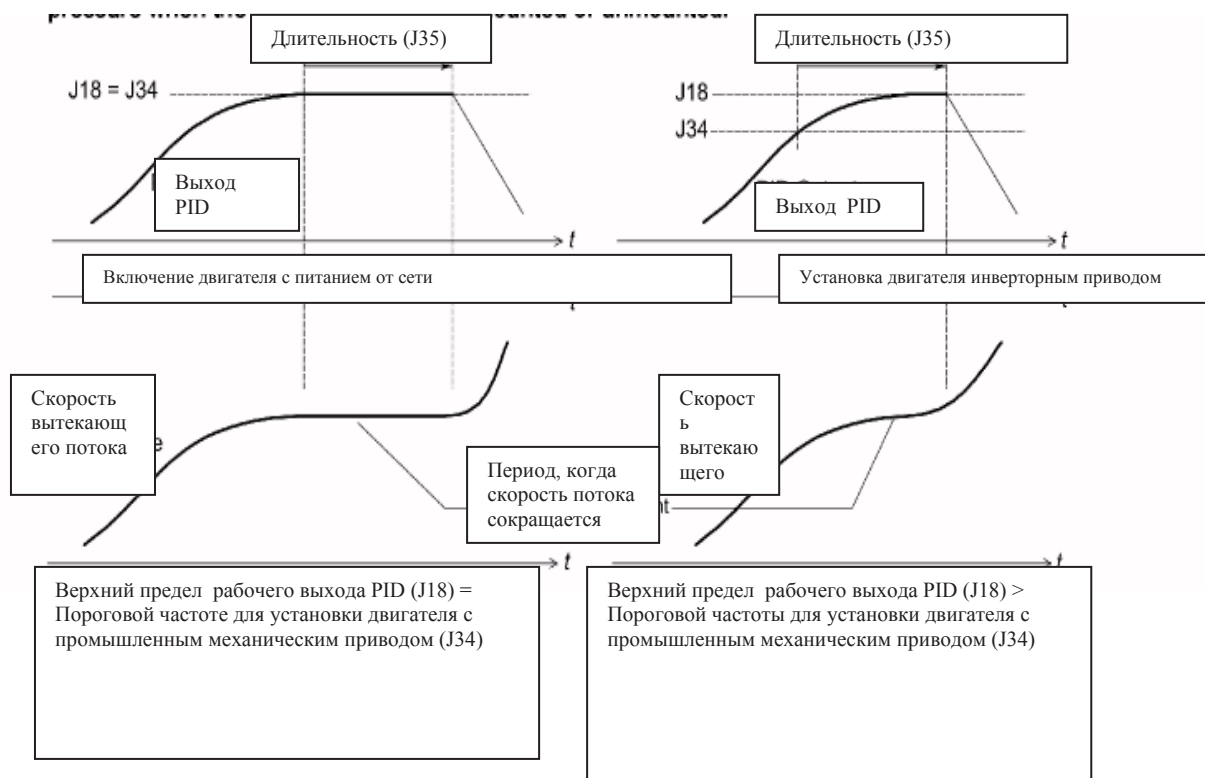
Уровень переключения двигателей «установка/отключение» (J41) служит в качестве регулятора для обеспечения равномерного перехода (переключения) и работы во время согласования по времени, определяемого по следующей формуле:

$$\text{Частота переключения (Гц)} = (J41/100\%) \times (J18 - J19) + J19,$$

Где J18 = верхний ограничитель PID и J19 = нижний ограничитель PID.



**Важная информация:** Рекомендуется, чтобы верхний и нижний ограничители PID (J18 и J19) были определены шире, чем диапазон, указанный для пороговых частот (J34 и J36). В этом случае, отслеживание частот, имеющих величины выше или ниже заданных, начинается до того, как они достигнут верхнего и нижнего ограничителя PID (J18 и J19). Это приводит к сокращению периода скорости потока, который должен быть ограничен, следовательно, минимизирует колебания давления, когда число двигателей меняется – они устанавливаются или отключаются.



### J38: Время задержки контактора

Код J38 определяет время задержки контактора или время ожидания (задержка в активации реле или контактора), которое должно учитываться, когда источник питания двигателя переключается с инвертора на промышленное питание, когда двигатель включается.

### J42: Переключение моторов при включении/отключении (Мертвая зона)

Код J42 запрещает включение/отключение двигателей насосов, когда разница между величиной рабочей команды PID и величиной обратного питания меньше, чем установленный диапазон этих величин. Эта функция позволяет предотвращать частые переключения по установке или отключению двигателей, происходящие на величинах, близких к пороговой частоте (J34, J36).

### J43: Частота запуска управления PID

Когда при включении команды «Запуск» двигатель начинает работать, инвертор ускоряет двигатель до частоты, определяемой кодом J43, за время ускорения, определяемое кодом F07, и затем запускает управление PID.

## Приложение А

### **J48 до J52: Совокупное время работы двигателя**

Коды с J48 по J52 позволяют вам отслеживать совокупное время работы каждого двигателя, которое представляет собой справочную информацию, полезную при обслуживании двигателей. Совокупное время работы двигателя может быть отражено в единицах времени (часах) в десятичном формате на многофункциональной клавиатуре или в шестнадцатеричном формате на удаленной клавиатуре.

Совокупное время работы двигателя может быть изменено только с помощью клавиатуры и стерто путем установки «0h» (ноль часов).

Переустанавливайте совокупное время работы двигателя, когда вы производите замену насоса, или когда это требуется во время обслуживания.

### **J53 до J55: Максимальное совокупное число Включений реле**

Во время управления насосами, внешние реле и реле на выходной релейной плате часто включаются и выключаются посредством выходов транзистора с Y1 по Y3. Коды с J53 по J55 позволяют вам отслеживать число включений для каждой релейной группы, что служит показателем срока службы реле. Максимальное совокупное число включений реле отражается в единицах 1 000 (т.е. число на дисплее 1 000 означает, что реле включалось 1 000 раз).

Совокупное число включений возвращается на ноль, когда число реальных включений реле превысило 1 000 000.

Вы можете переустановить совокупное число включений реле на «0» только с помощью клавиатуры.

Производите эту переустановку, когда осуществляете замену реле.

<b>Выходы</b>	<b>Срок службы</b>	<b>Электрическая емкость контактов</b>
Выходы транзистора (Y1, Y2, Y3)	(Определяется техническими характеристиками внешнего реле)	-
Y5A/C, 30A/B/C (плата управления в инверторе)	200 000 раз (при ВКЛЮЧЕНИИ каждую секунду)	250 VAC 0.3 A 48 VDC 0.5 A
Выходная релейная плата (Y1A/B/C, Y2A/B/C, Y3A/B/C)	200 000 раз (при ВКЛЮЧЕНИИ каждую секунду)	250 VAC 0.3 A 48 VDC 0.5 A

### **Другие замечания по управлению помпами**

А) электронная термическая защита от перегрузки (F10), терморезистор (H26), или совокупное время работы двигателя (Меню 5\_23) не могут быть использованы, пока они не совместимы с работой инвертора по динамическому переключению двигателей насосов.

В) Пока управление помпами находится в рабочем состоянии, режим перезапуска после кратковременной потери энергии (Выбор режимов) функционирует по-разному, как показано в таблице ниже.

## Приложение А

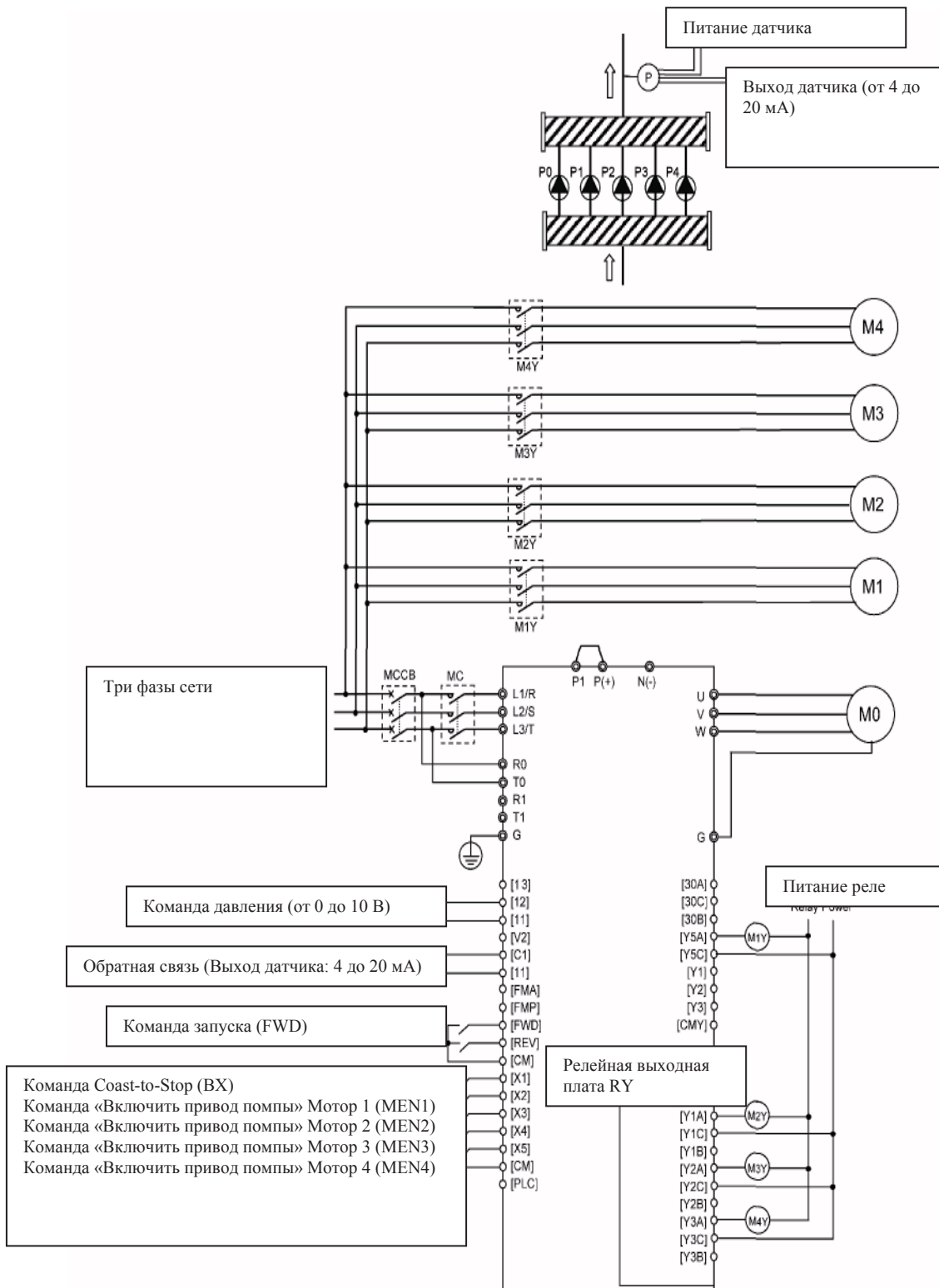
Данные кода F14	Режим перезапуска, когда управление помпами находится в НЕ рабочем состоянии	Режим перезапуска, когда управление помпами находится в рабочем состоянии
0	Перезапуск не возможен (немедленно отключайте)	Перезапуск невозможен (немедленно отключайте) (так же, что и при коде F14=0)
1	Перезапуск не возможен (отключайте после восстановления энергии)	
3	Перезапуск возможен (продолжайте работать, при большой инерции или общей нагрузке)	Перезапуск возможен (перезапуск на начальной частоте, для низко инертной нагрузки) (так же, что и при коде F14 = 5)
4	Перезапуск возможен (перезапуск на частоте, при которой произошла потеря энергии, при общей нагрузке)	
5	Перезапуск возможен (перезапуск на начальной частоте, при низко инертной нагрузке).	

С) Не могут быть использованы никакие команды терминалов переключения на промышленную энергию (SW50), (SW60), (ISW50) и (ISW60).

D) Может быть использована функция PID управления по остановке двигателя при низкой скорости потока.

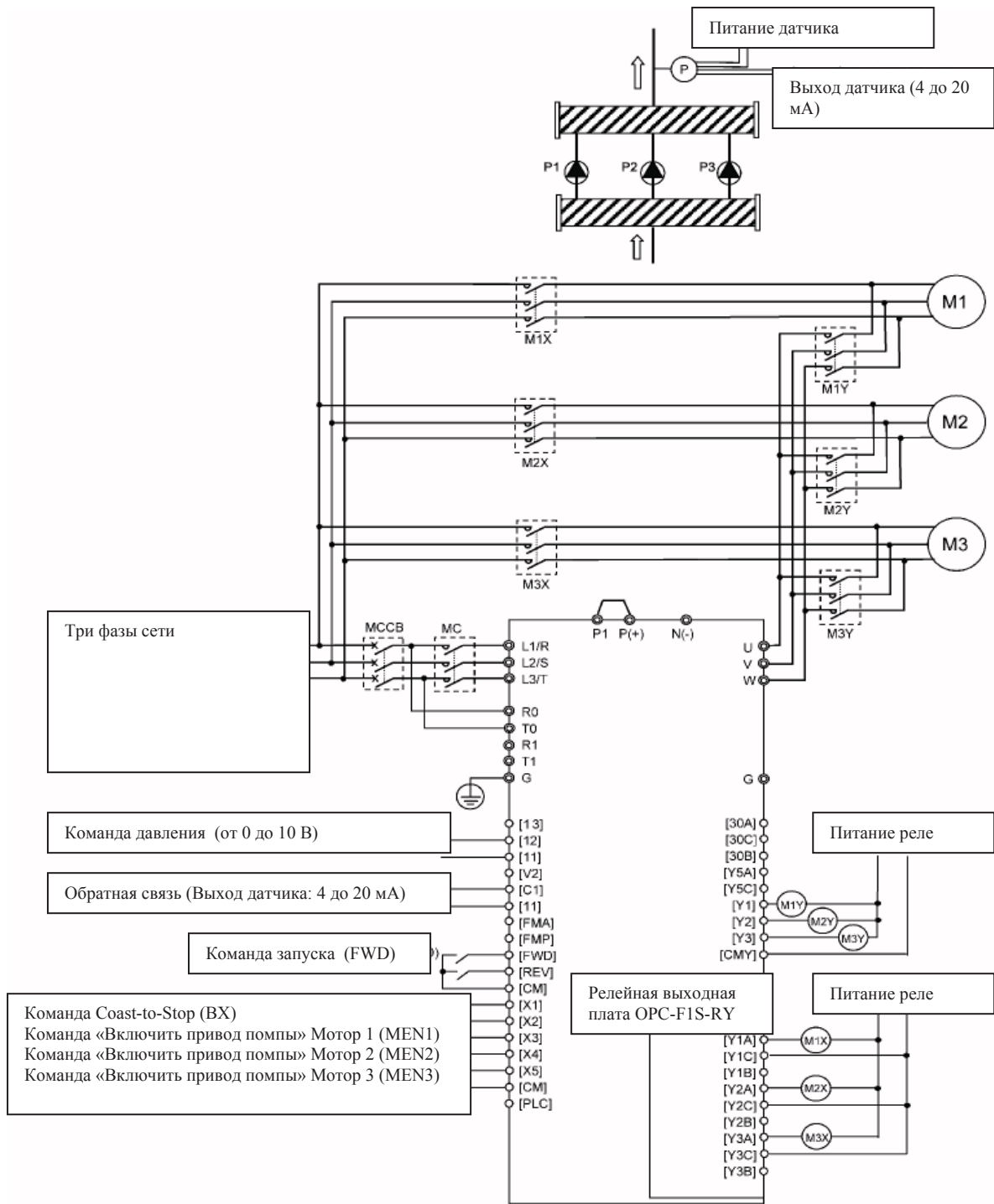
E) Когда управление помпами находится в рабочем состоянии, команда терминала “Coast-to-Stop” (BX) используется для остановки (выключения) всех двигателей насосов, в не зависимости от того, какой они имеют привод – инверторный или от сети. Для конфигурации, позволяющей продолжение работы двигателей с питанием от сети даже после того, как команда «Запуска» была отключена, рекомендуется, чтобы был предоставлен вход (BX).

(1) С фиксированным двигателем с инверторным приводом



Приложение А

(2) С «плавающим» двигателем с инверторным приводом



Настройка ПИД регулятора

## Методика настройки ПИД-регулятора на базе ПЧ фирмы FUJI серии F1S (ЕСО) для насосного агрегата.

1. Установить заводские исходные данные:

- H03=1 (устанавливается при одновременном нажатии кнопок «STOP» и «больше»).

2. Установить следующие параметры функций:

- F05=380В ;
- F08=0 (останов на «выбеге»);
- F11=.... – уровень срабатывания электронного термореле двигателя, А (устанавливается номинальный ток двигателя);
- P02=....- мощность двигателя, кВт (с шильдика двигателя);
- P03=....- номинальный ток двигателя, А (с шильдика двигателя).

3. После этих установок, запускаем двигатель (нажать кнопку «RAN» и установить частоту вращения двигателя потенциометром с пульта оператора ПЧ). Необходимо проверить направление вращения двигателя, проконтролировать ток двигателя (по СД индикатору ПЧ) на различных оборотах, изменение давления в системе. Для смены направления вращения двигателя необходимо поменять фазы на выходе инвертора.

4. После проверки работы насосного агрегата:

- активизируем ПИД регулятор;
- команду запуска переводим на внешнее управление (для автоматического перезапуска инвертора после пропадания питания);
- для задания уставки ПИД регулятора используем кнопки «больше», «меньше» на пульте оператора ПЧ (при необходимости можно устанавливать через функцию «фиксированная частота-SS4», внешним потенциометром).

Схема ПИД регулятора со стандартным датчиком 4-20 мА, приведена на рис.1, программируем следующие функции:

- F02=1 – запуск по дискретному входу;
- F09, F37=... -установить тип V/f характеристики, можно оставить заводскую установку;
- F14=4 - автоперезапуск после кратковременного пропадания сетевого питания;
- E02=20 - вход X2, функция отключения ПИД-регулятора (при необходимости), позволяет при неисправности датчика ОС, устанавливать выходную частоту с потенциометра на пульте ПЧ;
- E62=5 – (сигнал ОС по току 4-20 мА);
- H06=1 – режим работы вентилятора;
- J01=1 – активизация ПИД регулятора;
- J03=1 - пропорциональная составляющая, корректируется при работе;
- J04=0,3- интегральная составляющая, корректируется при работе.
- Для отображения задания и сигнала ОС в физической величине (атм., м, кгс/см<sup>2</sup> и т.д.), в зависимости от датчика, установить коэффициенты масштабирования: E40 (верхний предел), E41 (нижний предел), например:
  - ✓ для датчика давления с диапазоном 0÷10 кгс/см<sup>2</sup>: E40=10, E41=0;
  - ✓ для датчика давления с диапазоном 0÷4 кгс/см<sup>2</sup>: E40=4, E41=0;
  - ✓ для датчика разряжения -100 кПа ÷ 0 ÷ 200 кПа: E40=200, E41= -100.



Контроль давления в системе (сигнал ОС) и заданное значение ПИД регулятора осуществляется по СД дисплею, для этого нажимая кнопку «FUNC» выбрать индикацию сигнала ОС, последовательность индикации следующая:





Частота, Гц ток, А мощность, кВт Момент (математ.), % Выходное напряжение, В motor output Нагрузка **Задание ПИД** ОС ПИД Команда ПИД Частота, Гц

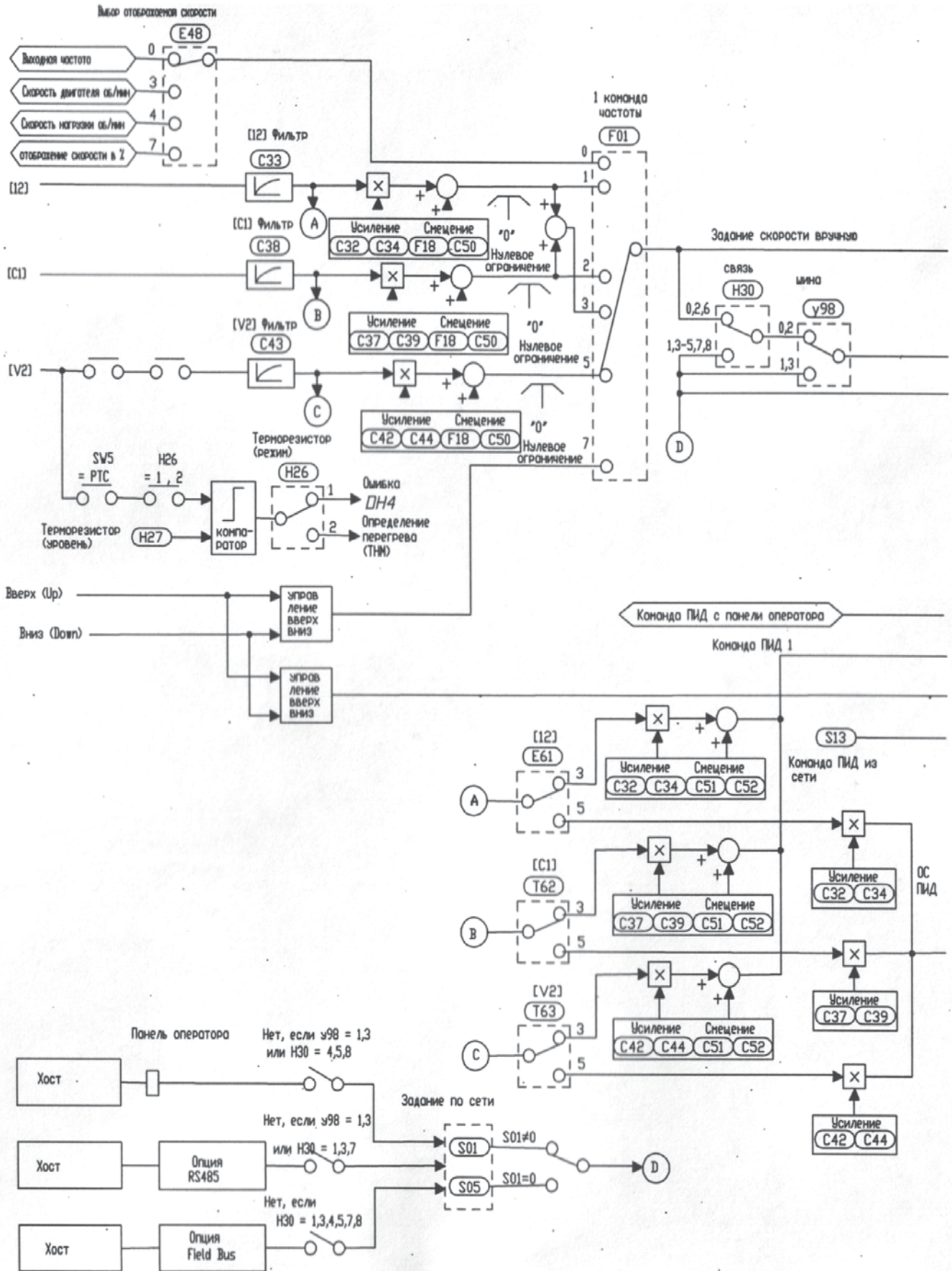
- С08=... - давление, которое необходимо поддерживать в системе, Гц. Установка значения параметра производится следующим образом: 50Гц (значение установленное в F03) соответствует 100% ОС, 25Гц соответствует 50 % ОС и т.д. Например: при использовании датчика 0÷10 кгс/см<sup>2</sup>, необходимо поддерживать давление 5 кгс/см<sup>2</sup>, тогда необходимо установить E40=10, С05=25 Гц.

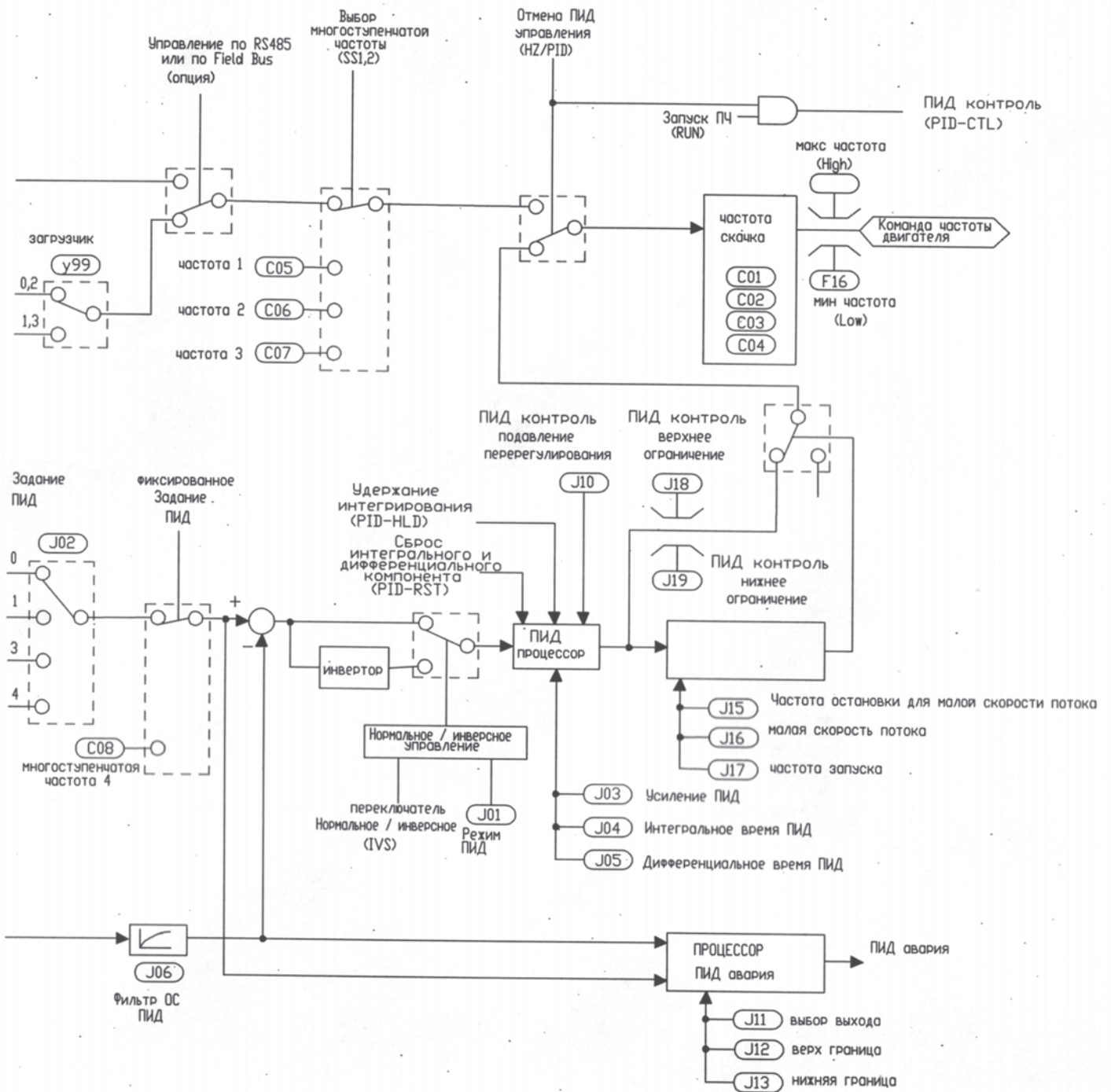
Индикацию давления на СД дисплее, необходимо сравнить по образцовому манометру, установленному на трубопроводе. Сигнал с датчика ОС должен быть стабильным и совпадать с показанием манометра. В случае необходимости скорректировать показания коэффициентом E40.

Задание давления осуществляется кнопками  «больше» и  «меньше» с пульта оператора, предварительно установить индикацию на дисплее «Задание ПИД» (устанавливается в физических величинах, кгс/см<sup>2</sup>, МПА и т.д. в зависимости от коэффициентов E40, E41).

Возможно отключения ПИД регулятора по сигналу дискретного входа (например, при выходе из строя датчика обратной связи), при разомкнутых контактах ПИД регулятор активизирован, при замыкании - ПИД регулятор отключается, задание частоты осуществляется кнопками  «больше» и  «меньше» с пульта оператора.

Функциональная схема ПИД регулятора





---

## **Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.**

Mitsui-Sumitomo Bank Ningyo-cho Building, 5-7, Odenma-cho, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo,  
103-0011 Japan

Phone: +81 3-5435-7139 Fax: +81 3 5435 7458

URL <http://www.fujielectric.co.jp/fcs/>

## **Официальный дистрибьютер FUJI Electric в России Инверт Электрик Системс**

117513, г. Москва, Ленинский проспект, д.121/1, корп.2

Тел./факс: (495) 781-00-98

URL: <http://www.indels.ru>

E-mail: [info@indels.ru](mailto:info@indels.ru)

---