

## Введение

Выражаем глубокую признательность за покупку изготовленного нами преобразователя серии PR6100. Преобразователь серии PR6100 представляет собой созданное на совершенно новом принципе устройство с векторным управлением, характеризующееся реализацией большого крутящего момента, высокой точностью и широким диапазоном регулирования частоты вращения. Отличающийся повышенной устойчивостью работы преобразователь реализует множество эксплуатационных функций и функций управления, таких как автоматическая настройка параметров мотора, управление с помощью простого ПЛК (программируемого логического контроллера), удобная пропорционально-интегральная (PID) регулировка, гибкое управление значениями параметров на входных/выходных клеммах, изменение значений параметров в диалоговом режиме, задание частотой следования импульсов, хранение параметров отключения питания и остановки вращения, управление качанием частоты, управление посредством интерфейса RS485, обеспечение постоянного давления подаваемой воды и т.д. Для изготовителей оборудования и конечных пользователей этот преобразователь является комплексным решением с высоким уровнем интеграции, позволяющим снизить затраты на приобретение и эксплуатацию системы и повысить её надёжность.

Перед использованием преобразователя серии PR6100, пожалуйста, внимательно изучите это «Руководство», чтобы затем правильно установить преобразователь и эксплуатировать его на оптимальных рабочих режимах.

**Обращаем внимание на то, что изменения в данное «Руководство» вносятся без уведомления, поэтому следует пользоваться его последним изданием.**

### Для кого предназначено это «Руководство»

Данное «Руководство» предназначено для следующих лиц: специалисты по установке преобразователей, инженерно-технические работники (инженеры-электрики, работающие на электрооборудовании операторы), конструкторы. Пожалуйста, обеспечьте предоставление данного «Руководства» конечным пользователям.

### Используемые в данном «Руководстве» условные обозначения

#### Предупреждение



Условия, которые могут стать причиной травм лёгкой или средней тяжести вследствие использования преобразователя с нарушениями соответствующих требований.

#### Внимание! Опасность!



Условия, которые могут стать причиной смертельной или тяжёлой травмы вследствие использования преобразователя с нарушениями соответствующих требований.

## – Содержание –

### **Глава 1. Общие сведения**

- 1.1 Подтверждение исправности и работоспособности преобразователя.
- 1.2 Вопросы техники безопасности
- 1.3 Требования к применению
- 1.4 Особенности утилизации

### **Глава 2. Технические характеристики преобразователя и оформление заказа**

- 2.1 Входящие в серию модели преобразователей
- 2.2 Технические характеристики
- 2.3 Общее описание преобразователя
- 2.4 Габаритные размеры преобразователя
- 2.5 Опции (комплектация, поставляемая по дополнительному заказу)

### **Глава 3. Установка и подключение преобразователя**

- 3.1 Условия окружающей среды при установке преобразователя
- 3.2 Снятие и установка панели преобразователя
- 3.3 Особенности подключения преобразователя
- 3.4 Разводка клеммной колодки силовой схемы
- 3.5 Схема разводки для выполнения основных операций
- 3.6 Конфигурация и монтажная электрическая схема цепи управления
- 3.7 Рекомендации по установке в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости

### **Глава 4. Эксплуатация преобразователя и управление им**

- 4.1 Эксплуатация преобразователя
- 4.2 Управление преобразователем с помощью клавиатуры
- 4.3 Подача электропитания на преобразователь

## **Глава 5. Таблица функциональных параметров**

5.1 Используемые символьные обозначения

5.2 Таблица функциональных параметров

## **Глава 6. Пояснения к таблице функциональных параметров**

6.1 Основные параметры (P0.00-P0.23)

6.2 Параметры мотора (P1.00-P1.15)

6.3 Вспомогательные параметры (P2.00-P2.43)

6.4 Параметры управления

пользовательским интерфейсом (P3.00-P3.09)

6.5 Параметры цифровых входов/выходов (P4.00-4.16)

6.6 Параметры аналоговых входов/выходов (P5.00-P5.16)

6.7 Параметры пропорционально-интегрально-дифференциального  
(ПИД) регулирования процессов (P6.00-P6.14)

6.8 Параметры программируемой работы (P7.00-P7.18)

6.9 Параметры связи (P8.00-P8.04)

6.10 Параметры защиты (P9.00-P9.03)

6.11 Параметры основных функций (PA.00-PA.12)

## **Глава 7. Поиск и устранение неисправностей**

7.1 Неисправности и меры, принимаемые для их поиска  
и устранения

7.2 Запрос сведений из системы регистрации неисправностей

7.3 Сброс состояния неисправности

## **Глава 8. Техническое обслуживание**

8.1 Техническое обслуживание

8.2 Регулярное техническое обслуживание

8.3 Гарантийные обязательства в отношении преобразователя

## Глава 1. Общие сведения

### 1.1 Подтверждение исправности и работоспособности преобразователя

После распаковки проверьте, пожалуйста, нет ли на поверхности преобразователя царапин или других повреждений, полученных при перевозке; также нужно проверить, соответствуют ли указанные на паспортной табличке номинальные значения предъявляемым к преобразователю требованиям, которые указаны в заказе.

При возникновении каких-либо затруднений, пожалуйста, обращайтесь к поставщику или к компании производителю.

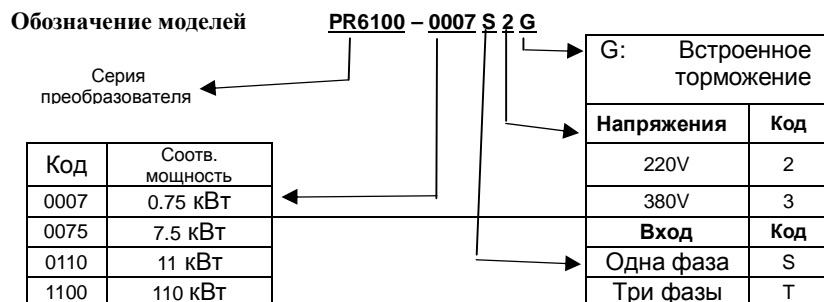


Рисунок 1-1. Обозначение моделей преобразователя

В нижней части правой панели корпуса преобразователя находится паспортная табличка, на которой указаны модель преобразователя и номинальные значения основных параметров; представленная на табличке информация выглядит, как показано ниже:

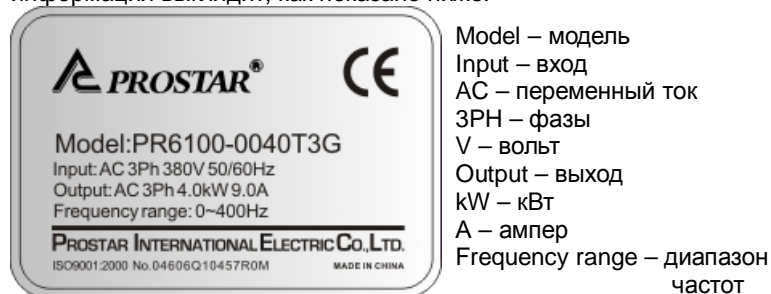


Рисунок 1-2. Паспортная табличка преобразователя

1.2 Вопросы техники безопасности

I Проверка, проводимая после получения преобразователя



**Предупреждение**

1. **Запрещается устанавливать повреждённый преобразователь или преобразователь, у которого отсутствуют какие-либо детали.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность получения травмы.

I Установка



**Предупреждение**

1. **При переноске преобразователя настоятельно рекомендуется удерживать его за нижнюю поверхность.**  
Если удерживать преобразователь только за боковые панели, он может выпасть и нанести травму.
2. **Настоятельно рекомендуется устанавливать преобразователь на металлической панели (панели из негорючего материала).**  
Если установить преобразователь на легковоспламеняющемся материале, возможно возникновение пожара.
3. **Если в одном шкафу управления установлены два или несколько преобразователей, настоятельно рекомендуется оборудовать шкаф вентилятором и поддерживать температуру на входе ниже 40° С.**  
Слишком высокая температура может повлечь за собой пожар или другую аварийную ситуацию.

I Подключение



**Внимание! Опасность!**

1. **Перед подключением преобразователя настоятельно рекомендуется убедиться, что электропитание на его вход не подаётся.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой возможность поражения электрическим током или пожара.

- 2. Для выполнения электромонтажных работ следует привлекать инженерно-технических работников, являющихся специалистами по электрике.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой возможность поражения электрическим током и/или пожара.
- 3. Клемма заземления должна быть надёжно заземлена.**  
(Класс 380 В: соответствует заземлению 3).  
При невыполнении этого требования возможна опасность поражения электрическим током и/или пожар.
- 4. Категорически запрещается прикасаться непосредственно к выходным клеммам, соединять выходные клеммы преобразователя с его кожухом или замыкать накоротко выходные клеммы.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность поражения электрическим током и/или короткое замыкание.



## Предупреждение

- 1. Настоятельно рекомендуем убедиться, что напряжение сети электропитания переменного тока совпадает с номинальным напряжением преобразователя.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность получения травмы и/или пожара.
- 2. Категорически запрещается проводить определение выдерживаемого преобразователем напряжения.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность повреждения полупроводниковых элементов.
- 3. Настоятельно рекомендуется включать в соответствии со схемой тормозной резистор или тормозной блок.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность возникновения пожара.
- 4. Настоятельно рекомендуется затягивать винты клемм отвёрткой с нормативным крутящим моментом.**  
Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность возникновения пожара.

**5. Категорически запрещается присоединять входную линию электропитания к клеммам U, V, W.**

При подаче такого напряжения на выходные клеммы возможно повреждение устройств находящихся внутри преобразователя.

**6. Категорически запрещается присоединять к выходной цепи конденсатор смещения фаз или индуктивно-ёмкостной / резистивно-ёмкостной (LC/RC) противопопомеховый фильтр.**

Невыполнение этого требования может привести к повреждению устройств, находящихся внутри преобразователя.

**7. Категорически запрещается присоединять к выходной цепи электромагнитный переключатель или электромагнитный контактор.**

При работе преобразователя под нагрузкой ток перегрузки, вызванный функционированием электромагнитного выключателя или электромагнитного контактора, приводит к срабатыванию схемы максимальной токовой защиты преобразователя.

**8. Категорически запрещается снимать крышку, закрывающую переднюю панель, за исключением крышки клеммной колодки при выполнении соединений.**

Невыполнение этого требования может привести к повреждению устройств, находящихся внутри преобразователя.

**I Техническое обслуживание и проверка**



## **Внимание! Опасность!**

**1. Категорически запрещается прикасаться к находящимся под высоким напряжением клеммам преобразователя.**

Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность поражения электрическим током.

**2. Перед подачей напряжения на преобразователь нужно надёжно закрепить крышку клеммной колодки, а перед снятием этой крышки нужно обязательно отключать электропитание.**

Невыполнение этого требования может повлечь за собой

опасность поражения электрическим током.

**3. К обслуживанию преобразователя и проведению проверок допускаются только имеющие соответствующую подготовку специалисты.**

Невыполнение этого требования может повлечь за собой опасность поражения электрическим током.



## Предупреждение

**1. Поскольку на платах клавиатуры, схемы управления и задающего контура используются ИС на комплементарных МОП-транзисторах, настоятельно рекомендуем соблюдать осторожность при обращении с ними.**

При прикосновении пальцами к печатной плате возможно повреждение имеющейся на ней интегральной схемы в результате электростатического разряда.

**2. При находящемся под напряжением преобразователе категорически запрещается менять местами соединительные провода или отсоединять провода от клемм / присоединять провода к клеммам.**

Категорически запрещается проверять наличие и/или уровень сигнала при работающем преобразователе. Невыполнение этого требования может привести к повреждению оборудования.



### 1.3 Требования к применению

Перед использованием преобразователя серии PR6100 настоятельно рекомендуется уделять особое внимание указанным ниже моментам.

#### 1. Работа с постоянным крутящим моментом при малой частоте вращения

Если преобразователь используется с обычным электродвигателем, работающим при малой частоте вращения в течение длительного времени, срок службы электродвигателя может значительно сократиться вследствие ухудшения отвода тепла.

#### 2. Подтверждение состояния изоляции электродвигателя

Перед использованием преобразователя серии PR6100 с электродвигателем нужно обязательно проверить состояние изоляции электродвигателя, обеспечив тем самым защиту оборудования. Кроме того, если электродвигатель эксплуатируется в суровых условиях, крайне необходимо регулярно проверять состояние изоляции электродвигателя, чтобы обеспечить защиту и безопасную работу системы.

#### 3. Нагрузка с отрицательным крутящим моментом

Ситуация, при которой возникает потребность в увеличении нагрузки, обычно сопровождается отрицательным крутящим моментом; при этом преобразователь может формировать состояние неисправности по максимальному току или перенапряжению со срабатыванием соответствующей защиты. Чтобы не допустить этого, нужно обязательно устанавливать тормозной резистор.

#### 4. Точка механического резонанса для нагрузочного устройства

В определённом диапазоне частоты выходного сигнала преобразователь, как правило, проходит точку механического резонанса для нагрузочного устройства; в таком случае, чтобы избежать прохождения через эту точку, нужно задать скачкообразное изменение частоты.

#### 5. Ёмкостный измерительный преобразователь или датчик давления, используемый для повышения коэффициента мощности

Если на выходе установлен конденсатор или варистор молниезащиты, повышающий коэффициент мощности, он должен быть удалён. В противном случае преобразователь будет выключаться, реагируя на неисправность, или его детали будут повреждены, т.к. выходное напряжение преобразователя имеет характер импульсной волны. Кроме того, также не следует устанавливать на выходе воздушный выключатель или контактор (см. Рисунок 1-3). (Если же переключающее устройство на выходе должно быть установлено, при срабатывании этого переключателя выходной ток преобразователя должен быть равен нулю.)

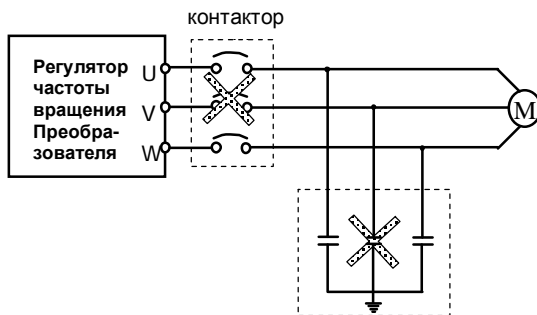


Рисунок 1-3. Не допускается установка конденсатора на выходе преобразователя

**6. Использование в облегчённом по отношению к номинальному режиме при задании соответствующей основной частоты**

Если основная частота меньше номинальной, нужно обязательно обеспечить работу электродвигателя в облегчённом по отношению к номинальному режиму; в противном случае электродвигатель может быть повреждён в результате перегрева.

**7. Эксплуатация с частотой, превышающей 50 Гц**

Если предполагается работа преобразователя с частотой, превышающей 50 Гц, должен обеспечиваться соответствующий диапазон частоты вращения подшипников двигателя и механического оборудования; кроме того, следует учитывать вибрацию и шум электродвигателя. По этим вопросам необходимо проконсультироваться перед запуском преобразователя в работу.

**8. Показатель электронной теплозащиты электродвигателя**

Если использование выбранного электродвигателя возможно, преобразователь может использоваться для обеспечения электродвигателя теплозащитой. Если электродвигатель не соответствует номинальной производительности преобразователя, для обеспечения безопасной работы электродвигателя нужно обязательно отрегулировать показатель защиты или принять другие меры защиты.

**9. Высота над уровнем моря и использование в облегчённом по отношению к номинальному режиму**

Если преобразователь используется в месте, высота которого над уровнем моря превышает 1000 м, режим его использования должен быть облёчен, поскольку в разрежённом воздухе теплоотдача преобразователя ухудшается. На Рисунке 1-4 показано соотношение между номинальным током преобразователя и высотой над уровнем моря.

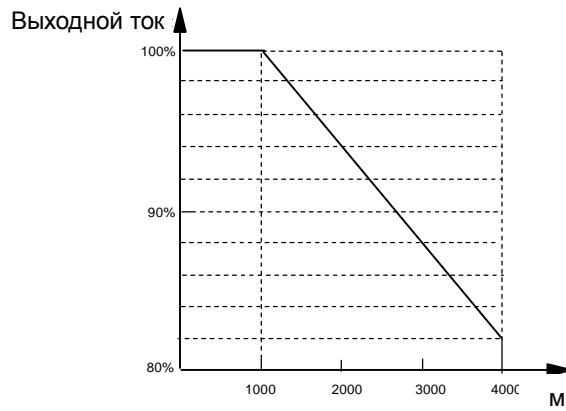


Рисунок 1-4. Соотношение между номинальным выходным током преобразователя и высотой над уровнем моря

#### 10. Степень защиты

Степень защиты IP 20 обеспечивается для преобразователя PR6100 в рабочем состоянии или при использовании дисплея с клавиатурой (экранной клавиатуры).

#### 1.4. Особенности утилизации

В отношении утилизации обращаем внимание на следующее: при сжигании электролитические конденсаторы силовой схемы и печатной платы обычно взрываются, а пластмассовые детали – выделяют токсичный газ. Поэтому при утилизации преобразователя с ним надлежит обращаться, как с промышленным мусором.

## Глава 2 Технические характеристики преобразователя и оформление заказа

### 2.1. Входящие в серию модели преобразователей

Преобразователи серии PR6100 делятся по напряжению на два класса: 220 В и 380 В. Соответствующий диапазон мощностей электродвигателей составляет 0,75 кВт ~ 315 кВт. Модели преобразователей серии PR6100 представлены в Таблице 2-1.

**Таблица 2-1. Модели преобразователей серии PR6100**

Напряжение	Модель	Номинальная мощность, кВА	Номинальный выходной ток, А	Соответствующий электродвигатель, кВт
380 В, трёхфазный	PR6100-0007T3G	1.5	2.3	0.75
	PR6100-0015T3G	3.7	3.7	1.5
	PR6100-0022T3G	4.7	5.0	2.2
	PR6100-0040T3G	6.1	8.5	4.0
	PR6100-0055T3G	11	13.0	5.5
	PR6100-0075T3G	14	17.0	7.5
	PR6100-0110T3G	21	25.0	11
	PR6100-0150T3G	26	33.0	15
	PR6100-0180T3G	31	39.0	18.5
	PR6100-0220T3G	37	45.0	22
	PR6100-0300T3G	50	60.0	30
	PR6100-0370T3G	61	75.0	37
	PR6100-0450T3G	73	90.0	45
	PR6100-0550T3G	98	110.0	55
	PR6100-0750T3G	130	150.0	75
	PR6100-0900T3G	170	176.0	90
	PR6100-1100T3G	138	210.0	110
	PR6100-1320T3G	167	250.0	132
	PR6100-1600T3G	230	310.0	160
	PR6100-2000T3G	250	380.0	200
220 В, однофазный	PR6100-2200T3G	280	415.0	220
	PR6100-2450T3G	340	475.0	245
	PR6100-2800T3G	450	510.0	280
	PR6100-3150T3G	460	605.0	315
	PR6100-0004S2G	0.7	2.5	0.4
	PR6100-0007S2G	1.4	4.0	0.75
	PR6100-0015S2G	2.6	7.0	1.5
	PR6100-0022S2G	3.8	10.0	2.2

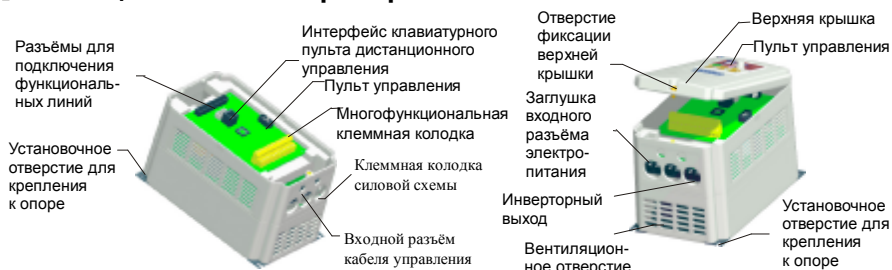
## 2.2 Технические характеристики

Параметр		Технические характеристики
Вход	Номинальные значения напряжения и частоты	Одна фаза, 220 В; три фазы, 220 В; три фазы, 380 В; 50 Гц / 60 Гц
	Допустимые отклонения от ном. значений	Напряжение: -20% ~ +20%; частота: ±5%
Выход	Номин. напряжение	0 ~ 220В / 0 ~ 380В
	Диапазон частоты	0 Гц ~ 400 Гц
	Перегрузочная способность	150% в течение 1 мин, 180% в течение 1 с, 200% - мгновенное срабатывание защиты
Функция основного управляющего воздействия	Режим управления	Регулирование пространственного вектора напряжения методом широтноимпульсной модуляции (с отличной характеристикой компенсации зоны нечувствительности для низкой частоты)
	Точность воспроизведения частоты	В цифровом виде: максимальная частота $\pm 0,01\%$ В аналоговом виде: максимальная частота $\pm 0,2\%$
	Разрешение по частоте	В цифровом виде: 0,01 Гц; В аналоговом виде: максимальная частота $\times 0,1\%$
	Нарастание момента	Автоматическое нарастание момента, ручное управление нарастанием момента 1% ~ 30,0%
	Кривая преобразования «напряжение-частота»	Возможны три варианта: линейная кривая преобразования «напряжение-частота», кривая второго порядка для преобразования «напряжение-частота», задаваемая пользователем кривая преобразования «напряжение-частота».
	Кривая ускорения/торможения	Опциональная (дополнительная) единица времени (мин/с), самое большое значение: 6000 с (может быть задана в диапазоне 0,1 ~ 6000 с).
	Торможение постоянным током	Используется в качестве дополнительного режима как при пуске, так и при останове; рабочая частота: 0 ~ 20 Гц, рабочий уровень напряжения: 0 ~ 20%, продолжительность операции: задаётся в пределах 0 ~ 20 с
	Кратковременное многократное включение	Диапазон частоты кратковременного многократного включения: 0,1 Гц ~ 50,00 Гц; время разгона и торможения при кратковременном многократном включении: 0,1 ~ 3600 с.
	Встроенная пропорционально-интегральная (PID) регулировка	Это удобное средство для построения системы управления с обратной связью, используемой для управления такими параметрами, как давление, расход и т.д.
	Работа с несколькими скоростями	Работа с несколькими скоростями реализуется посредством встроенного программируемого логического контроллера (ПЛК) или управляющего терминала (от клемм цепи управления).
Пределы качания частоты	Возможно получение частоты качания для регулируемого среднего значения частоты.	

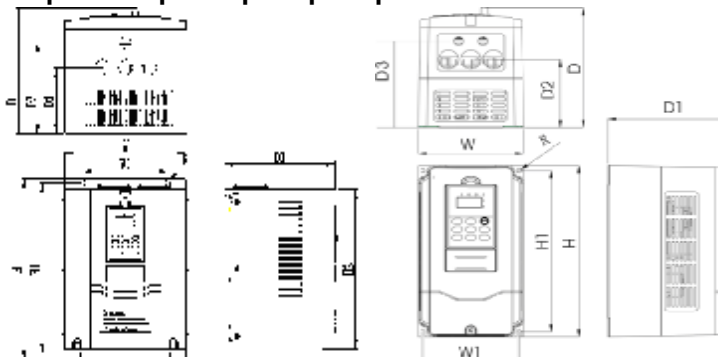
	Автоматическое регулирование напряжения	При изменении напряжения сети выходное напряжение может удерживаться постоянным с помощью регулируемого посредством широтно-импульсной модуляции выхода (функция автоматической стабилизации напряжения).
	Работа в режиме автоматического энергосбережения	В соответствии с условиями нагружения кривая преобразования «напряжение-частота» может автоматически оптимизироваться с целью обеспечения работы в режиме энергосбережения.
	Автоматическое ограничение тока	Автоматическое ограничение рабочего тока с целью избежать аварийного отключения вследствие частого превышения допустимой величины тока.
векторное управление без обратной связи по скорости	Механические характеристики	Выходной ругающий момент: 150% за 1Гц, точность вращения: 0.1%
	Автоматическое считывание параметров мотора	Параметры мотора автоматически считываются во время полной остановки, для обеспечения максимальной управляемости.
Эксплуатационные функции	Функции рабочих команд	Задание параметров органов ручного управления; задание параметров управляющего терминала (клемм цепи управления), задание параметров последовательного порта; переключение в одно из трёх состояний.
	Функции задания частоты	Установка аналоговым потенциометром клавиатуры в требуемое положение; настройка клавишами клавиатуры ▲, ▼; задание разрядами функционального кода; указание и настройка последовательного порта; указание перехода к следующей/предыдущей клемме (UP/DOWN); задание аналоговым (пропорционального заданному числу) напряжением, задание аналоговым током; задание следованием импульсов; задание комбинацией параметров; переключение в произвольный момент посредством того или иного способа задания значений параметров.
	Функции программируемого входа	Команда вращения в прямом/обратном направлении; шесть программируемых входов обеспечивающих задание 30 функций.
	Функции аналогового входа	Вход двухканального аналогового сигнала, 0 ~ 20 мА, 0 ~ 10 В, опциональный (устанавливается по дополнительному заказу).
	Функции аналогового выхода	Выход аналогового сигнала 0 ~ 10 В, 0 ~ 20 мА используемый для вывода физической величины, такой как частота и выходная частота.
	Функции программируемого выхода	Трёхканальный программируемый выход с открытым коллектором; одноканальный релейный выходной сигнал, используемый для вывода различных физических величин.
Пульт управления	Светодиодный индикатор	Индикатор, использующийся при задании частоты, выходного напряжения, выходного тока и т.д.
	Внешнее средство отображения	Индикатор, на который выводятся выходная частота, выходной ток, выходное напряжение и т.д.
Функция защиты		Максимальная токовая защита, защита от перенапряжения, минимальная защита по напряжению, защита от перегрева, защита от перегрузки.

Опции (устанавливаются по дополнительному заказу)		Тормозной блок, пульт дистанционного управления, кабель дистанционного управления, подставка для клавиатуры.
Условия эксплуатации	Место установки	Внутри помещения, не допускается воздействие прямых солнечных лучей, агрессивных газов, масляного тумана, пара и т.д.
	Высота над уровнем моря	Менее 1000 м (при работе на высоте более 1000 м над уровнем моря использовать в облегченном по отношению к номинальному режиме).
	Температура окружающей среды	-10 °С ~ 40 °С
	Влажность	Относительная влажность менее 90%, без конденсации
	Вибрация	Менее 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 g)
Конструкция	Температура хранения	-20 °С ~ 60 °С
	Класс защищённости	IP20; при работе или при вводе информации с клавиатуры.
	Способ охлаждения	Охлаждение воздушным обдувом

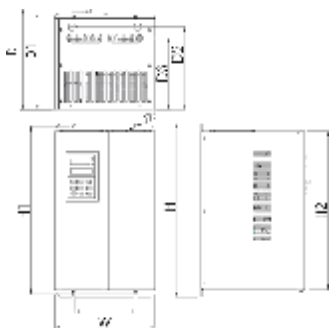
### 2.3 Общее описание преобразователя



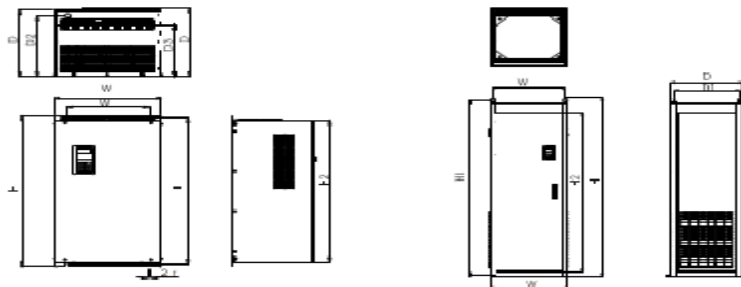
### 2.4 Габаритные размеры преобразователя



Размеры преобразователей мощностью (а) 0,75 кВт ~ 4,0 кВт; (б): 5,5 кВт и 7,5 кВт



(в): Размеры преобразователей мощностью 11 кВт ~ 30 кВт



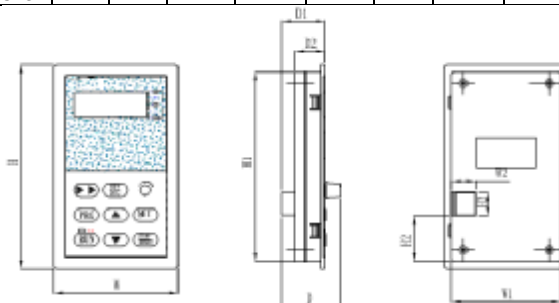
Размеры преобразователей мощностью (г): 37кВт-110кВт; (д): 132кВт-315кВт

**Таблица 2-3. Габаритные и установочные размеры преобразователей**

Spec.	W	W1	H	H1	H2	D	D1	D2	D3	R
PR6100-0007T3G	132	120	232	218		162	152	92	117	2.5
PR6100-0015T3G										
PR6100-0022T3G										
PR6100-0040T3G	206	143	286	269.5	252	199	189.5	155	114	4.5
PR6100-0055T3G										
PR6100-0075T3G										
PR6100-0110T3G	247	186	350	334	312	232	222	190	160	4.5
PR6100-0150T3G										
PR6100-0180T3G										
PR6100-0220T3G	261	160	486	470	443	279	267	233	200.5	4.5
PR6100-0300T3G										
PR6100-0370T3G										
PR6100-0450T3G	368	230	600	580	557	281	271	223.5	223.5	5
PR6100-0550T3G										
PR6100-0750T3G										
PR6100-0750T3G	394	300	679	659	636	301	311	275	235	5



PR6100-0900T3G	533	400	900	860	847	418	408	324.5	254.5	6
PR6100-1100T3G										
PR6100-1320T3G	600	575	1838	1817	1745	600	460	Установка в виде шкафа		
PR6100-1600T3G										
PR6100-2000T3G										
PR6100-2200T3G	660	635	2038	2020	1936	600	575	Установка в виде шкафа		
PR6100-2450T3G										
PR6100-2800T3G										
PR6100-0004S2G	98	88	178	165	175	150	141	70	46.4	2.5
PR6100-0007S2G										
PR6100-0015S2G										



**Размеры клавиатурного пульта дистанционного управления для PR6100**  
**Таблица 2-4. Габаритные и установочные размеры**  
**клавиатурного пульта дистанционного управления для**  
**преобразователей серии PR6100**

Размер	W	W1	W2	H	H1	H2	H3	D	D1	D2
ПДУ для PR6100	84 44	74	16.5	140	130	31.5	16	39.6	29	20.3

**Примечание:** Изготовитель сохраняет за собой право изменять указанные выше размеры без уведомления.

**2.5 Опции (комплектация, поставляемая по дополнительному заказу):** Если требуется поставка указанных ниже опций, нужно заказывать их у нас, оформляя отдельный, дополнительный заказ.

**2.5.1 Клавиатурный пульт дистанционного управления**

Связь между преобразователем PR6100 и используемым с ним клавиатурным пультом дистанционного управления осуществляется посредством протокола RS485, реализуемого на восьмижильном сетевом кабеле; для присоединения к порту используется очень удобный для данного

применения разъём сетевого интерфейса RJ45. Максимальная длина этой проводной электрической линии составляет 500 м. Клавиатурный пульт дистанционного управления выполняет следующие функции:

(1) С его помощью можно управлять режимами работы, выполнять остановки, кратковременные многократные включения, сбрасывать состояние ошибки, изменять заданное значение частоты, значения функциональных параметров и направление вращения ведомого устройства.

(2) Возможно осуществление текущего контроля значения частоты, задание частоты, выходного напряжения, выходного тока и т.д.

### 2.5.2 Кабель связи

Кабель связи, используемый с клавиатурным пультом дистанционного управления Модель: PR6100-LAN0020 (2,0 м).

Техническим условиям соответствуют стандартные конфигурации для рассматриваемых здесь преобразователей, имеющие длину 1м, 2м, 5м, 10м и 20м; если требуется кабель длиной более 20 м, можно обратиться в нашу компанию.

Именно эти кабели используются для связи между клавиатурным пультом дистанционного управления и ведущим устройством преобразователя.

### 2.5.3 Тормозной резистор

Поскольку тормозной блок преобразователя серии PR6100 является опциональным устройством, если он требуется, нужно явно указать это при оформлении заказа. Энергопотребляющий тормозной резистор подбирается, как указано в Таблице 2-4; подключение тормозного резистора осуществляется, как показано на Рисунке 2-1.

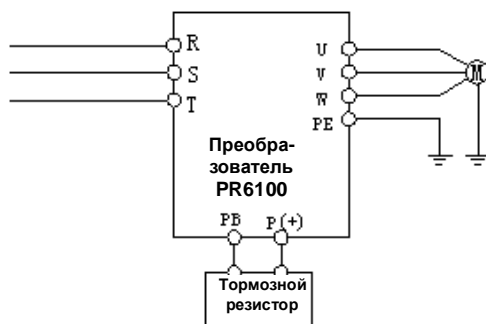


Рисунок 2-1. Подключение тормозного блока к преобразователю

**Таблица 2-5. Таблица выбора тормозного резистора**

Технические характеристики и модель	Мощность соответствующего электродвигателя (кВт)	Сопротивление резистора (Ом)	Мощность резистора (Вт)
PR6100-0007T3G	0.75 кВт	300Ω	100 Вт
PR6100-0015T3G	1.5 кВт	300Ω	200 Вт
PR6100-0022T3G	2.2 кВт	200Ω	500 Вт
PR6100-0040T3G	4.0 кВт	200Ω	500 Вт
PR6100-0055T3G	5.5 кВт	120Ω	700 Вт
PR6100-0075T3G	7.5 кВт	90Ω	1000 Вт
PR6100-0110T3G	11 кВт	60Ω	1400 Вт
PR6100-0150T3G	15 кВт	45Ω	2000 Вт
PR6100-0004S2G	0.4 кВт	400Ω	200 Вт
PR6100-0075S2G	0.75 кВт	300Ω	400 Вт
PR6100-0015S2G	1.5 кВт	200Ω	500 Вт

**ВНИМАНИЕ:**

1. В преобразователе обычной комплектации установлен тормозной блок без тормозного резистора; если есть потребность в тормозном резисторе, его нужно заказывать у нас отдельно, явно указав это при оформлении заказа.
2. Устройство мощностью 18.5 кВт и более должно иметь несколько работающих параллельно тормозных блоков (настоятельно рекомендуем обратиться к изготовителю).

### Глава 3. Установка и подключение преобразователя

#### 3.1 Условия окружающей среды при установке преобразователя

##### 3.1.1 Условия окружающей среды при установке преобразователя

- (1) Преобразователь должен устанавливаться в помещении с отличной вентиляцией и температурой окружающей среды в диапазоне  $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; если температура превышает  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , нужно использовать внешнее охлаждение воздушным обдувом или облегчить режим работы преобразователя по отношению к номинальному.
- (2) Не допускается установка преобразователя в таком месте, где он будет подвержен воздействию солнечных лучей, пыли, взвешенных в воздухе волокон и металлического порошка.
- (3) Категорически запрещается устанавливать преобразователь в месте, где в атмосфере присутствует агрессивный или взрывоопасный газ.
- (4) Относительная влажность должна быть менее 95%, без конденсации.
- (5) Преобразователь должен устанавливаться в таком месте, где ускорение при плоской вибрации с фиксированной частотой меньше  $5,9\text{ м/с}^2$  ( $0,6\text{ g}$ ).
- (6) Рекомендуется устанавливать преобразователь на удалении от создающих электромагнитные помехи устройств.

##### 3.1.2 Ориентация преобразователя при его установке и требующееся для установки преобразователя пространство

- (1) Обычно преобразователь должен устанавливаться вертикально.
- (2) Требуемое для установки преобразователя место и минимальное свободное пространство вокруг него показаны на Рисунке 3-1.
- (3) Как показано на Рисунке 3-2, если вертикально установлены несколько преобразователей, между ними должны располагаться дефлекторы.

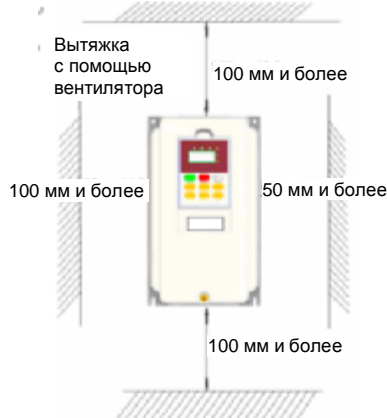


Рисунок 3-1. Пространство, требующееся для установки преобразователя

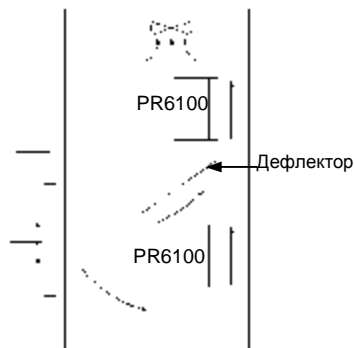




Рисунок 3-2. Установка нескольких преобразователей

### 3.2 Снятие и установка панели преобразователя

Снятие: с помощью отвёртки для крестообразных шлицев отвернуть и извлечь два винта, находящиеся со стороны клемм; после этого крышка может быть снята.

Установка: Установить и затянуть крепёжные винты.

### 3.3 Особенности подключения преобразователя

	<h2>Предупреждение</h2>
<p>( 1 ) Перед присоединением убедиться, что после отключения электропитания прошло более 10 мин; в противном случае возможна опасность поражения электрическим током.</p> <p>( 2 ) Категорически запрещается присоединять линию электропитания к выходным клеммам преобразователя U, V и W.</p> <p>( 3 ) Поскольку при работе преобразователя наблюдается ток утечки, преобразователь и электродвигатель должны быть надёжно заземлены; провод заземления должен быть медным проводником размером более 3,5 мм, а сопротивление заземления должно быть меньше 10 Ом.</p> <p>( 4 ) Пользователь не должен проводить определение выдерживаемого преобразователем напряжения, поскольку преобразователь прошёл эту проверку перед отгрузкой с завода.</p> <p>( 5 ) Между преобразователем и электродвигателем не должно быть электромагнитного контактора и демпфирующего конденсатора или других резистивно-ёмкостных демпфирующих устройств.</p> <p>( 6 ) Чтобы иметь возможность использовать максимальную токовую защиту на входе и проводить техническое обслуживание при аварийном отключении питания, преобразователь должен подключаться к линии электроснабжения через промежуточный прерыватель.</p> <p>( 7 ) Соединительные провода (D11–D16, DO1, DO2) входной и выходной цепей реле должны быть многожильными или экранированными проводами сечением более 0,75 мм<sup>2</sup>; один конец экранирующей оболочки должен быть свободен, а другой - присоединён к имеющейся на преобразователе клемме заземления E; длина соединительного кабеля должна быть меньше 50 м.</p>	
	<h2>Внимание! Опасность!</h2>
<p>( 1 ) Убедиться, что электропитание преобразователя полностью отключено, все светодиоды на клавиатуре погашены, и ожидать более 10 мин; после чего можно приступить к выполнению электромонтажных работ.</p> <p>( 2 ) Убедиться, что напряжение постоянного тока между клеммами P+ и P- колодки силовой схемы преобразователя опустилось ниже 36 В постоянного тока; после чего приступить к выполнению электромонтажных работ.</p> <p>( 3 ) Выполнять электромонтажные работы могут только квалифицированные специалисты, прошедшие соответствующее обучение и должным образом аттестованные.</p> <p>( 4 ) Настоятельно рекомендуем перед подачей электропитания проверить, совпадает ли класс напряжения преобразователя с напряжением питания; в случае несовпадения возможно нанесение смертельной травмы работнику и/или повреждение преобразователя.</p>	

### 3.4 Разводка клеммной колодки силовой схемы

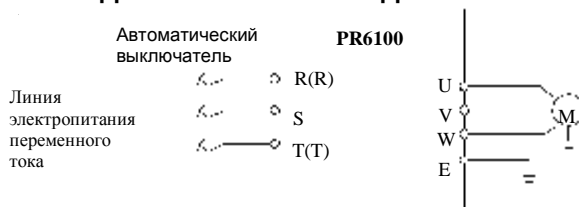


Рисунок 3-3. Упрощённая разводка колодки силовой схемы

#### 3.4.1 Присоединение преобразователя и дополнительного оборудования

(1) Между электрической сетью и преобразователем должно устанавливаться размыкающее устройство, например, разъединитель, обеспечивающее безопасность персонала и принудительное отключение электропитания при проведении технического обслуживания преобразователя.

(2) В цепи электропитания преобразователя должен быть установлен плавкий предохранитель или автоматический выключатель, реализующий максимальную токовую защиту, который останавливает дальнейшее распространение неисправности (короткого замыкания).

(3) Если качество поступающего из электрической сети электропитания недостаточно высокое, нужно дополнительно установить входной реактор переменного тока. Этот реактор переменного тока также может повысить коэффициент мощности на входе.

(4) Этот контактор используется только для управления подачей электропитания.

(5) Фильтр электромагнитных помех на входе. Этот фильтр электромагнитных помех может использоваться для предотвращения вредного воздействия высокочастотных помех проводимости и радиопомех, источником которых является линия электропитания преобразователя.

(6) Фильтр электромагнитных помех на выходе. Этот фильтр электромагнитных помех может использоваться для предотвращения вредного воздействия радиопомех (шума), источником которых является выходной канал преобразователя и ток утечки из проводника.



Рисунок 3-4. Присоединение преобразователя и дополнительного оборудования

(7) Выходной реактор переменного тока.

Если длина провода, соединяющего преобразователь и электродвигатель превышает 50 м, рекомендуется для уменьшения тока утечки и увеличения срока службы электродвигателя устанавливать выходной реактор переменного тока. При его установке следует обязательно учитывать сложности, связанные с падением напряжения на выходном реакторе переменного тока; либо приходится повышать входные/выходные напряжения преобразователя, либо для обеспечения защиты электродвигателя приходится снижать его номинальные рабочие характеристики.

(8) Обеспечивающий безопасность провод заземления

Для обеспечения безопасности преобразователь и электродвигатель должны быть заземлены по отдельности, т.к. при работе преобразователя наблюдается ток утечки; сопротивление заземления должно быть меньше 10 Ом. Провод заземления должен быть как можно короче, а его диаметр должен соответствовать типовым значениям, указанным в Таблице 3.1.

Для каждого металла указываются только два вида проводников, для которых значения в таблице могут быть правильными; если это не так, площадь поперечного сечения защитного провода (заземления) определяется по методу эквивалентного коэффициента проводимости и сверяется с Таблицей 3-1.

**Таблица 3-1. Площадь поперечного сечения защитного провода (заземления)**

Площадь поперечного сечения соответствующего проводника, мм <sup>2</sup>	Минимальная площадь поперечного сечения соответствующего заземляющего провода, мм <sup>2</sup>
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

### 3.4.2 Разводка клемм силовой схемы

(1). Входные/выходные клеммы силовой схемы указаны в Таблице 3-2.

**Таблица 3-2. Описание клемм входов/выходов**

Соответствующий преобразователь	Клеммы силовой схемы	Обозначения клемм	Описание функций
PR6100-0007T3G ~ PR6100-0040T3G	 P- P+ PB R S T U V W E	R, S, T U, V, W P+, PB	Входные клеммы трёх фаз перемен. тока напряжением 380 В Выходные клеммы трёх фаз переменного тока Клеммы для присоединения тормозного резистора
PR6100-0055T3G ~ PR6100-0075T3G	 R S T P- P+ PB U V W E	R, S, T U, V, W P+, PB	Входные клеммы трёх фаз перемен. тока напряжением 380 В Выходные клеммы трёх фаз переменного тока Клеммы для присоединения тормозного резистора
PR6100-0110T3G ~ PR6100-0185T3G	 P+ P- R S T U V W PB E	R, S, T U, V, W P+, PB E	Входные клеммы трёх фаз перемен. тока напряжением 380 В Выходные клеммы трёх фаз переменного тока Клеммы для присоединения тормозного резистора Клемма заземления
PR6100-0220T3G ~ PR6100-3150T3G	 R S T P1 P+ N U V W E	R, S, T U, V, W P1, P+, N E	Входные клеммы однофазной линии перемен. тока напр. 220 В Входные клеммы трёх фаз перемен. тока напряжением 220 В Выходные клеммы трёх фаз переменного тока Клемма заземления

(2) Технические характеристики кабеля силовой схемы, входного защитного автоматического выключателя QF (быстроработы-вающего) или плавкого предохранителя:

Модель	Автоматический выключатель, А	Плавкий предохранитель, А	Провод ввода, мм <sup>2</sup>	Провод вывода, мм <sup>2</sup>	Провод цепи управления, мм <sup>2</sup>
PR6100-0007T3G	10	10	1.5	1.5	1
PR6100-0015T3G	10	10	1.5	1.5	1
PR6100-0022T3G	16	10	2.5	2.5	1
PR6100-0040T3G	20	16	2.5	2.5	1
PR6100-0055T3G	32	20	4	4	1
PR6100-0075T3G	40	32	6	6	1
PR6100-0110T3G	63	35	6	6	1
PR6100-0150T3G	63	50	6	6	1
PR6100-0180T3G	100	63	10	10	1
PR6100-0220T3G	100	80	16	16	1
PR6100-0300T3G	125	100	25	25	1
PR6100-0370T3G	160	125	25	25	1
PR6100-0450T3G	200	160	35	35	1
PR6100-0550T3G	200	160	35	35	1
PR6100-0750T3G	250	200	70	70	1
PR6100-0900T3G	315	250	70	70	1
PR6100-1100T3G	400	315	95	95	1
PR6100-1320T3G	400	400	150	150	1
PR6100-1600T3G	630	450	185	185	1
PR6100-2000T3G	630	560	240	240	1
PR6100-2200T3G	800	630	270	270	1
PR6100-2450T3G	800	630	270	270	1
PR6100-2800T3G	1000	800	150×2	150×2	1



### 3.5 Схема разводки для выполнения основных операций

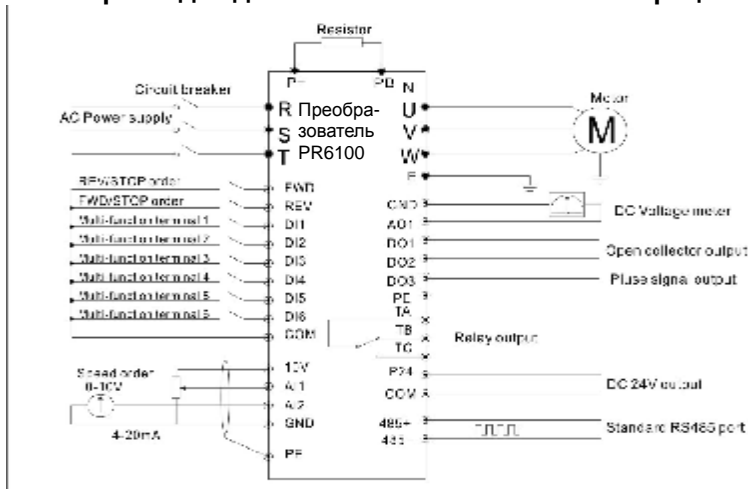


Рисунок 3-5. Схема разводки для выполнения основных операций  
Соответствующие преобразователи: PR6100-0007T3G ~ PR6100-0185T3G;

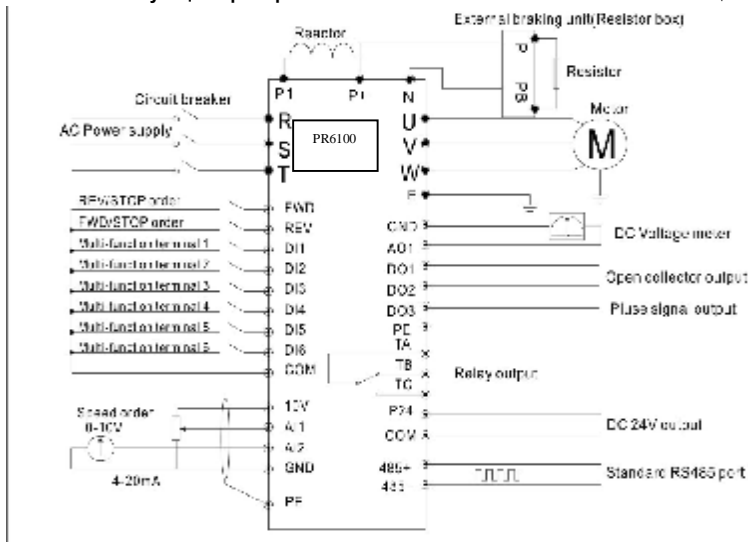


Рисунок 3-6. Схема разводки для выполнения основных операций  
Соответствующие преобразователи: PR6100-0220T3G ~ PR6100-3150T3G

### 3.6 Конфигурация и монтажная электрическая схема Цепи Управления

3.6.1 Разводка клеммной колодки цепи управления CN3 представлена ниже:

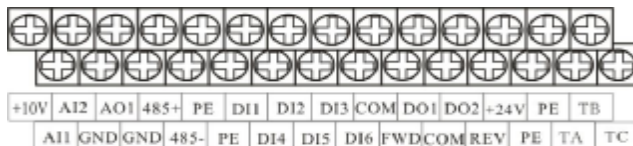


Рисунок 3-7. Схема клеммного устройства пульта управления

3.6.2 Описание клеммной колодки CN3 для функции клеммы J1, показанной в Таблице 3-4

Тип	Обозначение клеммы	Наименование	Функция клеммы	Технические характеристики
Связь	485+	Интерфейс связи RS485	Положительная клемма разностного сигнала интерфейса RS485	Стандартный интерфейс связи RS485 и линия из скрученной пары или экраниро-ванная линия
	485-		Отрицательная клемма разностного сигнала интерфейса RS485	
Многофункциональные выходные клеммы	DO1 DO2	Выходная клемма 1 для открытого коллектора	Клеммы программируемого многофункционального цифрового выхода, рассматриваются во введении для функции выходной клеммы параметра функции клеммы P078 в Главе 6 (общая клемма COM)	Выход с оптической развязкой Рабочее напряжение: 9-30 В Максимальный выходной ток 50 мА Используемые методы см. в описании параметра P078.
	D03	Выход высокоскоростных оптронов	Вывод импульсного сигнала 0-20 кГц, соответствующего выходной частоте, текущие обороты мотора, напряжение и т.д.	Изолированный выход оптрона, диапазон рабочих напряжений: 24 В, максимальная сила выходящего тока: 50 мА.
Выходные клеммы реле	TA, TB, TC	Клеммы реле сигнализации о неисправности	Нормальная работа: TA-TB - нормально замкнутый контакт; TA-TC - нормально разомкнутый контакт Неисправность: TA-TB - нормально разомкнутый контакт; TC-TC - нормально замкнутый контакт (См. параметр P4.09)	Номинальные значения параметров контакта Нормально разомкнутый: 5А 250 В переменного ток Нормально замкнутый: 3А 250 В переменного тока
Аналоговый вход	AI1	Аналоговый вход AI1	Получение аналогового напряжения на входе (базовое заземление: GND)	Диапазон входных напряжений: 0-10 В (входной импеданс: 47 кОм) Разрешение: 1/1000

Тип	Обозначение клеммы	Наименование	Функция клеммы	Технические характеристики
	AI2	Аналоговый вход AI2	Получение аналогового тока и напряжения на входе (базовое заземление: GND); руководствоваться Рисунком 3-9; выбор осуществляется с помощью микропереключателя в корпусе с двухрядным расположением выводов, расположенного слева от клемм цепи управления.	Диапазон входных токов: 0–20 мА (входное сопротивление: 500 Ом), разрешение: 1/1000
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход AO1	Обеспечение вывода аналогового напряжения; возможно выражение 5 аналоговых количественных величин; по умолчанию указывает частоту вращения электродвигателя	Диапазон выходных напряжений: 0–10 В
Клеммы цепи управления режимами работы	FWD (ВПЕРЁД)	Команда вращения в прямом направлении	Цифровая команда вращения в прямом/обратном направлении; рассматривается во введении для функционального параметра двухпроводной и трёхпроводной функции управления	Вход с оптической развязкой Входной импеданс: R = 2 кОм Максимальная частота входного сигнала: 200 Гц Входное напряжение: 9–30 В Возможно замыкание
	REV (НАЗАД)	Команда вращения в обратном направлении		
Многофункциональная входная клеммная колодка	DI1	Клемма многофункционального входа 1	Выходные клеммы программируемых многофункциональных выходов, рассматриваются во введении к функциональным параметрам выходов на клеммы для функций выходных клемм (Цифровые входы/ выходы). (Общая клемма: COM)	<p>DI1–DI6 FWD (вперед) REV (назад) COM (общий)</p>
	DI2	Клемма многофункционального входа 2		
	DI3	Клемма многофункционального входа 3		
	DI4	Клемма многофункционального входа 4		
	DI5	Клемма многофункционального входа 5		
	DI6	Клемма многофункционального входа 6	Соответствует порту импульсного входа	Максимальная входная частота: 20 кГц
Электропитание	10V	Электропитание +10 В	Предоставляет электропитание +10 В для внешних устройств. (Отрицательный конец: GND (ЗЕМЛЯ))	Максимальный выходной ток: 50 мА
	GND (ЗЕМЛЯ)	Общая клемма электропитания +10 В	Аналоговый сигнал и базовое заземление электропитания +10 В	Между COM (ОБЩИЙ) и GND (ЗЕМЛЯ) должна быть обеспечена взаимная внутренняя изоляция.
	COM (ОБЩИЙ)	Общая клемма электропитания +24 В	Общая клемма ввода/ вывода цифрового сигнала	
	24V	Постоянный ток +24В	Мощность цифрового сигнала	Максимальный выходной ток: 50 мА

Таблица 3-4. Функции клемм платы управления CN3

### 3.6.3 Разводка клемм аналогового входа/выхода

- (1) Разводка для клеммы AI1, являющейся входом выраженного аналоговым напряжением сигнала, осуществляется указанным ниже образом.
- (2) Разводка для клеммы AI2, являющейся входом выраженного аналоговым током и напряжением сигнала, осуществляется, как указано ниже.

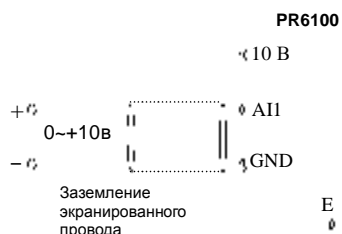


Рисунок 3-8. Схема соединений для клеммы AI1

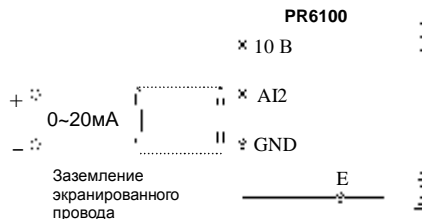


Рисунок 3-9. Схема соединений для клеммы AI2

- (3) Схема соединений для клеммы аналогового выхода AO1. Клемма аналогового выхода AO1 с внешним аналоговым измерительным прибором, который может показывать разные физические величины; схема соединений для ней показана на Рисунке 3-10.

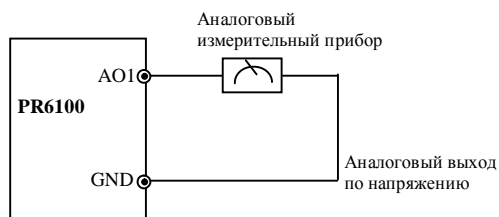


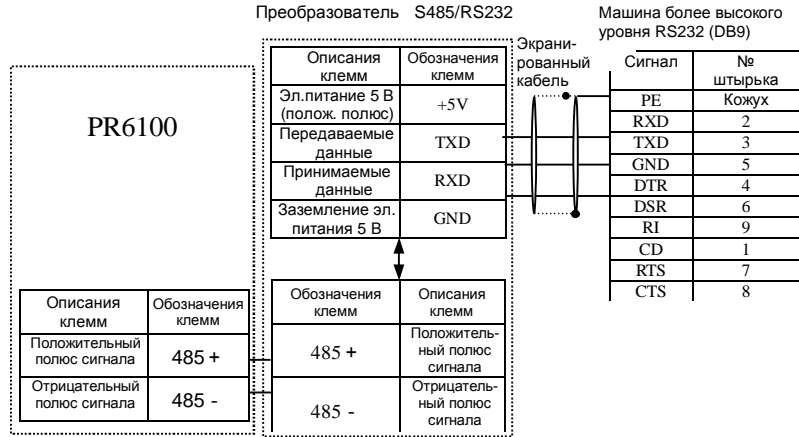
Рисунок 3-10. Схема соединений для клеммы аналогового выхода

**Примечание:** Поскольку аналоговый входной/выходной сигнал может быть подвержен воздействию внешних помех, разводку следует выполнять экранированным кабелем; кроме того, такой кабель должен быть надёжно заземлён и иметь наименьшую длину.

**3.6.4 Схема соединений для клемм линии связи**

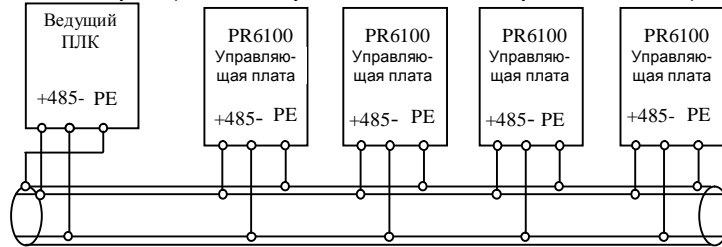
В качестве интерфейса связи преобразователя PR6100 используется стандартный интерфейс RS485.

- (1) Связь между клавиатурным пультом дистанционного управления и преобразователем осуществляется посредством интерфейса RS485; когда клавиатурный пульт дистанционного управления подключён, он соединяется непосредственно с интерфейсом связи RS485. Клавиатура преобразователя и клавиатура пульта дистанционного управления не могут работать одновременно.
- (2) Присоединение интерфейса преобразователя RS485 к машине более высокого уровня:

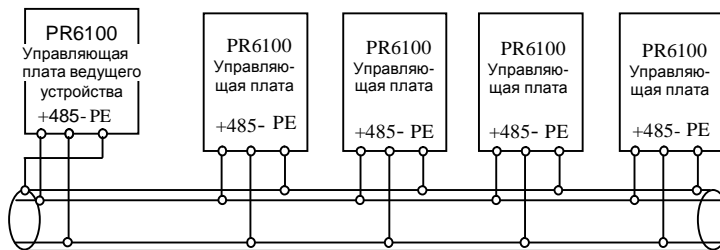


**Рисунок 3-11. Проводная связь RS485 - (RS485/232) - RS232**

- (1) Как показано на Рисунке 3-12, с помощью интерфейса RS485 могут быть соединены несколько преобразователей; управление ими осуществляется от ПЛК (или машины более высокого уровня), используемого в качестве ведущего устройства. Кроме того, как показано на Рисунке 3-13, один из преобразователей также может использоваться в качестве ведущего устройства, а другие преобразователи используются при этом как ведомые устройства. При добавлении преобразователей связь легко может быть подвержена воздействию помех; поэтому мы предлагаем осуществлять подключение указанным ниже образом:



**Рисунок 3-12. Схема соединений, обеспечивающих связь ПЛК с несколькими преобразователями (все преобразователи и электродвигатели должны быть хорошо заземлены)**



**Рисунок 3-13. Схема соединений, обеспечивающих связь между несколькими преобразователями (все преобразователи и электродвигатели должны быть заземлены)**

Если приведённые выше схемы соединений не могут обеспечить нормальную связь, можно попытаться принять указанные ниже меры.

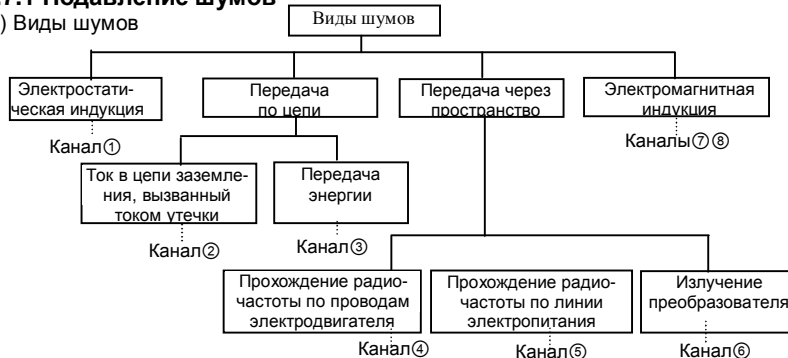
- (1) Подавать электропитание на ПЛК (или машину более высокого уровня) отдельно или развязать его линию электропитания.
- (2) Установить на провод связи магнитное кольцо; уменьшить, в достаточной степени, несущую частоту преобразователя.

### 3.7 Рекомендации по установке в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости

Поскольку преобразователь формирует на выходе волны с широтно-импульсной модуляцией, при его работе генерируются некоторые электромагнитные шумы; чтобы предотвратить излучение помех преобразователем, рекомендуется воспользоваться представленными в этом разделе основными методами обеспечения электромагнитной совместимости контроллера на этапе его установки; эти методы охватывают такие аспекты, как подавление шумов, выполнение внешней проводки, заземление, ток утечки, фильтрация электропитания и т.д.

#### 3.7.1 Подавление шумов

(1) Виды шумов



(2) Основные решения, направленные на подавление шумов

Таблица 3-5. Решения, направленные на подавление помех

Канал прохождения шума	Решение (принимаемые меры)
②	Когда заземляющий провод периферийного оборудования образует замкнутый контур с проложенными проводами преобразователя, ток утечки заземляющего провода сможет вызывать ошибочные срабатывания оборудования. При этом, если оборудование не заземлено, можно избежать ошибочных срабатываний.
③	Если электропитание периферийного оборудования и электропитание инвертора осуществляются от одной системы, шум от преобразователя передаётся в обратном направлении по линии электропитания и воздействует на прочее оборудование, подключённое к той же системе. Для подавления такого шума могут быть приняты указанные ниже меры. Установить на входную клемму преобразователя фильтр подавления электромагнитного шума; обособление прочего оборудования осуществляется посредством разделительного трансформатора или сетевого фильтра.
④ ⑤ ⑥	<p>(1) Оборудование и сигнальные провода, которые могут быть подвержены воздействию помех, нужно размещать как можно дальше от преобразователя. Сигнальные провода должны быть экранированы. Один конец экранирующей оболочки должен быть заземлён; он должен находиться как можно дальше от преобразователя и проводов, присоединённых к его входам/выходам. Если сигнальные провода должны пересекаться с силовым кабелем, пересечение должно осуществляться под прямым углом.</p> <p>(2) В корневых структурах входов/выходов преобразователя устанавливаются фильтры высокочастотного шума (обычные элементы из феррита); они эффективно подавляют радиочастотные помехи в линии электропитания.</p> <p>(3) Кабель электродвигателя должен быть помещён в довольно толстый экран; если он помещён в трубку с размером более 2 мм или в канавку в бетоне, такая линия электропитания должна быть заключена в металл-честкую трубу, а провод должен быть с заземлённым экранированием (у кабеля электродвигателя должно быть 4 жилы, один конец заземлён со стороны преобразователя, другой - присоединён к корпусу электродвигателя).</p>
• ‡ ~	Следует избегать параллельной укладки или связывания в один жгут сильно и слабопроводящих проводников; соединительные провода нужно располагать как можно дальше от монтажного оборудования преобразователя и проводов, присоединённых к его входам/выходам. Сигнальные провода и провода электропитания должны быть экранированными проводами. Оборудование с сильными электрическими или магнитными полями должно находиться на некотором удалении от преобразователя или таким образом, чтобы это излучение оказывало наименьшее воздействие (провода должны располагаться под прямым углом).

### 3.7.2 Внешняя проводка и заземление

- (1) Линия, соединяющая преобразователь с электродвигателем (провода, отходящие от клемм U, V, W), не должна располагаться параллельно линии электропитания провода, присоединённые к входным клеммам R, S, T или R, T). Кроме того, расстояние между ними должно быть более 30 см.



Управляющий сигнальный провод

**Рисунок 3-14. Требования к прокладке проводов**

- (2) Три провода, идущие от клемм U, V, W преобразователя к электродвигателю, должны быть помещены в металлическую трубу или металлический жёлоб для проводов.
- (3) Управляющая сигнальная линия должна представлять собой экранированный кабель, экранирующая оболочка которого присоединена к клемме PE (защитное заземление) преобразователя и заземлена вблизи одного конца со стороны преобразователя.
- (4) Заземляющий кабель клеммы PE (защитное заземление) не может быть соединён с заземляющим проводом другого оборудования; он должен быть присоединён непосредственно к пластине заземления.
- (5) Провода для передачи управляющих сигналов не следует прокладывать параллельно силовым проводам или на небольшом расстоянии от них (клеммы R, S, T или R, T и U, V, W); также их нельзя связывать в один жгут; расстояние между ними должно быть больше 20-60 см (в зависимости от силы тока). Как показано на Рисунке 3-14, при необходимости укладки на вертикальной плоскости они должны располагаться крестообразно.
- (6) Слаботочные заземляющие провода для таких линий, как линия управляющих сигналов или линия датчиков, и силовых заземляющих провод должны быть заземлены независимо.
- (7) Категорически запрещается присоединять другое оборудование к входным клеммам электропитания преобразователя (клеммы R, S, T или R, T).



## Глава 4. Эксплуатация преобразователя и управление им

### 4.1 Эксплуатация преобразователя

#### 4.1.1 Каналы управления рабочим состоянием

Преобразователь серии PR6100 располагает тремя видами каналов передачи команд управления текущим режимом работы, таким как start (пуск), stop (останов), jog (работа в импульсном режиме) и т.д.

##### Пульт управления

Пуск или останов электродвигателя осуществляется нажатием

клавиш  (ПУСК),  (ОСТАНОВ/СБРОС),  РАБОТА

В ИМПУЛЬСНОМ РЕЖИМЕ).

##### Управляющие клеммы

Для двухпроводного управления используются управляющие клеммы FWD (ВПЕРЕД), REV (НАЗАД), COM (ОБЩИЙ); для трёхпроводного управления используются одна из клемм DI1~DI6 и две клеммы FWD и REV.



##### Последовательный порт

Управление пуском или остановом преобразователя осуществляется машиной более высокого уровня или какими-либо иными устройствами, которые могут взаимодействовать с преобразователем по линии связи.

Для выбора канала передачи команд нужно задать значение функционального кода P0.04.

#### 4.1.2 Каналы управления частотой

При работе в обычном режиме преобразователь серии PR6100 располагает девятью видами такого рода каналов управления:

- 0: Аналоговое задание посредством изменения положения бесступенчатого переменного резистора, установленного на клавиатуре.
- 1: Цифровое задание (способ 1) с помощью клавиш , .
- 2: Цифровое задание (способ 2) с помощью клавиш UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ: УВЕЛИЧЕНИЕ/УМЕНЬШЕНИЕ).
- 3: Задание через последовательный порт (способ 3).
- 4: Задание посредством аналогового сигнала в виде напряжения, AI1 (0-10 В).
- 5: Задание посредством аналогового токового сигнала, AI2 (0-20 мА).
- 6: Зарезервирован.
- 7: Задание составным параметром (AI1+AI2).
- 8: Выбор через внешние клеммамы.

#### 4.1.3 Рабочее состояние

Рабочие состояния преобразователей PR6100 делятся на состояние покоя (Stop State), собственно рабочее состояние (Run State), состояние программирования (Programming State) и состояние наличия сигнала о неисправности (Failure Alarm State).

**Состояние покоя:**

Если после подачи электропитания на преобразователь или после подачи команды останова при преобразователе, находящемся в рабочем состоянии, не подаётся команда рабочего режима, преобразователь переходит в состояние ожидания.

**Рабочее состояние:**

После получения команды рабочего режима, преобразователь переходит в рабочее состояние.

**Состояние программирования:**

С помощью клавиатуры можно изменять и задавать функциональные параметры преобразователя.

**Состояние наличия сигнала о неисправности:**

Неисправности, вызванные внешними устройствами, или неисправности самого преобразователя, а также - операционные ошибки; преобразователь показывает соответствующие коды неисправностей и блокирует выходы.

**4.1.4 Рабочие режимы**

У преобразователя серии PR6100 есть пять рабочих режимов; они представлены ниже в соответствии с их приоритетами: работа в импульсном режиме → работа в режиме замкнутого контура с обратной связью → работа под управлением ПЛК → работа в многоскоростном режиме → работа в обычном режиме. Эти рабочие режимы представлены на Рисунке 4-1.

**0: Работа в импульсном режиме**

При преобразователе, находящемся в состоянии останова, после получения команды работы в импульсном режиме (например, в результате нажатия имеющейся на клавиатуре клавиши **JOG**) преобразователь переходит в режим работы с частотой импульсного режима (см. функциональные коды P2.19 ~ P2.21).

**1: Работа в режиме замкнутого контура с обратной связью**

Преобразователь переходит в режим работы с замкнутым контуром с обратной связью, если задан эффективный параметр управления работой в режиме замкнутого контура с обратной связью (P6.00). А именно, нужно провести пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) регулирование таким образом, чтобы получить указанное значение; при этом величина обратной связи и выход ПИД регулятора должны обеспечивать соответствующую частоту выходного сигнала преобразователя.

**2: Работа под управлением ПЛК**

Преобразователь входит в режим работы под управлением ПЛК и функционирует в соответствии с предварительно заданным значением эффективного параметра ПЛК (P7.00). Многофункциональная клемма позволяет сделать паузу при работе в режиме под управлением ПЛК (функция 12).

**3: Работа в многоскоростном режиме**

Выбор многочастотного режима 1 ~ 7 (P2.28~P2.34), реализующего многоскоростную работу, осуществляется посредством ненулевой комбинации на многофункциональной клемме (функция 1, 2, 3).

**4: Работа в обычном режиме**

Обычный режим регулирования без обратной связи (разомкнутый контур) для типового преобразователя.

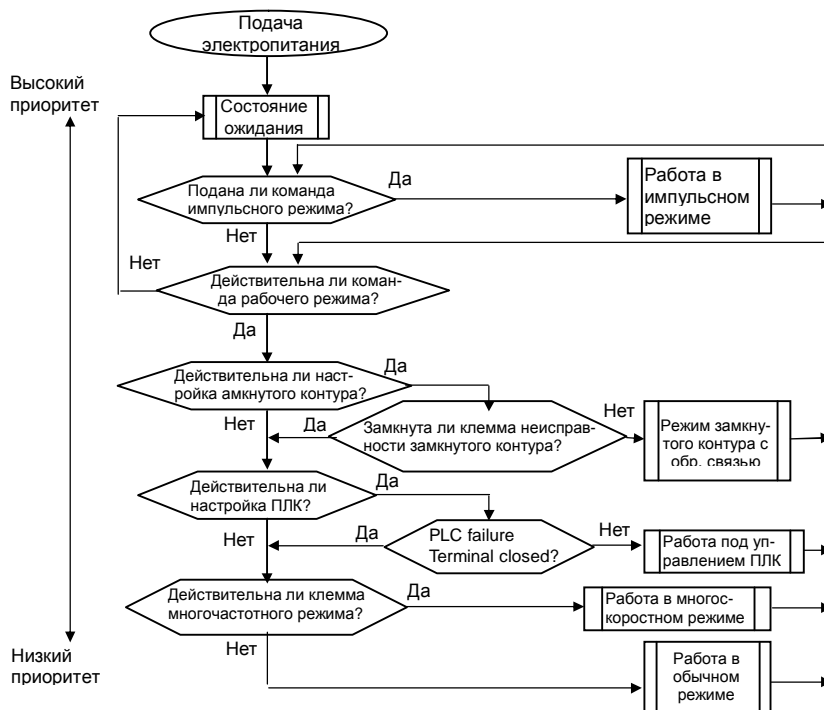


Рисунок 4-1. Логическая блок-схема рабочих состояний преобразователя серии PR6100

Указанные выше пять видов рабочих режимов могут использоваться с разными настройками частоты за исключением «работы в импульсном режиме». Кроме того, режимы «работа под управлением ПЛК», «работа в много-скоростном режиме», «работа в обычном режиме» могут настраиваться при регулировке качающейся частоты.

**4.2 Управление преобразователем с помощью клавиатуры**

### 4.2.1 Схема расположения клавиш на клавиатуре

Для управления работой преобразователя, изменения частоты вращения, выполнения останова, торможения, для задания рабочих параметров и управления внешними устройствами могут использоваться пульт управления и управляющие клеммы. Пульт управления показан на Рисунке 4-3, а клавиатура пульта дистанционного управления - на Рисунке 4-2.

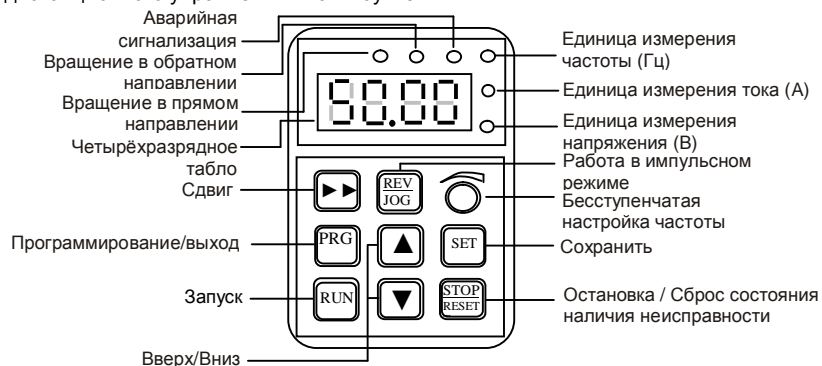


Рисунок 4-2. Клавиатура преобразователя серии PR6100

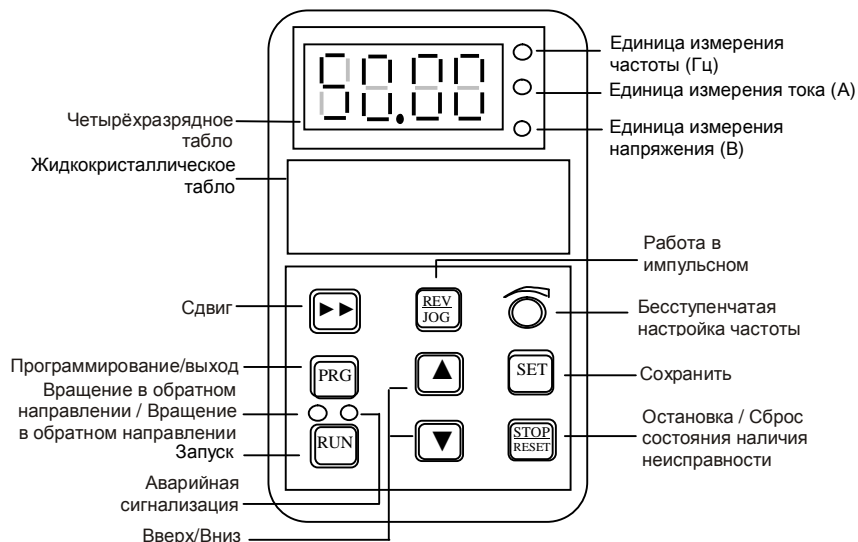


Рисунок 4-3. Клавиатура пульта дистанционного управления

#### 4.2.2 Функциональное описание клавиатуры

На клавиатуре преобразователя есть восемь клавиш и один бесступенчатый переменный резистор; их функции описаны ниже.

Клавиша	Описание клавиши	Описание функции
	Запуск (RUN)	В режиме ввода с клавиатуры служит для входа в рабочий режим.
	Клавиша Останов / Сброс (Stop/Reset)	При работе в обычном режиме преобразователь прекращает работу в соответствии с заданным для нажатия этой клавиши режимом, если канал команды рабочего режима настроен на режим работы с пультом. Когда преобразователь находится в состоянии неисправности, после нажатия этой клавиши параметры преобразователя сбрасываются в исходное состояние и он переходит в состояние покоя.
	Функциональная Клавиша (PRG)	Вход в состояние Программа/Монитор (Program/Monitor status) или выход из него.
	Клавиша Импульсный режим / Назад (Jog/Reverse)	При нажатии этой клавиши в режиме ввода с клавиатуры становится возможной работа в импульсном режиме или вращение в обратном направлении.
	Клавиша Стрелка вверх (Up)	Увеличение значения данных или функционального кода.
	Клавиша Стрелка вниз (Down)	Уменьшение значения данных или функционального кода.
	Клавиша Сдвиг / Монитор (Shift / Monitor)	Если преобразователь находится в состоянии редактирования, осуществляется выбор разряда данных, значение которых задаётся или изменяется; если преобразователь находится в одном из других состояний, осуществляется переключение на контролируемый параметр с его последующим отображением.
	Клавиша Сохранить (Store)	Когда преобразователь находится в состоянии программирования, при нажатии этой клавиши выполняется вход в меню следующего уровня или сохранение функционального кода.
	Бесступенчатый потенциометр	Выбор и регулировка положения бесступенчатого переменного резистора (P004 = 0); может использоваться для управления выходной частотой преобразователя.

#### 4.2.3 Описание светодиодов и индикаторных лампочек

На встроенном в преобразователь пульте управления находятся четырёхразрядная индикаторная панель из восьмисекционных элементов, три индикаторных лампочки единиц измерения и три индикаторных лампочки состояния. три индикаторные лампочки единиц измерения дают шесть комбинаций, соответствующих пяти единицам измерения, представленным на Рисунке 4-4:

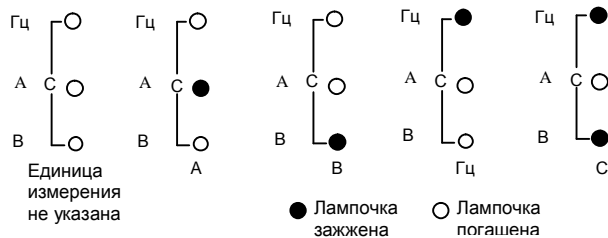


Рисунок 4-4. Соответствие между состоянием индикаторных лампочек единиц измерения и единицами измерения

Таблица 4-1. Описание индикаторных лампочек состояния

Параметр	Функциональное описание	
Индикаторная лампочка состояния отображаемая функция	Цифровой индикатор	Отображает параметр текущего рабочего состояния и заданный параметр
	FWD (ВПЕРЕД)	Индикаторная лампочка вращения в прямом направлении указывает на то, что на выходе преобразователя порядок следования фаз прямой и присоединенный электродвигатель вращается в прямом направлении. Если одновременно зажжены индикаторные лампочки FWD (ВПЕРЕД) и REV (НАЗАД), это означает, что преобразователь работает в состоянии торможения постоянным током
	REV (НАЗАД)	Индикаторная лампочка вращения в обратном направлении указывает на то, что на выходе преобразователя порядок следования фаз обратный и присоединенный электродвигатель вращается в обратном направлении.
	ALM (АВАРИЯ)	Эта индикаторная лампочка загорается при срабатывании сигнализации, указывающей на неисправность преобразователя.
	Гц	Эта индикаторная лампочка загорается во время отображения выходной частоты.
	А	Эта индикаторная лампочка загорается во время отображения выходного тока.
	В	Эта индикаторная лампочка загорается во время отображения выходного напряжения.
	Гц & А	Обе эти индикаторные лампочки загораются во время отображения выходной частоты вращения.
	Гц & В	Обе эти индикаторные лампочки загораются во время отображения процентного соотношения.
	А & В	Обе эти индикаторные лампочки загораются во время отображения выходной линейной скорости.
Гц & А & В	Все эти индикаторные лампочки загораются во время отображения температуры инвертора.	

#### 4.2.4 Режим работы и состояние переключателя под клавиатурой.

##### ① Режим управления работой

Это нормальный рабочий режим. В случае отсутствия нажатий на клавиши в течение 1 минуты, панель управления автоматически переходит в этот режим.

##### ② Режим проверки управления

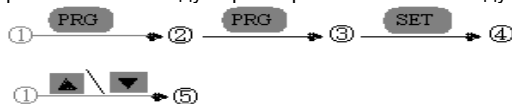
В этом режиме используйте клавиши ▲/▼ для выбора типа данных, таких как выходное напряжение, выходная частота, выходной ток и так далее. d-00 является параметром отображаемым для проверки по умолчанию.

##### ③ Режим проверки функциональных параметров

##### ④ Режим поправки функциональных параметров

##### ⑤ Режим поправки числовой установки частоты

Переключаться между параметрами возможно следующим образом:



Параметр P0.01 установленный на частоту заданную цифровой установкой

#### 4.2.5 Состояние отображения сигнала о неисправности

Преобразователь переходит в состояние отображения сигнала о неисправности после обнаружения сигнала об отказе, при этом отображается мигающий код неисправности (см. Рис. 4-5); при нажатии клавиши **PRG** осуществляется в переход в режим программирования для проверки параметра из группы b. После поиска и устранения неисправности может быть продолжено восстановление при отказах; для этого нужно нажать клавишу **STOP/RESET** на клавиатуре, воспользоваться управляющими клеммами или ввести соответствующую команду по каналу связи. Если неисправность продолжает непрерывно обнаруживаться, будет постоянно отображаться код неисправности.



Рисунок 4-5. Состояние отображения сигнала о неисправности

**Предупреждение!** При некоторых серьезных неисправностях, таких, которые влекут за собой срабатывание модуля защиты при изменении направления, максимальной токовой защиты или защиты от перенапряжения, запрещается выполнять принудительный сброс состояния неисправности с целью последующего запуска преобразователя, не убедившись в том, что неисправность устранена. При нарушении этого требования возможно повреждение преобразователя.

• **Состояние редактирования функционального кода**

Если при нахождении в состоянии ожидания, рабочем состоянии или состоянии наличия сигнала о неисправности нажать клавишу **PRG**, можно войти в состояние редактирования, которое будет отображаться в соответствии с режимом, соответствующим двум классам меню, как показано на Рисунке 4-6. Вход в один класс с последующим переходом в другой класс может быть осуществлён реализацией следующей последовательности: функциональный код → параметр функционального кода, нажатие клавиши **SET**. При нахождении в состоянии отображения функционального параметра для выполнения операции сохранения параметра в памяти нужно нажать клавишу **SET**; нажатие клавиши **PRG** или **PRG** приводит только к возврату в меню более высокого уровня без запоминания изменённого параметра.



Рисунок 4-6. Состояние отображения процесса программирования для пульта управления

**4.2.6 Использование пульта**

Пульт управления может использоваться для выполнения с инвертором различных операций, примеры которых приведены ниже:

• **Переключение режимов отображения параметров состояния**

Для отображения параметра контроля состояния группы b нужно нажать клавишу **▶▶**; после отображения одного кода параметра контроля в течение секунды значение этого параметра будет отображаться автоматически. Порядок выполнения переключения показан на Рисунке 4-7:

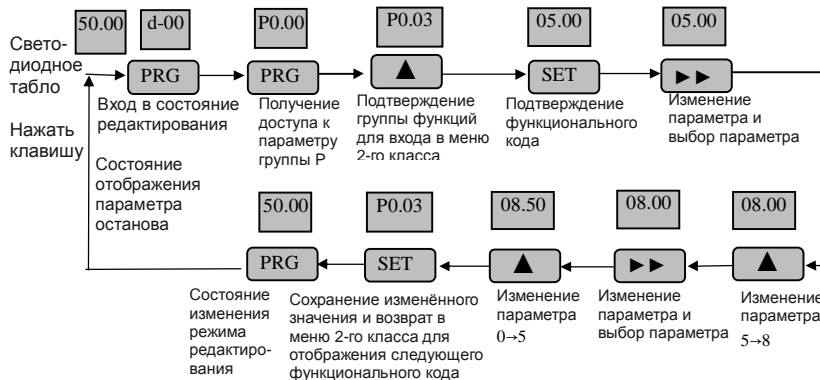




**Рисунок 4-7. Пример работы в режиме отображения параметра рабочего состояния**  
 (1) Если пользователю требуется проверить параметр контроля состояния, нужно нажать клавишу **SET**, чтобы переключиться непосредственно в состояние отображения результатов контроля по умолчанию. Контролируемым по умолчанию параметром в состоянии останова является заданная частота, а в рабочем состоянии - частота выходного сигнала.

**Задание параметра функционального кода**

Рассмотрим в качестве примера изменение функционального кода P0,03 с 5,00 Гц на 8,50 Гц:



**Рисунок 4-8. Пример выполнения операций редактирования параметров**

Описание: при нахождении в состоянии меню этот функциональный код не может быть изменён, если в параметре нет мигающего разряда; возможные причины этого указаны ниже:

- (1) Этот функциональный код является неизменяемым параметром, например, фактическим выявленным параметром состояния, параметром записи рабочего состояния и т.д.;
- (2) Этот функциональный код не может быть изменён при преобразователе в рабочем состоянии, но может быть изменён после останова преобразователя;
- (3) Если параметр защищён, все соответствующие ему функциональные коды не могут быть изменены.

• **Управление работой в импульсном режиме**

Предположим, что клавиатура используется в качестве текущего канала команд рабочего режима, рабочая частота импульсного режима равна 5 Гц, преобразователь находится в состоянии останова; соответствующий пример представлен ниже:

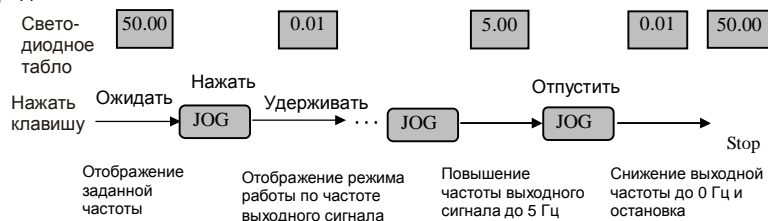


Рисунок 4-9. Пример управления работой в импульсном режиме

**I Переключение между рабочим режимом, остановом и выбором вращения в прямом/обратном направлении**

Предположим, что в качестве текущего канала команд рабочего режима используется клавиатура, номинальная частота равна 20,00 Гц, выбран режим работы с прямым направлением вращения, преобразователь находится в состоянии ожидания; соответствующий пример представлен ниже:

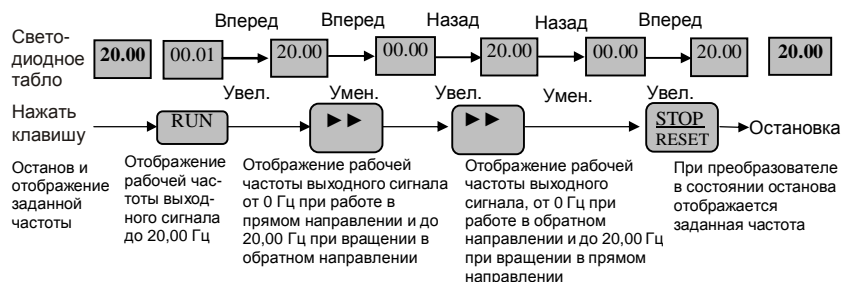





Рисунок 4-10. Пример управления при работе в импульсном режиме

**I Обеспечение эксплуатации с номинальной частотой, задаваемой с помощью имеющихся на клавиатуре клавиш ▲, ▼**

Предположим, что текущим состоянием является состояние останова с соответствующим значением параметра останова (P0.01 = 1); преобразователь при этом функционирует, как указано ниже.

- (1) Регулировка частоты осуществляется по интегральному методу.
- (2) Если нажать клавишу ▲ и не отпускать её, сначала увеличивается значение самого младшего разряда; если осуществляется перенос на разряд десятков, увеличивается разряд десятков; если осуществляется перенос на разряд сотен,

увеличивается разряд сотен и т.д. При повторном нажатии клавиши  после того, как эта клавиша была отпущена, число снова будет увеличиваться, начиная с самого младшего разряда.

(3) Если нажать клавишу  и не отпускать её, сначала уменьшается значение самого младшего разряда; если осуществляется переход на разряд десятков, уменьшается разряд десятков; если осуществляется переход на разряд сотен, уменьшается разряд сотен и т.д. При повторном нажатии клавиши  после того, как эта клавиша была отпущена, число снова будет уменьшаться, начиная с самого младшего разряда. Предположим, что текущим состоянием является состояние останова с соответствующим значением параметра останова (P0.01 = 1); преобразователь при этом функционирует, как указано ниже.

### 4.3 Подача электропитания на преобразователь

#### 4.3.1 Проверка, проводимая перед подачей электропитания

Проводной монтаж следует выполнять в соответствии с требованиями, содержащимися в главе «Подключение преобразователя» данного «Руководства».

#### 4.3.2 Первоначальная подача электропитания

Убедившись в правильности выполнения проводного монтажа и присоединения линии электропитания, нужно замкнуть установленный на входной стороне выключатель электропитания переменным током; в результате, на преобразователь подаётся электропитание, светодиод на клавиатурном пульте указывает на состояние запуска, контактор нормально замыкается, отображающее заданную частоту индикаторное табло показывает, что процесс первоначальной подачи электропитания успешно завершён. Процесс первоначальной подачи электропитания представлен на Рисунке 4-11.

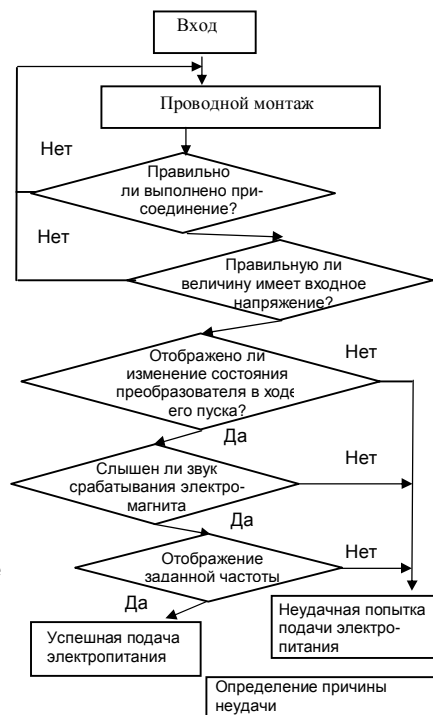


Рисунок 4-11. Блок-схема операций, выполняемых при первоначальной подаче электропитания в преобразователь

## Глава 5. Таблица функциональных параметров

### 5.1 Используемые символные обозначения

- @ — Параметрическая функция представляет собой нестандартную опцию;
- × — Параметр не может быть изменён, если преобразователь находится в рабочем состоянии;
- √ — Параметр может быть изменён, если преобразователь находится в рабочем состоянии;

### 5.2 Таблица функциональных параметров

Основные параметры				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P0.00	Режим управления	0 : Векторное управление без обратной связи по скорости 1 : Управление переменной частотой	1	×
P0.01	Выбор входного канала частоты	0 : Установка в соответствующее положение бесступенчатого потенциометра, на пульте управления 1 : Установка разрядов клавиатуры ▲/▼ или цифровым энкодером 2 : Установка разряда клеммы UP/DOWN (УВЕЛИЧЕНИЕ / УМЕНЬШЕНИЕ) 3 : Установка через порт связи 4 : Регулировка аналогового сигнала AI1 в виде напряжения ( 0 ~ 10В ) 5 : Регулировка аналогового токового сигнала ( 0 ~ 20mA ) для AI2. 6 : Частота на клемме ( 0 ~ 20КГц ) 7 : Составная настройка (AI1+AI2) 8 : Управление внешними клеммами	1	○
P0.02	Цифровое управление частотой	Индикатор значения единиц : Сохранение параметров по выключению 0 : сохранять 1 : не сохранять Индикатор значения десятков : горит при статусе остановки 0 : остановлено 1 : не остановлено Индикатор значения сотен и тысяч : Зарезервирован (примечание : Действительно только для P0.01=1,2, 3)	00	○
P0.03	Задание частоты	0.00 – Верхняя предельная частота	50.00Гц	○

P0.04	Выбор команды рабочего режима	0: Управление при помощи клавиатуры 1: Управление при помощи внешних клемм 2: Управление при помощи последовательного порта	0	o
P0.05	Указание направления вращения	0 : Вперёд 1 : Назад 2: предотвращение заднего хода	0	o
P0.06	Верхняя предельная частота	{ P0.07 , 0.10Гц } ~ 400.00	50.00Гц	x
P0.07	Нижняя предельная частота	0.00 ~ 【P0.06】	00.00Гц	x
P0.08	Основная рабочая частота	1.00 ~ Верхняя предельная частота	50.00Гц	x
P0.09	Максимальное выходное напряжение	200 ~ 500 В 100 ~ 250 В	380 В 220 В	x
P0.10	Выбор модели	0 : Тип G ( Постоянная нагрузка крутящего момента ) 1 : Тип FP ( Вентилятор, пульсирующие нагрузки )	0	x
P0.11	Выбор увеличения кручения	0 : Ручной 1 : Автоматический	0	x
P0.12	Установка увеличения кручения	0.0 ~ 30.0% Заметка: доступно при P0.11=0		o
P0.13	Компенсация отклонений частоты вращения	0.0 ~ 150.0%	0.0	o
P0.14	Время разгона 1	0.1 ~ 3600 С	10.0	o
P0.15	Время замедления1		10.0	o
P0.16	Задание кривой преобразования «напряжение - частота»	0 : постоянная торсионная кривая 1 : снижающаяся торсионная кривая 1 ( 1.7 теоретической мощности ) 2 : снижающаяся торсионная кривая 2 ( 2.0 теоретической мощности ) 3 : Заданный пользователем режим кривой «напряжение – частота» ( определяется по P0.17 ~ P0.22 )	0	x
P0.17	Значение частоты F1 для преобразования «напряжение - частота»	0.00 ~ значение частоты F2	12.50Гц	x

P0.18	Значение напряжения V1 для преобразования «напряжение - частота»	0.0 ~ значение напряжения V2	25.0%	×
P0.19	Значение частоты F2 для преобразования «напряжение - частота»	Знач. частоты F1 ~ знач. частоты F3	25.00Гц	×
P0.20	Значение напряжения V2 для преобразования «напряжение - частота»	Знач. напряжения V1 ~ знач. напряжения V3	50.0%	×
P0.21	Значение частоты F3 для преобразования «напряжение - частота»	Знач. частоты F2 ~ базовая рабочая частота	37.50Гц	×
P0.22	Значение напряжения V3 для преобразования «напряжение - частота»	Знач. напряжения V2 ~ 100.0%	75.0%	×
P0.23	Выбор функции Импульсный Режим/Обратное Направление	0 : Обратное Направление 1 : Импульсный Режим	1	○
Параметры Мотора				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P1.00	Номинальное напряжение	380V : 200 ~ 500 В 220V : 100 ~ 250 В	380 В 220 В	○
P1.01	Номинальный ток	0.1 ~ 500.0А		○
P1.02	Номинальные обороты	300 ~ 3000 об/м		×
P1.03	Номинальная частота	1.00 ~ 400.00Гц	50.00Гц	×
P1.04	Ток не-нагруженного двигателя	0.1 ~ 500.0А		○
P1.05	Сопротивление статора двигателя	0.001 ~ 10.000Ω		×
P1.06	Сопротивления ротора двигателя	0.001 ~ 10.000Ω		×
P1.07	Индуктивность двигателя	0.01 ~ 600.00 мГн		×
P1.08	Взаимная индукция двигателя	0.01 ~ 600.00 мГн		×
P1.09	Зарезервировано			

P1.10	Компенсация отклонения вращения	0.50-2.00	1.00	○
P1.11	Предварительное намагничивание	0 : условно доступно 1 : всегда доступно	0	×
P1.12	Время предварительного намагничивания	0.1 ~ 10С	0.2С	×
P1.13	Автоматическая настройка двигателя	0 : не выполняется 1 : Статическая автонастройка (доступно при P0.00=0)	0	×
P1.14	Автоматический контроль скорости (АКС) пропорциональный рост (P)	0.01 ~ 5.00	1.00	○
P1.15	Постояная времени для интеграции АКС	0.01 ~ 10.00С	2.00С	○
Вспомогательные параметры				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P2.00	Способ запуска	0 : Запуск на пусковой частоте 1 : Запуск с отслеживанием частоты	0	×
P2.01	Пусковая частота	0.00 ~ 10.00Гц	1.00Гц	○
P2.02	Продолжительность работы с пусковой частотой	0.0 ~ 10.0С	0.0С	×
P2.03	Уровень тока при торможении постоянным током при запуске	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○
P2.04	Время торможения постоянным током при запуске	0.1 ~ 30.0С (0 : неподвижность при торможении постоянным током)	0.0s	×
P2.05	Способ ускорения и Торможения	0 : Линейный 1 : S-кривая	0	○
P2.06	Отношение стартовой длительности S-кривой	10.0 ~ 40.0%	20.0%	×
P2.07	Отношение повышения/понижения S-кривой	10.0 ~ 80.0%	60.0%	×
P2.08	Функция автоматической регулировки напряжения	0 : запрещена 1 : допустима	1	×
P2.09	Операция автоматического энергосбережения	0 : запрещена 1 : допустима	0	×

P2.10	Интервал мёртвой зоны между вращением вперёд/назад.	0.1 ~ 10.0С	0.0С	×
P2.11	Режим остановки	0 : остановка замедлением 1 : свободная остановка	0	×
P2.12	Стартовая частота при торможении постоянным током при Остановке	0.00 ~ 20.00Гц	0.00Гц	○
P2.13	Ток при торможении постоянным током при Остановке	0.0 ~ 100.0%	0.0%	○
P2.14	Время торможения постоянным током при Остановке	0.1 ~ 30.0С (0 : Никаких действий при торможении постоянным током)	0.0С	×
P2.15	Настройки перезапуска при отключении питания	0 : запрещен 1 : обычный запуск 2 : запуск с ускоренной нагрузкой	0	×
P2.16	Время перед перезапуском после отключения питания	0.0 ~ 20.0С	0.5С	×
P2.17	Кол-во попыток автоматического перезапуска	0 ~ 10	0	×
P2.18	Интервал между попытками автоматического перезапуска	0.5 ~ 25.0С	3.0С	×
P2.19	Частота при работе в импульсном режиме.	0.00 ~ 50.00Гц	10.00Гц	○
P2.20	Время разгона при работе в импульсном режиме.	0.1 ~ 3600С смотрите P3.09		○
P2.21	Время торможения при работе в импульсном режиме.			○
P2.22	Время разгона 2	0.1 ~ 3600С смотрите P3.09		○
P2.23	Время торможения 2			○
P2.24	Время разгона 3	0.1 ~ 3600С смотрите P3.09		○
P2.25	Время торможения 3			○
P2.26	Время разгона 3			○
P2.27	Время торможения 3			○
P2.28	Частота шага 1	0.00 ~ Верхняя предельная частота	5.00Гц	○



P2.29	Частота шага 2	0.00 ~ Верхняя предельная частота	10.00Гц	○
P2.30	Частота шага 3	0.00 ~ Верхняя предельная частота	15.00Гц	○
P2.31	Частота шага 4	0.00 ~ Верхняя предельная частота	20.00Гц	○
P2.32	Частота шага 5	0.00 ~ Верхняя предельная частота	25.00Гц	○
P2.33	Частота шага 6	0.00 ~ Верхняя предельная частота	30.00Гц	○
P2.34	Частота шага 7	0.00 ~ Верхняя предельная частота	40.00Гц	○
P2.35	Зарезервировано			
P2.36	Скачковая частота 1	0.00 ~ Верхняя предельная частота	0.00Гц	○
P2.37	Диапазон скачковой частоты 1	0.0 ~ 10.0Гц	0.00Гц	○
P2.38	Скачковая частота 2	0.00 ~ Верхняя предельная частота	0.00Гц	○
P2.39	Диапазон скачковой частоты 2	0.0 ~ 10.0Гц	0.00Гц	○
P2.40	Скачковая частота 3	0.00 ~ Верхняя предельная частота	0.00Гц	○
P2.41	Диапазон скачковой частоты 3	0.0 ~ 10.0Гц	0.00Гц	○
P2.42	Частота работы ходовой части	1.0 ~ 12.0КГц		○
P2.43	Метод управления ходовой частью	0 : фиксированная ходовая часть 1 : автоматическое внесение поправок	1	○
<b>Параметры Пользовательского Интерфейса Управления</b>				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P3.00	Выбор языка ЖКД	0 : Китайский 1 : Английский	0	○
P3.01	Инициализация параметра	0 : отключить 1 : возврат к заводским настройкам 2: устранение ошибочной записи	0	×
P3.02	Защита считывания параметров	0 : Разрешено менять все параметры (некоторые из которых могут быть изменены во время работы преобразователя) 1 : разрешается менять только частоту 2 : запрещено менять любые параметры	0	○
P3.03	Заводской пароль	0 ~ 9999	0	○
P3.04	Выбор контроля параметров 1	0 ~ 18	0	○

P3.05	Выбор контроля параметров 2	0 ~ 18	1	○
P3.06	Частота линейной скорости	0.01 ~ 100.0	1.00	○
P3.07	Частота закрытия цикла отображения	0.01 ~ 100.0	1.00	○
P3.08	Версия издания ПО	0 ~ 99.99		×
P3.09	Единицы измерения ускорения и замедления	0 : Секунды 1 : Минуты	0	○
Параметры Цифровых Входов и Выходов				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P4.00	Выбор функции входной клеммы DI1	0 : Оставить управляющую клемму неиспользуемой 1 : Выбор многоскоростного режима 1 2 : Выбор многоскоростного режима 2 3 : Выбор многоскоростного режима 3 4 : Разгон и Замедление 1 5 : Разгон и Замедление 2 6 : Выбор канала задания частоты 1 7 : Выбор канала задания частоты 2 8 : Выбор канала задания частоты 3 9 : Управление движением вперёд в импульсным режиме	0	×
P4.01	Выбор функции входной клеммы DI2	10 : Управление движением назад в импульсным режиме	0	×
P4.02	Выбор функции входной клеммы DI3	11 : Управление свободным останавливанием	0	×
P4.03	Выбор функции входной клеммы DI4	12 : Команда увеличения частоты 13 : Команда уменьшения частоты	0	×
P4.04	Выбор функции входной клеммы DI5	14 : Вход ошибок периферийного устройства 15 : Трёхпроводное управление работой	0	×

P4.05	Выбор функции входной клеммы DI6	<p>16 : Команда торможения постоянным током</p> <p>17 : Ввод сигнала сброса счётчика</p> <p>18 : Ввод сигнала запуска счётчика ( Доступно для DI6 )</p> <p>19 : Ввод импульса извне ( Доступно для DI6 )</p> <p>20: Ввод внешнего сигнала перезапуска</p> <p>21: Перезапуск частоты на клемме ВЫШЕ/НИЖЕ (UP/DOWN).</p> <p>22: операция пропорционально- интегральной (PID) регулировки доступна</p> <p>23: Программируемый многошаговый режим изменения скорости доступен</p> <p>24: выбор операции качающейся частоты доступен</p> <p>25: Сброс статуса качающейся частоты</p> <p>26: Команда остановки извне</p> <p>27: Инвертер выполняет запрещённую команду</p> <p>28: Запрещена команда ускорения/замедления инвертера.</p> <p>29: Канал получения команд переключён на клемму</p> <p>30: Канал задания входной частоты переключён на AI2</p> <p>31: зарезервированно</p>	0	x
P4.06	Метод контроля клеммы ВПЕРЁД/НАЗАД	<p>0 : Двухпроводной метод управления 1</p> <p>1 : Двухпроводной метод управления 2</p> <p>2 : Трёхпроводной метод управления 1</p> <p>3 : Трёхпроводной метод управления 2 (зарезервирован)</p>	0	x

P4.07	Настройка выходной клеммы для открытого коллектора DO1	0 : Рабочий режим преобразователя 1 : Входной сигнал частоты/частоты вращения 2 : Входной сигнал частоты/частоты вращения 3 : Работа преобразователя при нулевой скорости 4 : Остановка из за периферийной ошибки 5 : Выходная частота достигает верхнего предельного значения 6 : Выходная частота достигает нижнего предельного значения 7 : Завершение цикла работы в программируемом многоскоростном режиме	0	○
P4.08	Настройка выходной клеммы для открытого коллектора DO2	8 : Аварийная сигнализация перегрузки преобразователя 9 : Преобразователь начинает работу в цепи	1	○
P4.09	Программируемый ретранслирующий выход	10: Вывод сигнала проверки счётчика 11: Вывод сигнала перезапуска счётчика 12: Сбой в работе преобразователя 13: Остановка из за недостаточного напряжения 14: Предел колебаний качающейся частоты 15: Программируемая работа в многоскоростном режиме окончена.	12	○
P4.10	Задание уровня частотного детектирования	0.00Гц ~ верхняя предельная частота	10.00Гц	○
P4.11	Запаздывание частотного детектирования	0.0 ~ 30.00Гц	1.00Гц	○
P4.12	Пределы области контроля частоты (FAR)	0.00Гц ~ 15.0Гц	5.00Гц	○
P4.13	Установка уровня предупредительного сигнала о перегрузке	20 ~ 120%	100%	○
P4.14	Длительность предупредительного сигнала о перегрузке	0.0 ~ 15.0С	1.0С	×
P4.15	Значение сброса счётчика	【P4.16】 ~ 60000	1	×
P4.16	Значение проверки счётчика	0 ~ 【P4.15】	1	×

Параметры Аналоговых Входов и Выходов				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P5.00	Нижний предел входного напряжения AI1	0.0 ~ 【P5.01】	0.0В	○
P5.01	Верхний предел входного напряжения AI1	【P5.00】 ~ 10.0В	10.0В	○
P5.02	Нижний предел входного тока AI2	0.0 ~ 【P5.03】	0.0мА	○
P5.03	Верхний предел входного тока AI2	【P5.02】 ~ 20.0мА	20.0мА	○
P5.04	Нижний предел частоты импульсного входа	0.0 ~ 【P5.05】	0.0КГц	○
P5.05	Верхний предел частоты импульсного входа	【P5.04】 ~ 20.0КГц	10.0КГц	○
P5.06	Установка минимальной входной частоты	0.0Гц ~ верхняя частота	0.00Гц	○
P5.07	Установка максимальной входной частоты	0.0Гц ~ верхняя частота	50.00Гц	○
P5.08	Задержка времени до входного аналогового сигнала	0.1 ~ 5.0С	0.5С	○
P5.09	Функция выбора клеммы многофункционального аналогового выхода АО1	0 : Выходная частота 1 : Установка частоты 2 : Выходной ток	0	○
P5.10	Функция выбора клеммы многофункционального импульсного выхода DO3	3 : Обороты мотора 4 : Выходное напряжение 5 : Напряжение в шине 6 : Нормирование пропорционально-интегрального контроля управления 7 : Обратная связь пропорционально-интегрального контроля управления	2	○
P5.11	Установка коэффициента усиления АО1	20 ~ 200%	100%	○
P5.12	Зарезервированно			
P5.13	Установка коэффициента усиления DO3	20 ~ 200%(Рейтинг -- 10КГц)	100%	○
P5.14	Зарезервированно			

P5.15	Компаундирование настроек определённого канала	<p><b>Индикатор значения единиц :</b>  <b>Операнд 1</b>                      0 : Клавиатурный потенциометр                      1 : Установка цифры 2:зарезервировано                      3 : Настройка коммуникаций                      4 : AI1 5 : AI2 6: Импульсная клемма.  <b>Индикатор значения десятков :</b>  <b>Операнд 2</b>                      0 : Клавиатурный потенциометр                      1 : Установка цифры 2:зарезервировано                      3 : Настройка коммуникаций                      4 : AI1 5 : AI2 6: Импульсная клемма.  <b>Индикатор значения сотен :</b>  <b>Операнд 3</b>                      0 : Клавиатурный потенциометр                      1 : Установка цифры 2:зарезервировано                      3 : Настройка коммуникаций                      4 : AI1 5 : AI2 6: Импульсная клемма.  <b>Индикатор значения тысяч :</b>                      Зарезервирован</p>	000	x
P5.16	Компаундирование определённых арифметических настроек	<p><b>Индикатор значения единиц :</b>  <b>Арифметика 1</b>                      0 : Сложение 1 : Вычитание                      2 : Абсолютное значение (Вычитание)                      3 : Выбор Максимума.                      4 : Выбор Мминимума.  <b>Индикатор значения десятков :</b>  <b>Арифметика 2</b>                      0 : Сложение 1 : Вычитание                      2 : Абсолютное значение (Вычитание)                      3 : Выбор Максимума.                      4 : Выбор Мминимума.                      5 : Операнд 3 не связан с операцией.  <b>Индикатор значения сотен итысяч :</b>                      Зарезервирован</p>	00	o

<b>Параметры пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования процессов</b>				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P6.00	Выбор режима ПИД-регулирования	<b>Индикатор значения единиц : Задание функции</b> 0 : Закрыто 1 : Открыто <b>Индикатор значения десятков : Наличие выбора ПИД</b> 0 : Наличествует автоматически 1 : Доступно в ручную путём задания многофункциональными клеммами <b>Индикатор значения сотен и тысяч :</b> Зарезервировано	00	×
P6.01	Выбор канала управления ПИД-регулированием	0 : Клавиатурный потенциометр 1 : Установка цифры 2 : Зарезервировано 3 : Зарезервировано 4 : Обеспечение AI1 5 : Обеспечение AI2 6 : Импульсная клемма 7 : AI1+AI2    8: AI1-AI2 9 : Минимум из { AI1, AI2 } 10 : Максимум из { AI1, AI2 }	1	×
P6.02	Выбор канала обратной связи ПИД-регулирования		4	×
P6.03	Цифровое задание указанной величины	0.00 ~ 10.00В	0.00В	○
P6.04	Коэффициент усиления канала обратной связи ПИД-регулирования	0.01 ~ 10.00	1.00	○
P6.05	Полярность канала обратной связи	0 : Положительная    1 : Отрицательная	0	×
P6.06	Коэффициент роста пропорции «Р»	0.01 ~ 10.00	1.00	○
P6.07	Время интегрирования «Т»	0.1 ~ 200.0С	1.0С	○
P6.08	Дифференциальный коэффициент времени «Тd»	0.0 : Нет 0.1 ~ 10.0С	0.0С	○
P6.09	Время взятия пробы «Т»	0.00 : Автоматическое 0.01 ~ 10.00С	0.00С	○
P6.10	Предел отклонений	0.0 ~ 20.0%	0.0%	○

P6.11	Предварительно установленная частота для замкнутого контура	0.0 ~ Верхняя предельная частота	0.00Гц	o
P6.12	Время предварительного задания частоты	0.0 ~ 6000.0С	0.0С	x
P6.13	Пороговая величина засыпания	0.0 ~ 10.00В	10.00В	o
P6.14	Пороговая величина пробуждения	0.0 ~ 10.00В	0.00В	o
Параметры программируемой работы				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P7.00	Управление программируемой работой (включает простой ПЛК и работу в режиме качающейся частоты)	<p><b>Индикатор значения единиц :</b>  <b>Выбор рабочего режима</b>                      0 : Без действия                      1 : Единичный оборот (Простой ПЛК)                      2 : Протяжённое вращение (Простой ПЛК)                      3 : Поддержание основного значения после единичного оборота (Простой ПЛК)                      4 : Работа в режиме качающейся частоты</p> <p><b>Индикатор значения десятков :</b>  <b>Выбор рабочего режима программируемого мультиступенчатого переключения скорости (ПЛК)</b>                      0 : Доступно автоматически                      1 : Доступно в ручную путём задания мульти-функциональными клеммами.</p> <p><b>Индикатор значения сотен: Режим доступной работы в режиме качающейся частоты</b>                      0 : Доступно автоматически                      1 : Доступно в ручную путём задания</p> <p><b>Индикатор значения тысяч:</b>                      Зарезервировано</p>	000	x
P7.01	Время выполнения шага 1	0.0 ~ 6000.0С	10.0С	o
P7.02	Время выполнения шага 2	0.0 ~ 6000.0С	10.0С	o
P7.03	Время выполнения шага 3	0.0 ~ 6000.0С	10.0С	o
P7.04	Время выполнения шага 4	0.0 ~ 6000.0С	10.0С	o



P7.05	Время выполнения шага 5	0.0 ~ 6000.0C	10.0C	o
P7.06	Время выполнения шага 6	0.0 ~ 6000.0C	10.0C	o
P7.07	Время выполнения шага 7	0.0 ~ 6000.0C	10.0C	o
P7.08	Зарезервировано			
P7.09	Направление вращения при работе в мультиступенчатом режиме переключения скорости 1	<p><b>Индикатор значения единиц :</b> направление работы во время шага 1 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения десятков :</b> направление работы во время шага 2 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения сотен :</b> направление работы во время шага 3 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения тысяч :</b> направление работы во время шага 4 0 : Вперёд 1 : Обратное</p>	0000	o
P7.10	Направление вращения при работе в мультиступенчатом режиме переключения скорости 2	<p><b>Индикатор значения единиц :</b> направление работы во время шага 5 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения десятков :</b> направление работы во время шага 6 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения сотен :</b> направление работы во время шага 7 0 : Вперёд 1 : Обратное</p> <p><b>Индикатор значения тысяч :</b> направление работы во время шага 4 Обратное</p>	000	o
P7.11	Режим работы в режиме качающейся частоты	<p><b>Индикатор значения единиц :</b> Зарезервировано</p> <p><b>Индикатор значения десятков :</b> <b>Управление пределом качания</b> 0 : Постоянный 1 : Переменный</p> <p><b>Индикатор значения сотен:</b> <b>Выбор запуска в режиме качающейся частоты после выключения</b> 0 : Запуск согласно значениям в памяти до остановки 1 : перезапуск</p>	000	x

		<b>Индикатор значения тысяч : Выбор хранения данных по завершению работы в режиме качающейся частоты</b> 0 : Сохранить по завершению работы 1 : Не сохранять		
P7.12	Качение предустановленной частоты	0.00Гц – Верхняя предельная частота	10.00Гц	o
P7.13	Ожидание качания предустановленной частоты	0.0 ~ 3600.0С	0.0С	x
P7.14	Диапазон качающейся частоты	0.0 ~ 50.0%	10.0%	o
P7.15	Скачок частоты	0.0 ~ 50.0% ( связан с диапазоном качающейся частоты )	10.0%	o
P7.16	Период качающейся частоты	0.1 ~ 3600.0С	10.0С	o
P7.17	Нарастание треугольной волны	0.0 ~ 100.0% ( Период колебания )	50.0%	o
P7.18	Норма центральной качающейся частоты	0.00Гц – Верхняя предельная частота	10.00Гц	o
<b>Параметры Связи</b>				
<b>Функциональный код</b>	<b>Наименование и описание</b>	<b>Диапазон задаваемых значений</b>	<b>Заводская настройка</b>	<b>Управляемость</b>
P8.00	Адрес в системе местной связи	0 : Главный компьютер 1 ~ 31: Вспомогательные станции	1	x
P8.01	Схема коммуникаций	<b>Индикатор значения единиц : Выбор скорости передачи</b> 0 : 1200 б/с    1 : 2400 б/с 2 : 4800 б/с    3 : 9600 б/с 4 : 19200 б/с    5 : 38400 б/с <b>Индикатор значения десятков : формат данных</b> 0 : Без проверки 1 : Чётные проверки 2 : Нечётные проверки <b>Индикатор значения сотен : Действия в случае ошибки коммуникаций</b> 0: Прервать операцию    1: Продолжить <b>Индикатор значения тысяч : Резервировано</b>	013	x
P8.02	Время проверки на сверхурочную связь	0.0 ~ 100.0С	10.0С	x

P8.03	Задержка отклика	0 ~ 1000мс	5мс	×
P8.04	Установка соотношения связи	0.01 ~ 10.00	1.00	○
Параметры Защиты				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
P9.00	Предотвращение заглушения мотора в случае перегрузки	30% ~ 110%	105%	○
P9.01	Уровень предотвращения недостаточного напряжения	360 ~ 480В	400В	○
P9.02	Уровень предотвращения переизбыточного напряжения	660 ~ 760В	700В	○
P9.03	Предотвращение заглушения мотора в случае переизбыточного тока	120% ~ 220%	180%	○
Параметры Основных Функций				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
PA.00	Пределы работы нулевой частоты	0.00 ~ 50.00Гц	0.00Гц	○
PA.01	Запаздывание фаз нулевой частоты	0.00 ~ 50.00Гц	0.00Гц	○
PA.02	Начальное напряжение энергопотребления торможения	600 ~ 720В	700В	○
PA.03	Процент потребления энергии действием торможения	10 ~ 100%	50%	○
PA.04	Управление охлаждающим вентилятором	0 : Автоматическое управление 1 : Включён во время работы	0	○
PA.05	Скорость внесения изменений клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ	0.01Гц ~ 100.0Гц/С	1.00Гц/С	○
PA.06	Излишние модуляции	0 : Запрещены 1 : Разрешены	0	×
PA.07	Зарезервировано			
PA.08	Зарезервировано			
PA.09	Зарезервировано			

PA.10	Зарезервировано			
PA.11	Зарезервировано			
PA.12	Зарезервировано			
Параметры Заводских Настроек				
Функциональный код	Наименование и описание	Диапазон задаваемых значений	Заводская настройка	Управляемость
PВ.00	Зарезервировано			×
PВ.01	Зарезервировано			×
PВ.02	Зарезервировано			
PВ.03	Зарезервировано			
PВ.04	Зарезервировано			
PВ.05	Зарезервировано			
PВ.06	Зарезервировано			
Контрольные Параметры				
Контрольный код	Описание			
D-00	Выходная частота (Гц)			
D-01	Заданная частота (Гц)			
D-02	Выходной ток (А)			
D-03	Выходное напряжение (В)			
D-04	Обороты Мотора (об/мин)			
D-05	Рабочая линейная скорость (м/с)			
D-06	Заданная линейная скорость (м/с)			
D-07	Напряжение на шине (В)			
D-08	Входное напряжение (В)			
D-09	Заданное значение ПИД-регулирования			
D-10	Величина обратной связи ПИД-регулирования			
D-11	Аналоговый вход А11(В)			

D-12	Аналоговый вход AI2(A)
D-13	Частота на импульсном входе (КГц)
D-14	Состояние клеммы входа
D-15	Температура радиатора (°C)
D-16	Температура биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) (°C)
D-17	Текущее значение счётчика
D-18	Заданное значение счётчика
D-19	Запись первого отказа
D-20	Запись второго отказа
D-21	Запись третьего отказа
D-22	Выходная частота во время первого отказа (Гц)
D-23	Установленная перед первым отказом частота (Гц)
D-24	Выходной ток во время первого отказа (А)
D-25	Output voltage во время первого отказа (В)
D-26	Выходное напряжение во время первого отказа (В)
D-27	Температура биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT) во время первого отказа (°C)
D-28	Версия программного обеспечения
<b>Код ошибки</b>	
<b>Код ошибки</b>	<b>Описание</b>
E-00	Переизбыток тока во время операции ускорения
E-01	Переизбыток тока во время операции замедления
E-02	Переизбыток тока в состоянии покоя
E-03	Переизбыток напряжения во время операции ускорения
E-04	Переизбыток напряжения во время операции замедления
E-05	Переизбыток напряжения в состоянии покоя

E-06	Переизбыток напряжения во время останова
E-07	Недостаток напряжения во время работы
E-08	Провал мощности фазы
E-09	Провал мощности в модуле биполярного транзистора с изолированным затвором (IGBT)
E-10	Перегрев радиатора
E-11	Перегрузка инвертера
E-12	Перегрузка мотора
E-13	Сбой периферийного оборудования
E-14	Ошибка коммуникаций RS485
E-15	Зарезервировано
E-16	Некорректная регистрация тока
E-17	Ошибка связи между клавиатурой и контрольной панелью
E-18	Неисправность ЦПУ
E-19	Зарезервировано

## Глава 6. Пояснения к таблице функциональных параметров

### 6.1 Основные параметры

<b>P0.00</b>	Режим управления	Заводская настройка	1
	Диапазон	0	Векторное управление без обратной связи по скорости (SVC)
		1	Управление переменной частотой

#### **0 : Векторное управление с открытым контуром**

Также известное как векторное управление без обратной связи по скорости (SVC), может быть применено в случае необходимости в высокой производительности устройства с PG-картой и энкодером, таких как станки, центрифуги, станки для волочения проволоки и т.д. В этом режиме управления 1 инвертор может управлять только одним мотором.

#### **1 : Управление переменной частотой**

В случаях требующих нормальной работы контроля точности скорости и контроля крутящего момента на низких частотах, таких как, например, при работе вентилятора или при пульсирующих нагрузках, в этом режиме инвертор может поддерживать работу одного или нескольких моторов.

#### **Примечание :**

1. При выбранном режиме SVC, преобразователю требуется выполнить авто-настройку Параметров Мотора (самообучение) перед первым запуском, чтобы получить точные характеристики мотора. Как только процесс самообучения завершится, параметры будут сохранены во внутренней панели управления для дальнейшего использования. Обратите особое внимание на то, что перед запуском процесса самообучения Вы должны убедиться, что информация на информационном ярлыке мотора должна соответствовать Параметрам Мотора инвертора, иначе процесс самообучения может не завершиться, или завершиться с неверным результатом. При отсутствии информации с информационного ярлыка мотора – лучше использовать метод управления переменной частотой.

2. При выборе векторного режима управления необходимо правильно выставить соответствующие параметры регулятора скорости (см. параметры P1.14, P1.15), в целях обеспечения стабильности и их хорошей динамики характеристик.

3. В векторном режиме управления от инвертора может работать только один мотор. Кроме того, разница между потенциалами инвертора и мотора не должна быть слишком большой, в противном случае это может привести к снижению качества управления или неправильному функционированию инвертера.

P0.01	Выбор входного канала частоты	Заводская настройка	1
Диапазон	0	Установка в соответствующее положение бесступенчатого потенциометра	
	1	Установка разрядов клавиатуры ▲/▼ или цифровым энкодером	
	2	Установка разряда клеммы UP/DOWN	
	3	Установка через порт связи	
	4	Регулировка аналогового сигнала AI1 в виде напряжения ( 0 ~ 10В )	
	5	Регулировка аналогового токового сигнала ( 0 ~ 20мА ) для AI2	
	6	Частота на клемме ( 0 ~ 20КГц )	
	7	Составная настройка (AI1+AI2)	
	8	Управление внешними клеммами	

#### 0 : Бесступенчатый потенциометр на пульте управления

С помощью бесступенчатого потенциометра на пульте управления можно изменять рабочую частоту.

#### 1 : Цифровая установка 1

Рабочая частота задаётся параметром P0.03, который также изменяется путём нажатия клавиш ▲/▼, или в процессе работы - цифровым энкодером. Обновлённое значение частоты будет сохранено в параметре P0.03 во время выключения. Если отсутствует нужда сохранения значения частоты, Вы можете напрямую задать параметр P0.02 в целях изменения частоты.

#### Примечание :

Клавиатура ЖК-дисплея не имеет аналогового потенциометра, вместо него наличествует цифровой энкодер, способный полностью заменить клавиши ▲/▼ и SET, и их функции, для цифровой поправки частоты и



внесения поправок в параметры функций, так же как и для хранения данных, что упрощает пользователю управление. По этому мы отдельно заявляем, что при использовании энкодера P0.01 должен иметь значение "1" (цифровая установка 1) а не "0", в противном случае – цифровой энкодер не сможет настраивать частоту. При необходимости аналогового потенциометра для достижения необходимой частоты, пожалуйста выберите клавиатуру со светодиодными индикаторами, или внешний потенциометр.

## **2 : Цифровая установка 2**

Задание рабочей частоты внешними клеммами определяется как функция ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN). При замыкании ВВЕРХ-ОБЩИЙ частота повышается; при замыкании ВНИЗ-ОБЩИЙ – частота понижается; при одновременном замыкании или размыкании ВВЕРХ/ВНИЗ с ОБЩЕЙ клеммой – частота не изменяется. Обновлённая частота будет сохранена в параметре P0.03. Скорость изменения частоты функцией клемм ВВЕРХ/ВНИЗ задаётся в параметре PA.05.

## **3 : Цифровая установка 3**

Рабочая частота задаётся частотными командами принимаемыми коммуникационным портом RS485 от компьютера.

## **4 : Регулировка аналогового сигнала AI1 в виде напряжения ( 0 ~ 10В )**

Задание рабочей частоты внешней клеммой AI1 ( 0 ~ 10В ) , подробности смотрите в описании параметров P5.00-P5.01.

## **5 : Регулировка аналогового токового сигнала ( 0 ~ 20мА ) для AI2.**

Задание рабочей частоты внешней клеммой AI2 ( 0 ~ 20мА/0 ~ 10В ) , подробности смотрите в описании параметров P5.02-P5.03.

## **6 : Частота на клемме ( 0 ~ 20КГц )**

Задание рабочей частоты импульсным сигналом на внешней клемме DI6 ( 0 ~ 20КГц ) , подробности смотрите в описании параметров P5.04-P5.05.

## **7 : Составная настройка**

Задание рабочей частоты линейной комбинацией каждого установочного канала, составная настройка определяется в параметрах P5.15-P5.16.

### 8 : Управление внешними клеммами

Частота входящего канала подтверждается с помощью 8 типов внешних мультифункциональных контактов, каждый из которых может быть в состоянии активен-неактивен (on-off). ("0" означает разрыв связи мультифункционального контакта и коммуникационного (COM) контакта, "1" означает наличие связи мультифункционального контакта и коммуникационного (COM) контакта). Комбинации контактов соответствуют каналам следующим образом:

Контакт канала 3	Контакт канала 2	Контакт канала 1	Канал задающий частоту
0	0	0	Потенциометр на клавиатуре
0	0	1	Цифровая установка 1
0	1	0	Цифровая установка 2
0	1	1	Цифровая установка 3
1	0	0	A11 настройка аналоговым сигналом
1	0	1	A12 настройка аналоговым сигналом
1	1	0	Настройка импульсами с клеммы
1	1	1	Составная настройка

Таблица 6-1

#### Приечание :

Эта функция очень полезна в случаях требующих переключения частотного канала в режиме реального времени. Если требуется не только смена настроек частоты, но и настроек напряжения – динамическое переключение может быть реализовано путём использования составных настроек мультифункциональных контактов "100" и "101". Так же это может быть достигнуто непосредственным назначением "переключателя частот на A12" мультифункциональной клеммы.

<b>P0.02</b>	Цифровое управление частотой	Заводская настройка	00
	Диапазон	00-11	

#### Индикатор значения единиц

0 : При выключении инвертора заданная частота будет сохранена в параметр P0.03, и автоматически восстановлена при включении.

1 : При выключении инвертора изначально заданная частота будет утеряна, при запуске инвертор начнёт работу с 0.0Гц.

**Индикатор значения десятков**

0 : Заданная частота сохраняется при остановке инвертора.

1 : Заданная частота сбрасывается на P0.03 при остановке инвертора.

**Примечание :**

Настройка индикатора значения единиц доступна только при P0.01=1,2,3.

Настройка индикатора значения десятков доступна только при P0.01=2,3.

При P0.01=1 (Цифровая установка 1), всегда по умолчанию стоит сохранени частоты при остановке..

<b>P0.03</b>	Задание значения рабочей частоты	Заводская настройка	0
	Диапазон	0.00-Верхняя предельная частота	

Если задающий частоту канал определён цифровой установкой (P0.01=1,2,3), то стартовая рабочая частота оределяется этим параметром. Если операционная клавиатура находится в режиме управления и P0.01=1, тогда нажатие клавиш ▲/▼ может напрямую изменять скорость; Если P0.01=2, то инвертор сначала разгонится до своей стартовой скорости, затем его выходная частота может быть увеличена или уменьшена в зависимости от замкнутого/разомкнутого статуса клемм ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN).

<b>P0.04</b>	Выбор команды рабочего режима	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Управление при помощи клавиатуры
		1	Управление при помощи внешних клемм
		2	Управление при помощи последовательного порта

**0 : Управление при помощи цифровой клавиатуры**

Используйте такие клавиши как **RUN**, **STOP/RESET**, **REV/JOG** и т. д. на клавиатуре для управления работой инвертора. При таком режиме статус ВПЕРЁД (FWD) внешней клеммы будет влиять на последовательность фаз на выходе инвертора. При замыкании клемм ВПЕРЁД (FWD) и

ОБЩАЯ (COM), последовательность фаз на выходе восстановится до исходного значения; и наоборот, когда ВПЕРЁД (FWD) и ОБЩАЯ (COM) – разомкнуты.

**1 : Управление при помощи внешних клемм**

Выполняемая инвертором команда управляется статусом «замкнуто-разомкнуто» (on-off) внешних клемм ВПЕРЁД (FWD), ОБРАТНО (REV ) и ОБЩАЯ (COM), методы управления которыми задаются в параметре P4.06. Заводские настройки указаны ниже:

Команда	Статус Клемм
Стоп	FWD, REV и COM одновременно разомкнуты
Вперёд	FWD и COM замкнуты, REV и COM разомкнуты
Обратно	REV и COM замкнуты, FWD и COM разомкнуты

**Таблица 6-2**

**2 : Управление компьютером при помощи последовательного порта**

P0.05	Указание направления вращения	Заводская настройка	0
Диапазон	0	Вперёд	
	1	Обратно	
	2	Предотвращение заднего хода	

Изменяя код функции можно изменять направление вращения мотора.

**Примечание:**

Если этот параметр был выставлен при инициализации системных параметров – направление вращения мотора будет возвращено к исходному. Этот параметр надлежит использовать крайне осторожно в ситуациях где не допустимо вращение мотора в ошибочном направлении!

P0.06	Верхняя предельная частота	Заводская настройка	50.00Гц
Диапазон	[F0.07]—400.0Гц		

<b>P0.07</b>	Нижняя предельная частота	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.00Гц—[F0.00]	

Верхняя предельная частота это максимально высокая выходная частота инвертора, обозначается как «fu», диапазон от [P0.07] до 400.0Гц; нижняя предельная частота это минимально высокая выходная частота инвертора, обозначается как «fl», диапазон от 0.00Гц до [P0.06] ; Инвертор начинает работу на своей основной частоте. Если выходная частота меньше «fl» то инвертор будет работать на частоте «fl» до остановки, либо повышения значения частоты выше «fl».

<b>P0.08</b>	Основная рабочая частота	Заводская настройка	50.00Гц
	Диапазон	1.00-Верхняя предельная частота (fu)	

Основная рабочая частота, обозначаемая «fb», является соответствующей минимальной частотой при большом выходном напряжении инвертора, и обычно связана с рейтингом мотора и является основой для расчёта частоты и времени разгона и замедления.

**Примечание: она не может быть произвольно скорректирована.**

<b>P0.09</b>	Максимальное выходное напряжение	Заводская настройка	380В/220В
	Диапазон	200В—500В/100В—250В	

Максимальное выходное напряжение обычно такое же как заявленное напряжение мотора. При работе в режиме управления переменной частотой изменение этого параметра влечёт за собой изменение выходного напряжения инвертера. Параметр не действителен в SVC режиме.

<b>P0.10</b>	Выбор модели	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Тип М
		1	Тип FP

**0 : Тип М**

Подходит для постоянных нагрузок крутящего момента.

**1 : Тип FP**

Подходит для вентиляторов и пульсирующих нагрузок, где выходной крутящий момент и скорость в параболическом соотношении. При

применении инвертора для данного вида нагрузок мощность инвертора может быть снижена для выравнивания уровня нагрузки.

**Примечание:** Пожалуйста, не меняйте этот параметр по своему желанию: это может привести к неправильной регистрации тока и нарушениям в работе.

<b>P0.11</b>	Выбор увеличения кручения	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Ручной
		1	Автоматический

Этот параметр в основном используется для увеличения торсионных характеристик мотора на низких частотах, при инверторе работающем в режиме управления переменной частотой. При векторном режиме управления параметр не действителен.

**0 : Ручной**

Напряжение увеличения кручения задаётся параметром P0.12.

**1 : Автоматический**

Напряжение увеличения кручения находится в прямой зависимости от изменения тока статора. При выборе «1» параметра выбора режима увеличения кручения, он может эффективно предотвращать чрезмерное намагничивание двигателя находящегося под небольшой нагрузкой, из за избыточного увеличения напряжения, таким образом избегая перегрева мотора при работе на низких частотах. Для справки, ниже предоставлена формула автоматического контроля повышения крутящего момента:

Повышение напряжения =  $(P0.12/200) \times P0.09 \times (\text{Выходной ток инвертора/объявленный ток})$

Расчёт ручного повышения крутящего момента схож с представленным выше, за исключением отсутствия множителя «Выходной ток инвертора/объявленный ток», или пропорции выходного тока инвертора к объявленному току. Выбор крутящего момента должен быть основан на нагрузках, увеличивая рост крутящего момента для больших нагрузок. Но размер повышения не должен быть слишком большим, или это приведёт к перенамагничиванию мотора током, падению эффективности и лёгкодостижимому перегреву

<b>P0.12</b>	Установка увеличения кручения	Заводская настройка	
	Диапазон	0—30%	

Этот параметр компенсирует выходное напряжение инвертора, работающего на низких частотах, график представлен внизу:

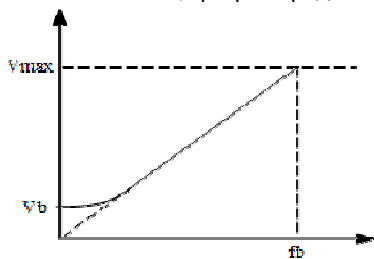


Рисунок 6-1 Установка увеличения кручения

<b>P0.13</b>	Компенсация отклонений частоты вращения	Заводская настройка	0.0%
	Диапазон	0.0—150.0%	

Изменение нагрузки может оказывать влияние на отклонения реального вращения мотора. Благодаря этой функции настройки, инвертор может автоматически регулировать выходную частоту в зависимости от нагрузки. Так, например, работая на 50Гц при заявленном токе, оборотов мотора должно быть меньше, чем синхронных оборотов при работе на 50Гц. Можно улучшить показания оборотов двигателя, установив подходящее значение для этого параметра.

**Примечание :** Этот параметр доступен только при P0.00=1.

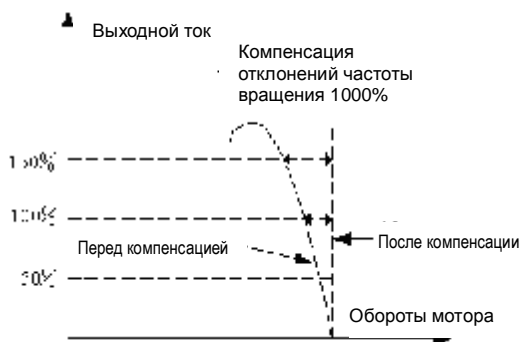


Рисунок 6-2 Компенсация отклонений частоты вращения

<b>P0.14</b>	Время разгона 1	Определяется типом инвертора
<b>P0.15</b>	Время торможения 1	
	Диапазон	0.1—3600С

Временем разгона называется время за которое инвертор увеличивает выходную частоту с 0Гц до основной рабочей частоты, обозначено на рисунке 6-3 как «t1»; Временем торможения называется время за которое инвертор уменьшает выходную частоту с основной рабочей частоты до 0Гц, обозначено на рисунке 6-3 как «t2».

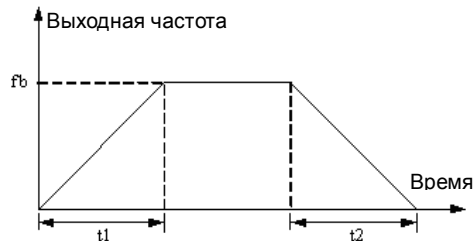


Рисунок 6-3 Устанок времени разгона и торможения

Существует 4 группы разгона и торможения, остальные определены в P2.22-P2.27, заводскими настройками которых являются P0.14, P0.15. При необходимости в других группах – выберите управляющими клеммами.

<b>P0.16</b>	Задание кривой преобразования «напряжение - частота»	Заводская настройка	0
	Диапазон	0-3	

**0 : постоянная торсионная кривая**

Suitable for normal constant torque loads, of which voltage output is linearity to frequency output.

**1: снижающаяся торсионная кривая 1**

На выходе снижение теоретической мощности на торсионной кривой на 1.7.

**1: снижающаяся торсионная кривая 2**

На выходе снижение теоретической мощности на торсионной кривой на 2.



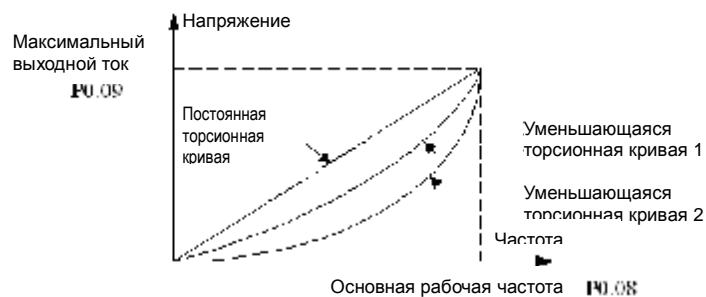


Рисунок 6-4. Кривая напряжение/частота

Кривая 1 и кривая 2 подходят для разнообразных нагрузок, таких как вентиляторы, насосы и т.д. Кривая 2 более экономична энергетически чем Кривая 1. Мотор работающий по кривой 1 или 2 в ненамагниченном состоянии – нестабилен. Выбор или установка кривой должны основываться особых условиях.

**3 : Заданный пользователем режим кривой «напряжение – частота»**

Требуемая кривая «напряжение-частота» может быть задана параметрами P0.17—P0.22, показанными на рисунке 6-5.

**Примечание :** Этот групповой параметр доступен только при P0.00=1.

<b>P0.17</b>	Значение частоты F1 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	12.50Гц
	Диапазон	0.00— Частота F2		
<b>P0.18</b>	Значение напряжения V1 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	25.0%
	Диапазон	0.0—Напряжение V2		
<b>P0.19</b>	Значение частоты F2 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	25.00Гц
	Диапазон	Частота F1— Частота F3		

<b>P0.20</b>	Значение напряжения V2 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	50.0%
	Диапазон	Напряжение V1— Напряжение V3		
<b>P0.21</b>	Значение частоты F3 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	37.50Гц
	Диапазон	Частота F2—основная рабочая частота		
<b>P0.22</b>	Значение напряжения V2 для преобразования «напряжение - частота»		Заводская настройка	75.0%
	Диапазон	Напряжение V2—100.0%		

Эта группа параметров используется для скоростного задания требуемой кривой «частота/напряжение».

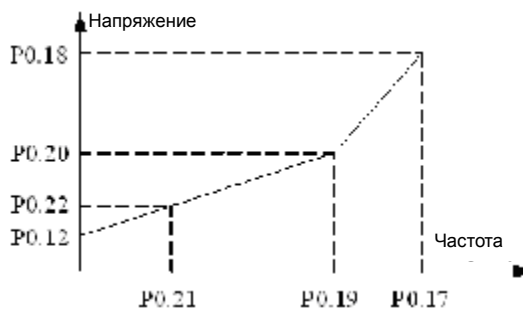


Рисунок 6-5. Заданный пользователем режим кривой «напряжение—частота»

<b>P0.23</b>	Выбор функции Импульсный Режим/Обратное Направление		Заводская настройка	1
	Диапазон	0	Обратное Направление	
		1	Импульсный Режим	

Функциональная клавиша **REV/JOG** на клавиатуре управления определяется этим параметром, имеющим следующие настройки:

0 : Эта клавиша для работы в обратном направлении.

1 : Эта клавиша для работы в импульсном режиме.

## 6.2 Параметры Мотора

<b>P1.00</b>	Номинальное напряжение	Заводская настройка	380В/220В
	Диапазон	200В—500В/100В—250В	
<b>P1.01</b>	Номинальный ток	Заводская настройка	
	Диапазон	0.1—500.0А	
<b>P1.02</b>	Номинальные обороты	Заводская настройка	
	Диапазон	300—3000 об/м	
<b>P1.03</b>	Номинальная частота	Заводская настройка	50.00Гц
	Диапазон	1.00—400.00Гц	
<b>P1.04</b>	Ток не-нагруженного двигателя	Заводская настройка	0.1А
	Диапазон	0.1—500.0А	

Вышеуказанные параметры являются электронными характеристиками подключённого мотора. Если мощность мотора отличается от мощности инвертора – разница не должна выходить за пределы двух уровней градации, и значение P0.01 должно совпадать с номинальным током мотора, в целях обеспечения правильной регистрации параметров мотора во время режима авто-подстройки под мотор.

<b>P1.05</b>	Сопротивление статора двигателя	Заводская настройка	
	Диапазон	0.001—10.000Ω	
<b>P1.06</b>	Сопротивления ротора двигателя	Заводская настройка	
	Диапазон	0.001—10.000Ω	
<b>P1.07</b>	Индуктивность двигателя	Заводская настройка	
	Диапазон	0.01—600.00мГн	
<b>P1.08</b>	Взаимная индукция двигателя	Заводская настройка	
	Диапазон	0.01—600.00мГн	
<b>P1.09</b>	Зарезервировано		

Вышеуказанные параметры необходимы для режима векторного управления и используются для установки основных электронных характеристик мотора.

Эти групповые параметры подходят для стандартного четырёхполюсного мотора, но не являются полностью идентичными им. Чтобы добиться лучшего результата в управлении – рекомендуется использовать моторный параметр авто-настройки. После завершения авто-настройки параметры с P1.05 до P1.08 будут обновлены.

**Примечание:** Если вы хотите сделать параметры «самообучающимися», пожалуйста удостоверьтесь в правильном вводе моторных параметров с информационного ярлыка мотора. Если возможности инвертора не совпадают с возможностями мотора работающего непосредственно в режиме векторного управления, это может повлечь за собой неисправность или поломку контролирующего мотор инвертора.

<b>P1.10</b>	Коэффициент коррекции скольжения	Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.50—2.00	

Данный коэффициент используется для точного регулирования скорости двигателя при векторном управлении без тахогенератора. При увеличении нагрузки на двигатель данный параметр возрастает вместе со скоростью двигателя, при уменьшении нагрузки на двигатель – уменьшается.

<b>P1.11</b>	Предварительное намагничивание	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	условно доступно
1		всегда доступно	

Данные параметры используются в векторном режиме управления

**0 : условно доступно**

При подаче команды «пуск» электродвигатель намагничивается в соответствии со временем, определенным параметром P1.12, а затем начинает разгоняться. Или мотор управляется мультифункциональными клеммами с заданной командой предварительного намагничивания запускающейся при начале работы (предварительная резервация)

**1 : всегда доступно**

При подаче команды «пуск» электродвигатель начинает разгоняться мгновенно, намагничиваясь постоянно с частоты пуска.

<b>P1.12</b>	Время предварительного намагничивания	Заводская настройка	0.2
	Диапазон	0.1 ~ 10.0С	

Этот параметр отвечает за продолжительность предварительного намагничивания в векторном режиме управления. Во время намагничивания мотор находится в состоянии аналогового торможения постоянным током, так что в этом случае функциональные параметры торможения постоянным током не действительны. Внося изменения в функцию и длительность намагничивания можно добиться хороших результатов торможения постоянным током.

<b>P1.13</b>	Автоматическая настройка	Заводская	0
	Диапазон	0	Не выполняется
		1	Статическая автонастройка

**0 : Не выполняется**

**1 : Статическая автонастройка**

Если эта функция выбрана, нажмите кнопку **RUN** на клавиатуре, чтобы выполнить автонастройку мотора. В ходе этого процесса другие команды не могут быть выполнены. После завершения процедуры автоматической настройки параметр P1.13 будет установлен на ноль. Достигнутые показатели будут сохранены в инверторе, а именно – параметры P1.05, P1.06, P1.07 и P1.08 будут обновлены.

**Примечание:** Этот параметр действителен только в режиме векторного управления (P0.00 = 0) и режиме контроля клавиатурой (P0.04 = 0). Убедитесь, что инвертор находится в состоянии остановки и удалены любые нагрузки на мотор, прежде чем приступить к автонастройке (Ничего не должно быть подключено к валу двигателя); Преимущество статической настройки позволяет настраивать двигатель под нагрузкой. Если вина от перегрузок по току возникнуть в ходе этого процесса, проверьте, соответствует ли уровень ток двигателя и инвертора соответствие друг с другом. Если в процессе возникает ошибка Избыточного Тока – пожалуйста проверьте совпадают ли заявленные токи мотора и инвертера.

<b>P1.14</b>	Коэффициент усиления ASR	Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.01 ~ 5.00	
<b>P1.15</b>	Интегральное время ASR	Заводская настройка	2.00C
	Диапазон	0.01 ~ 10.00C	

Данные параметры актуальны для векторного режима управления. Увеличение значения параметра P1.14 влечет за собой ускорение динамической реакции системы, но если значение сильно завышено, то характер поведения системы становится колебательным. С интегральным временем обратно: уменьшение значения параметра P1.15 влечет за собой ускорение динамической реакции системы, но если значение сильно занижено, то характер поведения системы становится колебательным. Как правило, при наличии стабильной системы, попробуйте увеличить пропорциональное усиление первым, а затем настроить интегральное время ASR, для того, чтобы система имела быстрое реагирование, но не сбивалась настройка.

### 6.3 Вспомогательные Параметры.

<b>P2.00</b>	Режим запуска	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	С частоты пуска
		1	Подхват скорости
<b>P2.01</b>	Стартовая частота	Заводская настройка	0.0
	Диапазон	0.00—10.00Гц	
<b>P2.02</b>	Время удержания частоты пуска	Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.0 ~ 10.0с	

#### 0 : Запуск с частоты пуска

Для работ требующих высокого стартового крутящего момента выполнять требования может стартовая частота. При установке времени удержания частоты пуска на 0 инвертер выдаёт ошибку и начинает работу с 0Гц.

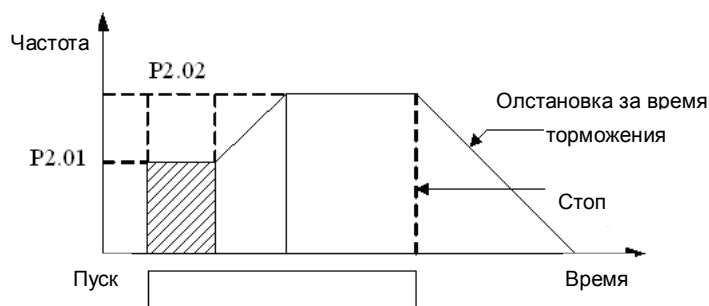


Рисунок 6-6. Кривая выходных частот пуска и остановки

### 1 : Подхват скорости работающего электродвигателя

Преобразователь производит пуск электродвигателя с частоты, которая соответствует действующей в настоящий момент скорости его вращения.

**Примечание:** инвертер не может работать в паре с мотором более мощным чем он сам, это приводит к срабатыванию защиты от избыточного тока. При большой инерции сисетмы пожалуйста соответственно увеличте время ускорения и остановки.

<b>P2.03</b>	Величина тока при торможении постоянным током перед пуском		Заводская настройка	0.0%
	Диапазон	0—100.0%		
<b>P2.04</b>	Время торможения постоянным током перед пуском		Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.0—30.0С		

**Величина тока при торможении постоянным током перед пуском :** в процентах от номинального тока.

**Время торможения постоянным током перед пуском :**

продолжительность торможения постоянным током при запуске инвертора. При заданном времени равно 0 функция выдаёт ошибку. При установке значений параметров P2.03 и P2.04 преобразователь при подаче команды «пуск» перейдет в режим торможения двигателя постоянным током, затем стартует на стартовой частоте определённой параметром P2.02, затем начнет процесс разгона до требуемой частоты.

**Примечание: эта группа параметров работает только при P0.00=1.**

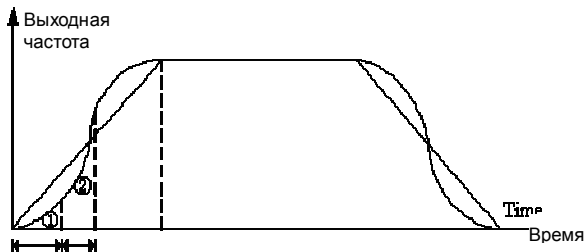
<b>P2.05</b>	Способ ускорения/торможения		Заводская настройка	0	
	Диапазон	0			Линейный
		1			S-кривая

### 0 : Линейный режим

Выходная частота увеличивается или уменьшается прямо пропорционально временам разгона или торможения соответственно.

**1 : S-кривая**

Выходная частота увеличивается или уменьшается в течение времени разгона или торможения в соответствии с S-кривой. Данная функция широко применима в целях сокращения шумов и нежелательных вибраций электродвигателя. Функциональные параметры S-кривой задаются в параметрах P2.06 и P2.07.



P2.06 P2.07

Рисунок 6-7: Разгон и замедление в режиме S-кривой.

<b>P2.06</b>	Отношение стартовой длительности S-кривой		Заводская настройка	20.0%
	Диапазон	10.0—40.0%		
<b>P2.07</b>	Отношение повышения/понижения S-кривой		Заводская настройка	60.0%
	Диапазон	10.0—40.0%		

Стартовый отрезок S-кривой, обозначенный как 1 на рисунке 6-7, отображает постепенный процесс разгона частоты с нуля; участок роста S-кривой, обозначенный как 2 на рисунке 6-7, отображает процесс постоянного роста частоты.

<b>P2.08</b>	Функция автоматической регулировки напряжения		Заводская настройка	1
	Диапазон	0	Неактивна	
1		Активна		



**0: Неактивна**

Функция автоматической регулировки напряжения (АРН) не активна, то выходное напряжение преобразователя изменяется идентично входному напряжению.

**1: Активна**

Если функция АРН активна, то центральный процессор преобразователя контролирует напряжение на шине постоянного тока ЧП и оптимизирует это значение в реальном времени, а реальная характеристика поддержания момента на валу двигателя при этом максимально близка к теоретически заданной кривой  $U/f$ . Таким образом, стабильность выходного напряжения преобразователя обеспечивается активацией функции АРН.

<b>P2.09</b>	Функция автоматического энергосбережения		Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Неактивна	
		1	Активна	

**0: Неактивна**

**1: Активна**

При активации функции автоматического энергосбережения преобразователь адаптируется под тип нагрузки и регулирует уровень входного напряжения в соответствии с действующими условиями работы двигателя, экономя, тем самым, снижая энергопотребление.

**Примечание: Наибольшим образом данный режим функционирования подходит для насосов и вентиляторов.**

<b>P2.10</b>	Мертвая зона между прямым и реверсивным вращением		Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.1—10.0с		

При получении инвертором команды Реверсирования вращения, он начнёт работу в направлении противоположному текущему. Данная мёртвая зона это интервал ожидания, во время которого инвертор выдаёт нулевую частоту, как показано на рисунке 6-8.



Рисунок 6-8: Мертвая зона между прямым и реверсивным вращением

<b>P2.11</b>	Режим остановки	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	В соответствии с логикой преобразователя
		1	Инерционное торможение

**0 : В соответствии с логикой преобразователя**

Если выбран данный режим остановки, то при подаче команды «стоп» двигатель замедляется в соответствии с логикой, определенной соответствующим функциональным параметром преобразователя (P0.15).

**1 : Инерционное торможение**

Если выбран данный режим остановки, то при подаче команды «стоп», преобразователь прекращает питать двигатель, что ведет к его остановке под действием инерции нагрузки. Не рекомендуется при использовании инвертора с насосами, так как может привести к эффекту гидроудара и прорыву труб. Пожалуйста, задавайте параметры P2.12 , P2.13 , P2.14 торможения постоянным током в соответствии с логикой преобразователя

<b>P2.12</b>	Частота перехода в режим торможения постоянным током при команде «стоп»	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.0—20.00Гц	
<b>P2.13</b>	Величина тока при торможении постоянным током при команде «стоп»	Заводская настройка	0.0%
	Диапазон	0.0—100.0%	

<b>P2.14</b>	Время торможения постоянным током при команде «стоп»	Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.0—30.0с	

**P2.12** определяет частоту перехода в режим торможения постоянным током, до данной частоты торможение осуществляется в соответствии с заданным временем торможения.

**P2.13** является величиной тока в режиме торможения постоянным током, заданной в процентах от номинального.

**P2.14** это время, в течение которого осуществляется процесс торможения постоянным током. Установка данного параметра в значение 0.0 сек определяет отсутствие перехода в режим торможения постоянным током.

<b>P2.15</b>	Перезапуск после отключения питания	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Нет перезапуска
		1	Перезапуск с частоты пуска
		2	Перезапуск с поиском скорости
<b>P2.16</b>	Время задержки перезапуска после отключения питания	Заводская настройка	0.5с
	Диапазон	0.0—20.0с	

#### Перезапуск после пропадания питания

**P2.15=0:** Нет перезапуска. После перезагрузки преобразователь ждет команду «пуск».

**P2.15=1:** Перезапуск с частоты пуска. После перезагрузки преобразователь пускает электродвигатель с частоты по истечении времени, определенного параметром P2.16.

**P2.15=2:** Перезапуск с поиском скорости. После перезагрузки преобразователь подхватывает фактическую скорость электродвигателя по истечении времени, определенного параметром P2.16.

#### Время задержки перезапуска

Данный параметр определяет время в течение, которого преобразователь ожидает после перезагрузки, чтобы начать действовать в соответствии с алгоритмом, определенным параметром P2.15.

**Примечание:** необходимо соблюдать величайшую осторожность устанавливая этот параметр, иначе оборудование или персонал может получить повреждения при неожиданном запуске мотора.

<b>P2.17</b>	Количество автоматических перезагрузок	Заводская настройка	0
	Диапазон	0-10	
<b>P2.18</b>	Временной интервал между перезагрузками	Заводская настройка	3.0с
	Диапазон	0.5-25.0с	

При возникновении неисправностей во время работы преобразователь останавливается и индуцирует код ошибки. По истечении времени, которое определено значением параметра P2.18, преобразователь автоматически сбросит ошибку и снова начнет работать. Количество автоматических перезагрузок определяется параметром P2.17. Если P2.17 = 0, то автоматический сброс отсутствует, его необходимо осуществлять с пульта управления клавишей **STOP/RESET** или с клемм цепей управления преобразователя. Инвертор не имеет возможности перезапуска при ошибках перегрева или перегрузки.

<b>P2.19</b>	Частота работы в шаговом режиме	Заводская настройка	10.00Гц
	Диапазон	0.00—50.00Гц	
<b>P2.20</b>	Время разгона в шаговом режиме	Определяется моделью	
<b>P2.21</b>	Время торможения в шаговом	Определяется моделью	
	Диапазон	0.1—3600с	

Вышеупомянутые параметры определяют частоту работы в шаговом режиме, их отношения изображены ниже, на рисунке 6-9:



Рисунок 6-9: параметры работы в шаговом режиме

<b>P2.22</b>	Время разгона 2	Определяется моделью
<b>P2.23</b>	Время торможения 2	Определяется моделью
<b>P2.24</b>	Время разгона 3	Определяется моделью
<b>P2.25</b>	Время торможения 3	Определяется моделью
<b>P2.26</b>	Время разгона 4	Определяется моделью
<b>P2.27</b>	Время торможения 4	Определяется моделью
	Диапазон	0.1-3600с

О размерности всех вышеперечисленных параметров см. P3.09.  
 Время разгона/торможения 1 (P0.14 и P0.15), 2, 3, 4 может быть задано с клемм цепей управления преобразователя в рабочем режиме. Для определения функционального назначения соответствующих клемм необходимо использовать группу параметров P4.00, P4.01, P4.02, P4.03, и P4.05.

<b>P2.28</b>	Многоступенчатая скорость 1	Заводская настройка	5.00Гц
<b>P2.29</b>	Многоступенчатая скорость 2	Заводская настройка	10.00Гц
<b>P2.30</b>	Многоступенчатая скорость 3	Заводская настройка	15.00Гц
<b>P2.31</b>	Многоступенчатая скорость 4	Заводская настройка	20.00Гц
<b>P2.32</b>	Многоступенчатая скорость 5	Заводская настройка	25.00Гц
<b>P2.33</b>	Многоступенчатая скорость 6	Заводская настройка	30.00Гц
<b>P2.34</b>	Многоступенчатая скорость 7	Заводская настройка	40.00Гц
<b>P2.35</b>	Зарезервировано		
	Диапазон	0.0 - Верхняя предельная частота	

Данные параметры используются для работы преобразователя в программном режиме (в режиме многоступенчатой скорости). Более подробно см. P7.00.

<b>P2.36</b>	Запрещенная частота 1	Заводская настройка	0.00Гц
<b>P2.38</b>	Запрещенная частота 2	Заводская настройка	0.00Гц
<b>P2.40</b>	Запрещенная частота 3	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.0 - Верхняя предельная частота	
<b>P2.37</b>	Полоса пропускания 1	Заводская настройка	0.00Гц
<b>P2.39</b>	Полоса пропускания 2	Заводская настройка	0.00Гц

<b>P2.41</b>	Полоса пропускания 3	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.0—10.0Гц	

Запрещенные частоты P2.36, P2.38 и P2.40 осуществляют запрет работы преобразователя на определенных ими значениях в диапазоне изменения выходной частоты. При этом электродвигатель работает без вибраций, возникающих из-за влияния исполнительного механизма. Установка запрещенных частот используется для вывода электродвигателя за пределы потенциально опасных, с точки зрения возникновения эффекта резонанса, частотных зон.

Полоса пропускания для каждой из запрещенных частот представляет собой 2 ширины диапазона перескока соответствующей запрещенной частоты (см. рисунок ниже), симметрично от нее вверх и вниз. Значения функциональных параметров P2.37, P2.39 и P2.41 определяют полосу пропускания, а не ширину диапазона перескока.

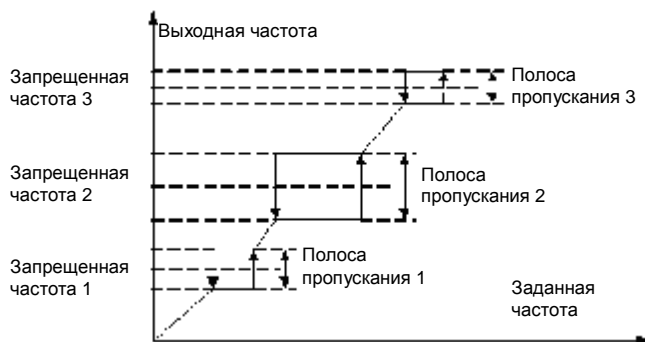


Рисунок 6-10: Функция пропуска частот

<b>P2.42</b>	Несущая частота	Определяется моделью	
	Диапазон	1.0—12.0кГц	

Данный функциональный параметр преимущественно используется для снижения уровня шумовых наводок и помех, обусловленных гармониками высших порядков, токов утечки и т.д. во время работы преобразователя. Значение несущей частоты можно установить в диапазоне от 1.0 до 12.00 кГц.

Несущая частота	Шум	Токи утечки	Рассеивание тепла
1КГц	Наибольший	Наименьшие	Наименьшее
↓	↓	↓	↓
12КГц	Наименьший	Наибольшие	Наибольшее

**Примечание: Если несущая частота превышает заводские установки по умолчанию, инвертор будет использоваться через снижение номинальных значений.**

<b>P2.43</b>	Широтно-импульсная модуляция	Заводская настройка	1
	Диапазон	0	Непрерывная
		1	Адаптированная

**0 : Непрерывная**

**1 : Адаптированная**

При установке на 1, ШИМ автоматически подстраивается в соответствии с частотой, для увеличения крутящего момента на низких частотах.

Рекомендуется устанавливать адаптированный режим широтно-импульсной модуляции.

**6.4 Параметры управления пользовательским интерфейсом**

<b>P3.00</b>	Выбор языка ЖК дисплея	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Китайский
		1	Английский

**0 : Китайский****1 : Английский (Зарезервировано)**

Этот параметр используется для задания языка управляющей клавиатуры, и действителен только для ЖК-дисплейных клавиатур.

<b>P3.01</b>	Инициализация параметров	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Функция неактивна
		1	Восстановление заводских значений
		2	Удаление записей об ошибках

**0 : Функция неактивна**

Статус преобразователя, при котором пользователь может просматривать и корректировать значения функциональных параметров.

**1 : Восстановление заводских значений**

Преобразователь восстанавливает значения функциональных параметров согласно их заводским установкам.

**Примечание:** Восстановление заводских значений неактивно для P0.00, P0.01, P0.04 и P0.10. Значения этих параметров устанавливаются вручную. После восстановления заводских значений необходимо повторно проводить автонастройку.

**2 : Удаление записей об ошибках**

Преобразователь удаляет из памяти записи об ошибках и неисправностях.

<b>P3.02</b>	Запрет на изменение функциональных параметров	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Разрешено изменять параметры
		1	Разрешено изменять только параметры частоты
		2	Изменение параметров запрещено

**0 : Разрешено изменять параметры**

**Примечание:** некоторые из параметров не подлежат изменению во время работы инвертора.



**1 : Разрешено изменять только параметры частоты**

**2 : Изменение параметров запрещено**

<b>P3.03</b>	Пароль	Заводская настройка	0
	Диапазон	0—9999	
<b>P3.04</b>	Индикация 1	Заводская настройка	0
	Диапазон	0—18	
<b>P3.05</b>	Индикация 2	Заводская настройка	1
	Диапазон	0—18	

Параметр P3.04 определяет своим значением физическую величину из группы параметров «Мониторинг», который будет индцироваться на дисплее пульта управления преобразователя.

<b>P3.06</b>	Коэффициент скорости двигателя	Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.01—100.0	

**Формула перевода в линейную скорость:**

**Линейная скорость = Частота × Коэффициент скорости двигателя**

<b>P3.07</b>	Коэффициент обратной связи	Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.01—100.0	

**Возвратное значение ПИД-регулирования ÷ Значение параметра = Коэффициент обратной связи × Действительное значение обратной связи ÷ Значение параметра**

<b>P3.08</b>	Версия ПО	Определяется моделью	
	Диапазон	0—99.99	

<b>P3.09</b>	Размерность времени разгона/торможения	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Секунды
		1	Минуты

## 6.5 Параметры цифровых входов/выходов

<b>P4.00</b>	Функция входной клеммы DI1	Заводская настройка	0
<b>P4.01</b>	Функция входной клеммы DI2	Заводская настройка	0
<b>P4.02</b>	Функция входной клеммы DI3	Заводская настройка	0
<b>P4.03</b>	Функция входной клеммы DI4	Заводская настройка	0
<b>P4.04</b>	Функция входной клеммы DI5	Заводская настройка	0
<b>P4.05</b>	Функция входной клеммы DI6	Заводская настройка	0
	Диапазон	0—30	

**0** : Клемма не используется

**1** : Сигнал управления 1 в в режиме многоступенчатой скорости

**2** : Сигнал управления 2 в в режиме многоступенчатой скорости

**3** : Сигнал управления 3 в в режиме многоступенчатой скорости

Логика программного режима задания опорной частоты, задаваемая комбинацией замкнуто/разомкнуто управляющих клемм с клеммой ОБЩАЯ:

Сигнал управления 3	Сигнал управления 2	Сигнал управления 1	Доступная скорость
РАЗОМКНУТО	РАЗОМКНУТО	РАЗОМКНУТО	Без изменений в частоте
РАЗОМКНУТО	РАЗОМКНУТО	ЗАМКНУТО	1й
РАЗОМКНУТО	ЗАМКНУТО	РАЗОМКНУТО	2й
РАЗОМКНУТО	ЗАМКНУТО	ЗАМКНУТО	3й
ЗАМКНУТО	РАЗОМКНУТО	РАЗОМКНУТО	4й
ЗАМКНУТО	РАЗОМКНУТО	ЗАМКНУТО	5й
ЗАМКНУТО	ЗАМКНУТО	РАЗОМКНУТО	6й
ЗАМКНУТО	ЗАМКНУТО	ЗАМКНУТО	7й

Таблица 6-3.

**4** : Сигнал 1 задания времени разгона/торможения

**5** : Сигнал 2 задания времени разгона/торможения

Логика программного режима задания времени разгона/остановки, задаваемая комбинацией замкнуто/разомкнуто управляющих клемм с клеммой ОБЩАЯ:

Сигнал 2	Сигнал 1	Время разгона/торможения
РАЗОМКНУТО	РАЗОМКНУТО	1
РАЗОМКНУТО	ЗАМКНУТО	2
ЗАМКНУТО	РАЗОМКНУТО	3
ЗАМКНУТО	ЗАМКНУТО	4

Таблица 6-4

**6 : Выбор канала частоты 1 (Управляющий сигнал 1)**

**7 : Выбор канала частоты 2 (Управляющий сигнал 2)**

**8 : Выбор канала частоты 3 (Управляющий сигнал 3)**

При задании канала выбора частоты внешними клеммами, т.е. – при P0.01=8, каналы задания частоты определяются состоянием трёх клемм. См. таблицу 6-1, где указаны их комбинации.

**9 : Прямой пуск в шаговом режиме**

Управляется внешними клеммами.

**10: Пуск в обратном направлении в шаговом режиме**

Если замыкаются одновременно и клемма прямого пуска, и клемма обратного, то преобразователь выполнит прямой пуск.

**11 : Инерционная остановка**

Когда данная клемма замыкается, преобразователь переходит в режим инерционной остановки электродвигателя. Когда размыкается, преобразователь осуществляет подхват скорости.

**12 : Клемма «Больше»**

Команда на увеличение частоты.

**13 : Клемма «Меньше»**

Команда на уменьшение частоты

**14 : Сигнал «Внешняя неисправность» ( постоянно разомкнута и замыкается при неисправности )**

Может посредством ввода сигнала об ошибке периферийного оборудования обеспечить мониторинг неисправностей внешнего оборудования инвертера.

**15 : Клемма для трехпроводного режима управления**

Режим трехпроводного управления активен при P0.04 = 1.

**16 : Режим торможения постоянным током**

Используется для торможения мотора постоянным током при подаче команды «стоп», и снижения выходной частоты до значения ниже того при котором срабатывает торможение постоянным током. Более подробно см. P2.12 - P2.14.

**17 : Сброс внутреннего входного счетчика**

Используется для сброса встроенного счетчика, может применяться вместе с функцией 18.

**18 : Входной счетчик**

Входная клемма используется как порт тактовых импульсных сигналов внутреннего счетчика преобразователя.

**19 : Высокочастотный импульсный вход**

Используется для задания опорной частоты посредством высокочастотного импульсного сигнала (0-20 кГц). Более подробно см. P5.04 и P5.05.

**Примечание :** Функции 18 и 19 действительны только для входа DI6, максимальная частота – 20 кГц , нижний уровень напряжения – 0В , верхний уровень – 18-26 В.

**20 : Сброс ошибки**

Клемма функционирует идентично кнопке СТОП/СБРОС пульта управления.

**21 : Сброс частоты в режиме «больше/меньше»**

Когда задание опорной частоты осуществляется с клемм цепей управления в режиме «больше/меньше», то замыкание данной клеммы осуществляет сброс частоты нВ нулевое значение.

**22 : ПИД-регулирование**

Если функциональное значение одной из клемм группы DI определено как «ПИД-регулирование», то ПИД-регулирование осуществляется только при замыкании данной клеммы.

**23 : Программный режим (режим многоступенчатой скорости)**

Программный режим активируется замыканием данной клеммы.

**24 : Пуск в траверсивном режиме**

Преобразователь пускает электродвигатель в траверсивном режиме при замыкании данной клеммы.

**25 : Отмена траверсивного режима**

Преобразователь отменяет траверсивный режим при замыкании данной клеммы. При размыкании клеммы, траверсивный режим возобновляется.

**26 : Команда внешней остановки**

При замыкании данной клеммы преобразователь останавливает электродвигатель в соответствии с P2.11, независимо от режима задания опорной частоты.

**27 : Запрет на все команды**

При замыкании данной клеммы активируется режим инерционной остановки электродвигателя. Пока клемма замкнута, ни одна команда преобразователем не выполняется.

**28 : Запрет на разгон / торможение**

При замыкании данной клеммы осуществляется работа электродвигателя на постоянной скорости, вопреки всем поступающим на клеммы управления командам, за исключением команды «стоп».

**29 : Команда на управление с клемм цепей управления**

При замыкании данной клеммы активируется режим управления преобразователем с клемм цепей управления, при размыкании клеммы восстанавливается действовавший до замыкания режим.

**30 : Выбор AI2 в качестве источника задания опорной частоты**

Данная клемма является переключателем между действующим источником задания опорной частоты и аналоговым входом AI2.

<b>P4.06</b>	Клеммы ВПЕРЁД/ОБРАТНО (FWD/REV)		Заводская настройка	0
	Диапазон	0	2-проводной режим управления 1 типа	
		1	2-проводной режим управления 2 типа	
		2	3-проводной режим управления 1 типа	
		3	3-проводной режим управления 2 типа (Зарезервировано)	

**0 : 2-проводной режим управления 1 типа**

Показан на рисунке 6-11 (Режим по умолчанию) :

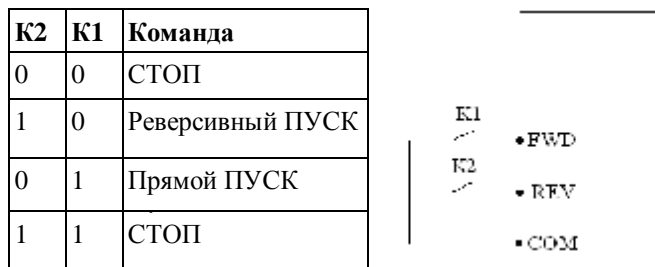


Рисунок 6-11: 2-проводной режим управления 1 типа

**0 : 2-проводной режим управления 2 типа**

Показан на рисунке 6-12 (Режим по умолчанию) :



Рисунок 6-12: 2-проводной режим управления 2 типа

**2 : 3-проводной режим управления 1 типа**

Как показано на рисунке 6-13, DI1 является клеммой 3-проводного управления, осуществляемого клеммами DI1 ~ DI6.

SB2—Ключ для прямого пуска (постоянно разомкнут)

SB1—Ключ для остановки (постоянно замкнут)

SB3—Ключ для реверсивного пуска (постоянно разомкнут)



Рисунок 6-13: 3-проводной режим управления 1 типа

### 3 : 3-проводной режим управления 2 типа

Как показано на рисунке 6-14, DI1 является клеммой 3-проводного управления, осуществляемого клеммами DI1 ~ DI6.

SB2— Ключ для прямого пуска (постоянно разомкнут)

SB1— Ключ для остановки (постоянно замкнут)

К—Переключение направления

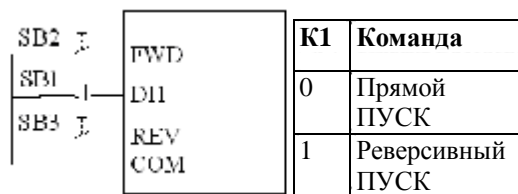


Рисунок 6-14: 3-проводной режим управления 2 типа

<b>P4.07</b>	Функция выходной клеммы DO1	Заводская настройка	0
<b>P4.08</b>	Функция выходной клеммы DO2	Заводская настройка	1
<b>P4.09</b>	Функция программируемого релейного выхода	Заводская настройка	15
	Диапазон	0—15	

### 0 : Рабочий статус преобразователя

При работе инвертор имеет действительный выходной сигнал.

#### 1 : Достигнут сигнальный уровень выходной частоты

Более подробно см. P4.12.

#### 2: Выходная частота не ниже сигнального уровня

Более подробно см. P4.10, P4.11.

#### 3: Работа преобразователя на нулевой скорости

При работе на нулевой скорости отображается выходная частота в 0.00Гц

#### 4: Преобразователь остановлен из-за входного сигнала «Внешняя неисправность»

При получении сигнала неисправности от периферийного оборудования инвертер выдаёт соответствующий сигнал.

#### 5: Достигнут верхний предел частоты

Сигнал отображается по достижению верхней предельной частоты.

#### 6: Достигнут нижний предел частоты

Сигнал отображается по достижению нижней предельной частоты.

**7: Окончание одного рабочего цикла программного режима работы преобразователя.**

По окончании одного рабочего цикла программного режима работы преобразователя, на данном выходе появляется одноимпульсный сигнал длительностью 500 мс.

**8: Перегрузка преобразователя**

В случае, когда выходной ток достигает уровня перегрузки (P4.13), то после установленного времени задержки аварийного сигнала (P4.14) на данном выходе появляется аварийный сигнал.

**9: Готовность преобразователя к работе**

При поданном на преобразователь напряжении питания, отсутствии неисправностей и сбоев, нормальном напряжении на шине постоянного тока и если команда «пуск» разрешена, на выходе имеет место данный сигнал.

**10: Счетчик достиг установленного значения**

Более подробно см. P4.16

**11: Сброс счетчика**

Более подробно см. P4.15.

**12: Сбой во время работы преобразователя**

Данный сигнал появляется на выходе при остановке преобразователя из-за неисправности.

**13: Пониженное напряжение шины постоянного тока преобразователя**

Данный сигнал появляется на выходе при пониженном уровне напряжения на шине постоянного тока, на дисплее в этот момент появляется надпись «POFF».

**14: Превышен верхний (нижний) предел частоты в траверсивном режиме**

Данный сигнал появляется в случае выхода выходной частоты преобразователя за пределы, определенные значениями параметров P0.06 и P0.07.

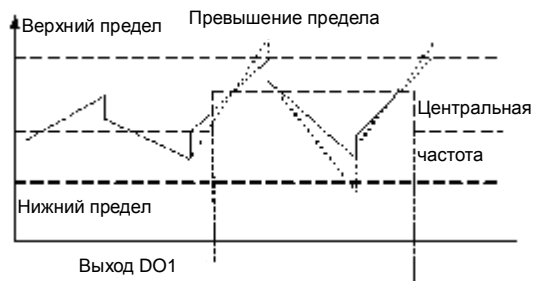


Рисунок 6-15: Предел флуктуаций качающейся частоты



**15: Работа преобразователя в программном режиме завершена**

По окончании работы преобразователя в программном режиме, на данном выходе появляется одноимпульсный сигнал длительностью 500 мс.

**Примечание:** Сигналы с клемм DO1 и DO2 низкого напряжения, требующие источник питания в 24В постоянного тока, соединённый с резистором; Из реле выходит цифровой (замкнуто/разомкнуто) сигнал.

<b>P4.10</b>	Сигнальный уровень выходной частоты	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.00Гц—Верхняя предельная частота	
<b>P4.11</b>	Частота допустимого снижения	Заводская настройка	1.00Гц
	Диапазон	0.00Гц—30.00Гц	

Данная группа параметров используется для контроля частоты согласно ниже приведенной схеме:

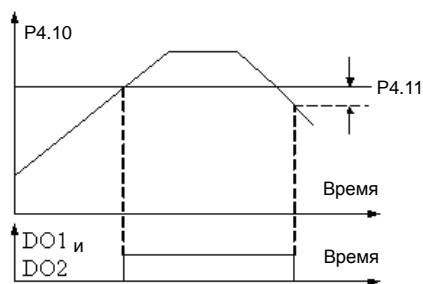


Рисунок 6-16: Установка сигнального уровня выходной частоты

<b>P4.12</b>	Диапазон идентификации сигнального уровня	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.00—15.00Гц	

Данный параметр используется согласно ниже приведенной схеме:

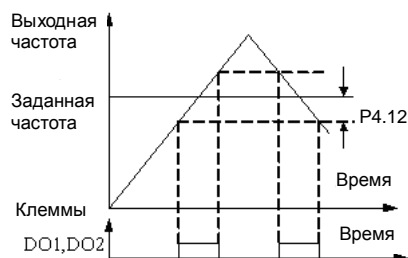


Рисунок 6-17: вывод сигнала достижения диапазона идентификации сигнального уровня

<b>P4.13</b>	Уровень перегрузки	Заводская настройка	100%
	Диапазон	20—120%	
<b>P4.14</b>	Время задержки аварийного сигнала	Заводская настройка	1.0с
	Диапазон	0.0 ~ 15.0с	

Уровень перегрузки определяет пороговую величину выходного тока, заданную в процентах от номинального тока преобразователя. Когда выходной ток преобразователя достигает заданного уровня перегрузки, и его значение не снижается в течение времени задержки и более, то на соответствующем цифровом выходе появляется сигнальное сообщение «перегрузка преобразователя».

<b>P4.15</b>	Значения сброса счетчика	Заводская настройка	1
	Диапазон	0—9999	
<b>P4.16</b>	Установленное значение счетчика	Заводская настройка	1
	Диапазон	0—P4.15	

Данная группа параметров определяет работу внутреннего счетчика преобразователя, тактовые импульсы на счетчик подаются через клемму X6. Когда количество импульсов достигает определенного в P4.15 значения, на соответствующей выходной клемме появляется сигнал «сброс счетчика», продолжительность которого будет равна периоду следования тактовых импульсов, а счетчик сбрасывается. Когда значение, рассчитанное счетчиком, достигнет значения, определенного в P4.16, на соответствующей выходной клемме

появляется сигнал «счетчик достиг установленного значения». Сигнал будет действовать до сброса счетчика.

Если P4.05 = 18, P4.07 = 11, P4.08 = 10, P4.15 = 8 и P4.06 = 5, то:

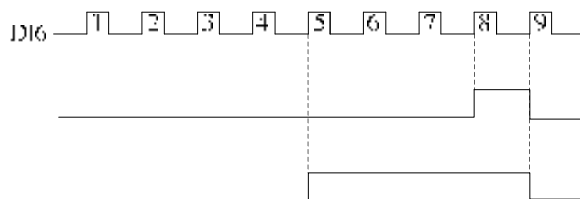


Рисунок 6-18: Значения сброса и Установленное значение счетчика.

## 6.6 Параметры аналоговых входов/выходов

<b>P5.00</b>	Нижний предел аналогового входа AI1	Заводская настройка	0.0В
	Диапазон	0.0—P5.01	
<b>P5.01</b>	Верхний предел аналогового входа AI1	Заводская настройка	10.0В
	Диапазон	P5.00—10.0В	

Эти параметры задают предел аналогового входа AI1, устанавливаемого в зависимости от действительного входящего сигнала.

<b>P5.02</b>	Нижний предел аналогового входа AI2	Заводская настройка	0.0мА
	Диапазон	0.0—P5.03	
<b>P5.03</b>	Верхний предел аналогового входа AI2	Заводская настройка	20.0мА
	Диапазон	P5.02—20.0мА	

Эти параметры задают предел аналогового входа AI1, устанавливаемого в зависимости от действительного входящего сигнала.

**Примечание:** Обычно AI2 используется как вход для токового сигнала, но в случае необходимости AI2 можно использовать как вольтовый вход, при переключении перемычки клеммы в позицию JP1.

<b>P5.04</b>	Нижний предел высокочастотного импульсного входа DI6	Заводская настройка	0.0КГц
	Диапазон	0.0—P5.05	
<b>P5.05</b>	Верхний предел высокочастотного импульсного входа DI6	Заводская настройка	10.0КГц
	Диапазон	P5.04—20.0КГц	

Данные параметры служат для настройки высокочастотного входа DI6.

<b>P5.06</b>	Выходная частота при минимальном задающем сигнале	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.0Гц—Верхняя предельная частота	
<b>P5.07</b>	Выходная частота при максимальном задающем сигнале	Заводская настройка	50.00Гц
	Диапазон	0.0Гц—Верхняя предельная частота	

Данные параметры необходимы для введения соответствия между задающим сигналом и выходной частотой преобразователя, как показано на рисунке 6-19.

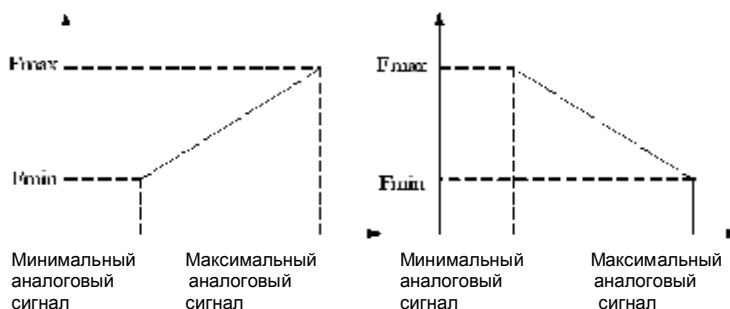


Рисунок 6-19: максимумы и минимумы аналоговых сигналов в соответствии с опорной частотой

<b>P5.08</b>	Инерционность задающего аналогового сигнала	Заводская настройка	0.5с
	Диапазон	0.1—5.0с	

Данный параметр используется для фильтрации помех и ложных задающих сигналов, поступающих на преобразователь с аналоговых входов AI1, AI2 и потенциометра пульта управления.

<b>P5.09</b>	Функциональное назначение аналогового выхода AO1	Заводская настройка	0
	<b>P5.10</b>	Функциональное назначение высоко-частотного импульсного выхода DO3	Заводская настройка
Диапазон	0	Выходная частота	
	1	Опорная частота	
	2	Выходной ток	
	3	Скорость двигателя	
	4	Выходное напряжение	
	5	Напряжение на шине постоянного тока	
	6	Задание ПИД-регулятора	
	7	Обратная связь в режиме ПИД-регулирования	

AO1 является многофункциональной аналоговой клеммой вывода; DO3 является многофункциональной импульсной клеммой вывода. Их функциональные значения перечислены ниже:

**0 : Выходная частота**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна выходной частоте инвертора.

AO1 : ( 0 - AO1 верхний предел ) ~ ( 0.00 - Верхняя предельная частота )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0.00 - Верхняя предельная частота )

**1 : Опорная частота**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна опорной частоте инвертора.

AO1 : ( 0 - AO1 верхний предел ) ~ ( 0.00 - опорная частота )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0.00 - опорная частота )

**2 : Выходной ток**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна выходному току инвертора.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0.0 – удвоенный заявленный ток )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0.0 - удвоенный заявленный ток )

**3 : Скорость двигателя**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна скорости двигателя.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0 – синхронная скорость мотора )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0 - синхронная скорость мотора )

**4 : Выходное напряжение**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна выходному напряжению.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0 – заявленное выходное напряжение )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0 - заявленное выходное напряжение )

**5 : Напряжение на шине постоянного тока**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна напряжению на шине постоянного тока.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0 - 800В )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0 - 800В )

**6 : ПИД-регулятор**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна ПИД-регулятору.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0.00 - 10.00В )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0.00 - 10.00В )

**7 : Обратная связь в режиме ПИД-регулирования**

Ширина аналогового выхода или частота на импульсном выходе прямо пропорциональна обратной связи в режиме ПИД-регулирования.

АО1 : ( 0 - АО1 верхний предел ) ~ ( 0.00 - 10.00В )

DO3 : ( 0 - DO3 верхний предел ) ~ ( 0.00 - 10.00В )

<b>P5.11</b>	Усиление выхода АО1	Заводская настройка	100%
	Диапазон	20—200%	
<b>P5.13</b>	Усиление выхода DO3	Заводская настройка	100%
	Диапазон	20—200%	

<b>P5.12</b>	Зарезервировано		
<b>P5.14</b>	Зарезервировано		

Усиление выходного сигнала осуществляется по зависимости:

Уровень выходного сигнала AO1 (DO3) = реальное значение выхода AO1 (DO3) × P5.11 (P5.13)

Уровень выходного сигнала не может превышать 10 В / 20 мА и 20 кГц для выходов AO1 и DO3 соответственно.

<b>P5.15</b>	Операнды комбинированного задания	Заводская настройка	000
	Диапазон	000—666	

**Единицы: 1-ый операнд**

- 0: потенциометр пульта управления
- 1: цифровое задание
- 2: операнд не активен
- 3: интерфейс RS-485
- 4: аналоговый вход AI1
- 5: аналоговый вход AI2
- 6: высокочастотный импульсный вход DI6

**Десятки : 2-ой операнд**

- 0: потенциометр пульта управления
- 1: цифровое задание
- 2: операнд не активен
- 3: интерфейс RS-485
- 4: аналоговый вход AI1
- 5: аналоговый вход AI2
- 6: высокочастотный импульсный вход DI6

**Сотни: 3-ий операнд**

- 0: потенциометр пульта управления
- 1: цифровое задание
- 2: операнд не активен
- 3: интерфейс RS-485
- 4: аналоговый вход AI1
- 5: аналоговый вход AI2
- 6: высокочастотный импульсный вход DI6

**Тысячи: зарезервировано**

<b>P5.16</b>	Математическая взаимосвязь между операндами комбинированного задания	Заводская настройка	00
	Диапазон	00—54	

**Единицы: 1-ая операция**

0: плюс

1: минус

2: абсолютная разница (модуль от разницы)

3: выбор максимального значения

4: выбор минимального значения

**Десятки : 2-ая операция**

0: плюс

1: минус

2: абсолютная разница (модуль от разницы)

3: выбор максимального значения

4: выбор минимального значения 5: 3-ий операнд не участвует в комбинированном задании

**Сотни: зарезервировано.****Тысячи: зарезервировано.**

**Примечание:** При использовании параметра P5.16 необходимо, чтобы P0.01 = 7, также необходимо убедиться в корректности значений P5.15, P4.16.

Комбинированное задание определяется формулой:

Комбинированное задание = {[ (1-ый операнд) 1-ая операция (2-ой операнд) ] 2-ая операция (3-ий операнд)}

Если десятки P5.16 = 5, то комбинированное задание зависит только от 1-ого и 2-ого операндов.

Пример:

Если P5.15 = 531, P5.16 = 10, то:

{[цифровое задание + интерфейс RS-485] - AI2}.

Если P5.15 = 410, P5.16 = 21, то:

{abs[потенциометр пульта управления - цифровое задание] + AI1}.

**Примечание:** Если в результате проведенной операции имеет место отрицательное значение, то оно автоматически округляется до нулевого.



### 6.7 Параметры пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования процессов.

Пример организации управления насосом в режиме ПИД-регулирования:

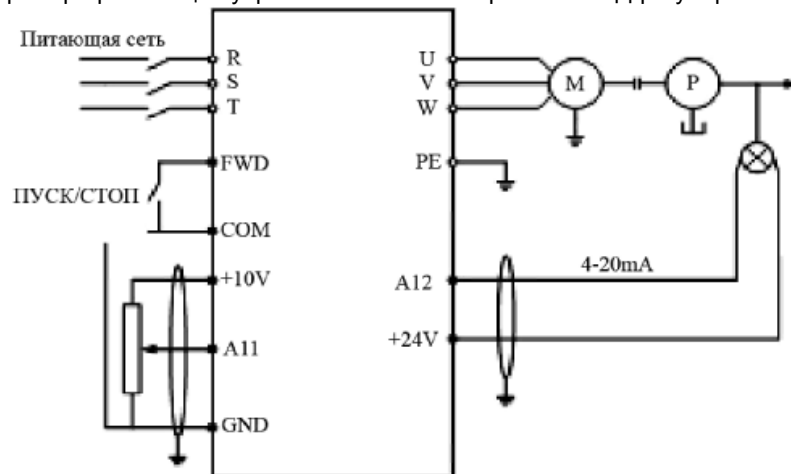


Рисунок 6-20: аналоговое управление с обратной связью

<b>P6.00</b>	Параметры режима ПИД-регулирования	Заводская настройка	00
	Диапазон	00-11	

**Единицы :** Клемма «ПИД-регулирование»

- 0 : Режим ПИД-регулирования активируется замыканием данной клеммы
- 1 : Режим ПИД-регулирования активируется размыканием данной клеммы

**Десятки :** Режим ПИД-регулирования

- 0 : Режим ПИД-регулирования является основным режимом функционирования
- 1 : Активируется клеммой «ПИД-регулирование»

**Сотни и Тысячи:** зарезервировано

ПИД работает следующим образом :

ПИД сравнивает системные расчёты со снятыми обратной связью показаниями с сенсоров на управляемом объекте, производя операции коррекции выходной частоты в соответствии с интегральными и дифференциальными коэффициентами отклонения, для управления такими физическими факторами как потоки, давление, температура и т.д. Система сети управления изображена на рисунке 6-21.



Рисунок 6-21: Система ПИД-регулирования

<b>P6.01</b>	Задание в режиме ПИД-регулирования		Заводская настройка	1
	Диапазон	0	Потенциометр пульта управления	
1		Цифровое задание		
2		Зарезервировано		
3		Зарезервировано		
4		Аналоговый вход AI1		
5		Аналоговый вход AI2		
6		Высокочастотный импульсный вход		
7		AI1+AI2		
8		AI1-AI2		
9		MIN { AI1,AI2 }		
10		MAX { AI1,AI2 }		

**0: Потенциометр пульта управления**

Сигнал задания определяется потенциометром пульта управления преобразователя.

**1 : Цифровое задание**

Сигнал задания устанавливается посредством параметра P6.03.

**2 : Зарезервировано**

**3 : Зарезервировано**

**4 : Аналоговый вход AI1**

Сигнал задания устанавливается посредством вольтового аналогового сигнала 0-10 В через клемму AI1.

**5 : Аналоговый вход AI2**

Сигнал задания устанавливается посредством вольтового / токового аналогового сигнала 0-10 В / 0-20 мА через клемму AI2 (в зависимости от JP1).

**6: Высокочастотный импульсный вход DI6**

Сигнал задания устанавливается посредством высокочастотного импульсного сигнала 0-20 кГц через клемму DI6.

**7 : Комбинация (AI1 + AI2)**

Сигнал задания определяется как алгебраическая сумма аналоговых сигналов AI1 и AI2.

**8 : Комбинация (AI1 - AI2)**

Сигнал задания определяется как алгебраическая разница между аналоговым сигналом AI1 и аналоговым сигналом AI2. Если AI2>AI1, то сигнал задания равен нулю.

**9 : Комбинация (min{AI1, AI2})**

Сигналом задания становится меньший из аналоговых сигналов AI1 и AI2.

**10 : Комбинация (max{AI1, AI2})**

Сигналом задания становится больший из аналоговых сигналов AI1 и AI2.

<b>P6.02</b>	Канал обратной связи ПИД	Заводская настройка	4
Диапазон	4	AI1	
	5	AI2	
	6	Высокочастотный импульсный вход	
	7	AI1+AI2	
	8	AI1-AI2	
	9	MIN { AI1,AI2 }	
	10	MAX { AI1,AI2 }	

**Примечание: Канал сигнала обратной связи и канал сигнала задания не должны совпадать. Кроме того, значение параметра P6.02 не может быть задано в пределах от 0 до 3, иначе обратная связь не будет работать.**

<b>P6.03</b>	Цифровое задание в режиме ПИД-регулирования	Заводская настройка	0.00В
	Диапазон	0.00—10.00В	

Данный параметр используется, если P6.01 = 1. Задание устанавливается из расчета, что минимуму датчика обратной связи соответствует 0.00 В, максимуму – 10.0 В.

<b>P6.04</b>	Усиление канала обратной связи	Заводская настройка	1.00В
	Диапазон	0.01—10.00В	

Данный параметр используется для настройки канала обратной связи в режиме ПИД-регулирования.

<b>P6.05</b>	Тип обратной связи	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Положительная обратная связь
		1	Отрицательная обратная связь

**0 : Положительная обратная связь**

Если сигнал обратной связи больше, чем установленное задание, то преобразователь уменьшает выходную частоту, если меньше – то увеличивает.

**1 : Отрицательный коэффициент обратной связи**

Если сигнал обратной связи больше, чем установленное задание, то преобразователь увеличивает выходную частоту, если меньше – то уменьшает, как показано на рисунке 6-22:

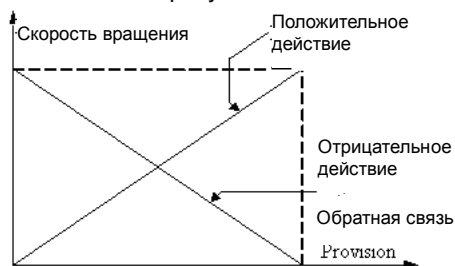


Рисунок 6-22: положительные и отрицательные коэффициенты

<b>P6.06</b>	Пропорциональная составляющая ПИД-регулятора (P)		Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.01—10.00		
<b>P6.07</b>	Интегральная составляющая ПИД-регулятора (Ti)		Заводская настройка	1.00С
	Диапазон	0.1—200.0С		
<b>P6.08</b>	Дифференциальная составляющая ПИД-регулятора (Td)		Заводская настройка	0.0С
	Диапазон	0.0—10.0С		

Пропорциональная составляющая (P) определяет интенсивность управляющего воздействия ПИД-регулятора. Чем больше P, тем интенсивнее воздействие.

Интегральная составляющая (Ti) определяет интегральное время регулирования, скорость выхода ПИД-регулятором на задание.

Дифференциальная составляющая (Td) определяет диапазон отклонений значений выхода от установленного значения.

**Примечание:** При P6.08 = 0.0 дифференциальная составляющая ПИД-регулятора не учитывается.

<b>P6.09</b>	Период дискретизации (T)	Заводская настройка	0.00с
	Диапазон	0.00—10.00с	

Если период дискретизации процесса ПИД-регулирования (T) большой, то реакция регулятора будет более медленной.

**Примечание:** При P6.09 = 0.00 период дискретизации определяется преобразователем автоматически.

<b>P6.10</b>	Предельное отклонение	Заводская настройка	0.0%
	Диапазон	0.0—20.0%	

Данный параметр определяет максимальное отклонение выхода от задания в установившемся режиме.

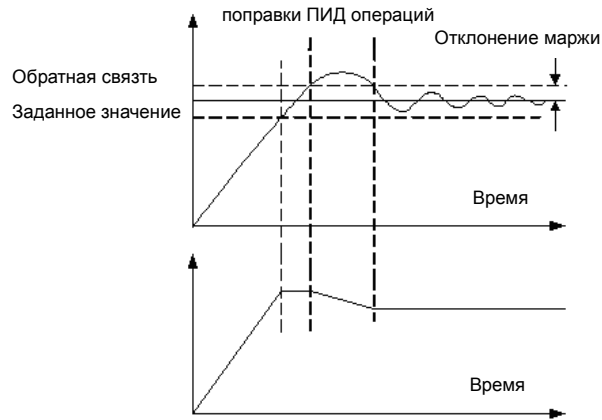


Рисунок 6-23: Отклонение маржи.

<b>P6.11</b>	Заданная частота в режиме ПИД-регулирования	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.0- Верхняя предельная частота	
<b>P6.12</b>	Время удержания заданной частоты	Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.0—6000.0с	

Данные параметры определяют предустановку выходной частоты преобразователя и время функционирования на этой частоте перед непосредственным функционированием системы в режиме ПИД-регулирования.

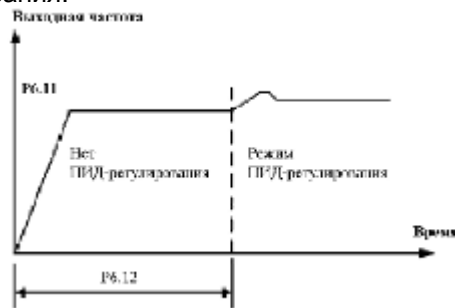


Рисунок 6-24: Предустановка регулирования частоты обратной связью

<b>P6.13</b>	Порог входа в режим	Заводская настройка	10.00В
	Диапазон	0.0—10.00В	
<b>P6.14</b>	Порог выхода из режима	Заводская настройка	0.00В
	Диапазон	0.0—10.00В	

Значения данных параметров устанавливаются из расчета, что минимуму датчика обратной связи соответствует 0.00 В, максимуму – 10.0 В. Если текущее значение от датчика обратной связи больше, чем установленное в P6.13 и выходная частота преобразователя падает до нижнего предела частоты, то преобразователь переходит в режим ожидания по истечении приблизительно 5-минутного временного интервала. Если текущее значение от датчика обратной связи меньше, чем установленное в P6.14, преобразователь перейдет из режима ожидания в рабочий режим по истечении приблизительно 5-минутного временного интервала.



Рисунок 6-25: функции ожидания и выхода из режима ожидания.

### 6.8 Параметры программируемой работы

<b>P7.00</b>	Настройки программного режима	Заводская настройка	000
	Диапазон	000-114	

**Единицы: Цикличность**

- 0: Нет программного режима
- 1: Один цикл в программном режиме и остановка электродвигателя
- 2: Непрерывная работа в программном режиме (цикл за циклом)
- 3: Один цикл в программном режиме и продолжение работы электродвигателя на последней в цикле скорости
- 4: Траверсивный режим

**Десятки : Активация программного режима**

- 0: Программный режим является основным режимом функционирования
- 1: Активация программного режима входной цифровой клеммой «программный режим»

**Сотни: Активация траверсивного режима**

- 0: Траверсивный режим является основным режимом функционирования
- 1: Активация траверсивного режима входной цифровой клеммой «пуск в траверсивном режиме»

**Тысячи: зарезервировано**

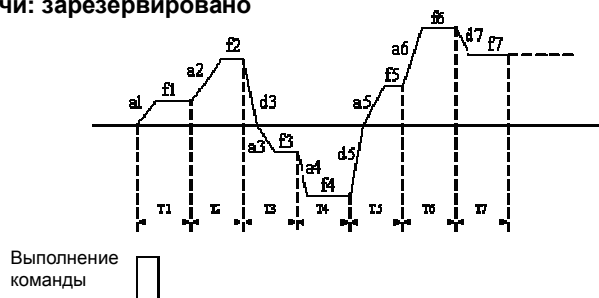


Рисунок 6-26: работа в однокном цикле

**Примечание:** Если общее время функционирования преобразователя на какой-либо из многоступенчатых скоростей определено 0 сек (P7.01 - P7.07), то данная ступень программного режима преобразователем не учитывается, и он перейдет на следующую. Также необходимо учитывать, что в рамках одной ступени программного режима общее время функционирования ступени должно быть больше, чем соответствующее данной ступени время разгона или торможения до необходимой скорости. Если при базовой частоте 50 Гц время разгона составляет 10 сек, а время



торможения - 20 сек, то время разгона в программном режиме от 20 Гц до 30 Гц будет:  $(30 \text{ Гц} - 20 \text{ Гц}) / 50 \text{ Гц} \times 10 \text{ сек} = 2 \text{ сек}$ ; время торможения в программном режиме с 30 Гц до 10 Гц будет:  $(30 \text{ Гц} - 10 \text{ Гц}) / 50 \text{ Гц} \times 20 \text{ сек} = 8 \text{ сек}$ .

**Непрерывная работа в программном режиме (цикл за циклом)**

Программный режим активируется командой «пуск», преобразователь работает цикл за циклом до подачи команды «стоп».

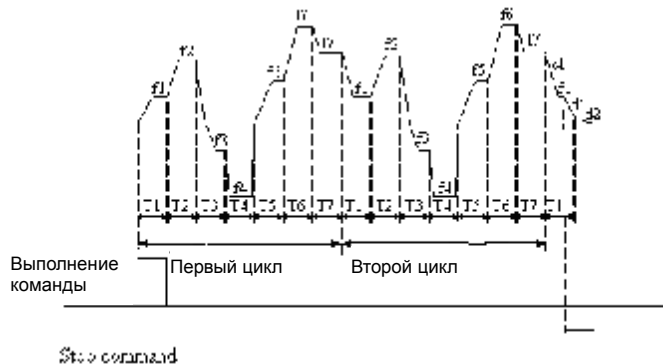


Рисунок 6-27: Непрерывная работа в программном режиме (цикл за циклом)

**Один цикл в программном режиме и продолжение работы электродвигателя на последней в цикле скорости**

Программный режим активируется командой «пуск», преобразователь работает один цикл и продолжает работу на последней в цикле скорости до подачи команды «стоп».

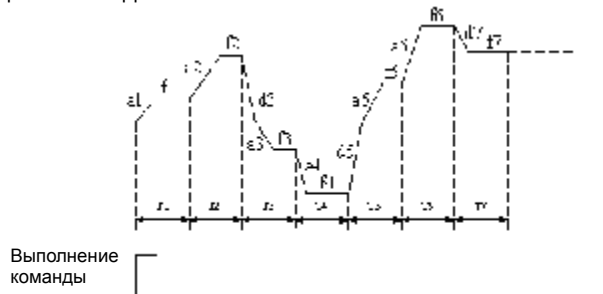


Рисунок 6-28: Один цикл в программном режиме и продолжение работы электродвигателя на последней в цикле скорости

**Траверсивный режим**

Траверсивный режим – это особый вид программного режима, при котором амплитуда выходной частоты преобразователя периодически меняется по определенному пользователем закону. Более подробно см. P7.11 – P7.18.

<b>P7.01</b>	Общее время функционирования 1-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.02</b>	Общее время функционирования 2-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.03</b>	Общее время функционирования 3-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.04</b>	Общее время функционирования 4-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.05</b>	Общее время функционирования 5-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.06</b>	Общее время функционирования 6-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.07</b>	Общее время функционирования 7-ой ступени	Заводская настройка	10.0с
<b>P7.08</b>	Зарезервировано		
	Диапазон	0.0—6000.0с	
<b>P7.09</b>	Направление вращения 1 в программном режиме	Заводская настройка	0000
<b>P7.10</b>	Направление вращения 2 в программном режиме	Заводская настройка	-000
	Диапазон	0000—1111	

Эти параметры используются для установки времени, направления работы, ускорения и замедления простых программируемых многошаговых скоростей, эффективных только в случае доступности функции работы в мульти-шаговом режиме.

<b>P7.11</b>	Настройки траверсивного режима	Заводская настройка	000
	Диапазон	0000—111	

**Единицы:** Зарезервировано

**Десятки:** Амплитуда

0: Фиксированная 1: Переменная

**Сотни:** Команда «Пуск»

0: Пуск электродвигателя по команде «пуск» в соответствии с состоянием, которое имело место перед отключением

1: Пуск электродвигателя по команде «пуск» в соответствии с начальным состоянием траверсивного режима (с предварительной частоты)

**Тысячи: Память при отключении**

0: Запоминать состояние при отключении

1: Не запоминать состояние при отключении (сбрасывается при перезапуске)

<b>P7.12</b>	Предварительная частота	Заводская	10.00Гц
	Диапазон	0.00Гц—Верхняя предельная частота	
<b>P7.13</b>	Время работы на предварительной частоте	Заводская настройка	0.0с
	Диапазон	0.0—3600.0с	

Предварительная частота (P7.12) представляет собой опорную частоту, на которой функционирует преобразователь в течение определенного времени (P7.13) перед тем переходом в траверсивный режим или выходом из него.

**Примечание:** Если разряд сотен параметра P7.11 выставлен в значение “0”, предварительная частота будет ошибочна; если он выставлен на “1”, тогда каждый раз при входе в траверсный режим после остановки частота будет устанавливаться на предварительную частоту. Функцией тысячного разряда параметра P7.11 является решение хранить ли информацию о работе после отключения питания или нет; если решено хранить – разряд сотен параметра P7.11 определяет будет ли запуск осуществляться с предварительной частоты или нет; при отсутствии сохранения информации – первый запуск будет производиться на предварительной частоте каждый раз по подключении к питанию. Также, сбросить статус работы в траверсном режиме можно multifunctionальной клеммой, определённой как клемма сброса состояния траверсного режима..

<b>P7.14</b>	Амплитуда колебаний частоты	Заводская настройка	10.0%
	Диапазон	0.0—50.0%	

Данный параметр определяет амплитуду колебаний выходной частоты преобразователя в траверсивном режиме. Формула расчета следующая:  
**Фиксированная амплитуда = P7.14 × [верхний предел частоты];**  
**Переменная амплитуда = P7.14 × [P7.18 + опорная (согласно P0.01)].**

<b>P7.15</b>	Частота скачка	Заводская настройка	0.0%
	Диапазон	0.0—50.0%	

Формула расчета данного параметра следующая:

**Частота скачка =  $P7.15 \times \text{Амплитуда колебаний частоты}$**

<b>P7.16</b>	Период колебаний	Заводская настройка	10.0с
	Диапазон	0.1—3600.0с	

Данный параметр используется для определения рабочего периода колебаний частоты в трассировном режиме работы.

<b>P7.17</b>	Время нарастания частоты	Заводская настройка	50.0%
	Диапазон	0.0—100.0%	

Данный параметр определяет время нарастания выходной частоты преобразователя в трассировном режиме. Разница между значениями параметров P7.16 и P7.17 – это время убывания выходной частоты.

**Фактические нарастания треугольной волны =  $P7.16 \times P7.17$**

<b>P7.18</b>	Центральная частота	Заводская настройка	10.00Гц
	Диапазон	0.00—Верхняя предельная частота	

Данный параметр определяет действующую центральную частоту при функционировании преобразователя в трассировном режиме. Формула расчета следующая:

Действующая центральная частота = P7.18 + опорная (согласно P0.01).

**Примечание:** Выходная частота преобразователя при работе в трассировном режиме ограничена нижним и верхним пределами задания частоты.

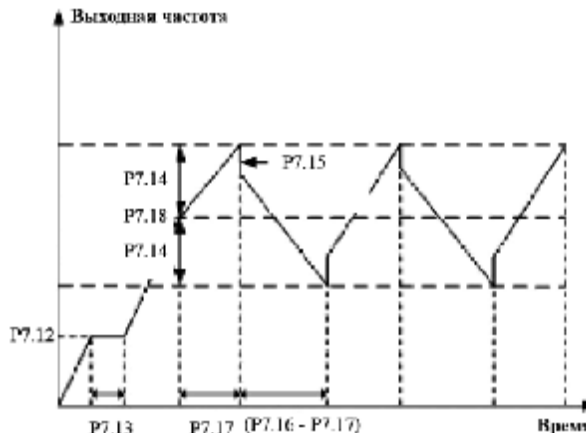


Рисунок 6-29: Установка качающейся частоты

**Примечание:**

Приоритет выставления частоты следует ниже:

Рабочая частота в импульсном режиме > Рабочая частота в режиме качающейся частоты > Рабочая частота ПИД > Рабочая частота программируемого мультишагового режима > Рабочая частота задаваемая многофункциональными клеммами управления > выбор канала задания рабочей частоты.

## 6.9 Параметры Связи

<b>P8.00</b>	Локальный адрес	Заводская настройка	1
	Диапазон	0—31	

Данный параметр определяет локальный адрес преобразователя при организации сетевого обмена по интерфейсу RS-485. У каждого преобразователя, объединенного в сеть, локальный адрес должен быть уникальным. Если локальный адрес определен как 0, то это означает, что преобразователь работает в режиме MASTER, если с 1 по 31 – то в режиме SLAVE.

<b>P8.01</b>	Конфигурации соединения	Заводская настройка	013
	Диапазон	0000—0125	

Этот параметр определяет скорость обмена информацией через RS485

### Единицы : Скорость обмена

0 : 1200BPS                      1 : 2400BPS  
 2 : 4800BPS                    3 : 9600BPS  
 4 : 19200BPS                  5 : 38400BPS

### Десятки : формат данных

0 :нет проверки            1 :проверка чётности            2 :проверка нечётности

### Сотни : Действия в случае обрыва связи

0: Прекратить работу            1: Продолжать работу

### Тысячи: зарезервировано

<b>P8.02</b>	Временная идентификация нарушения связи	Заводская настройка	10.0с
	Диапазон	0.0-100.0с	

Если обмен данными отсутствует более, чем это допустимо значением P8.02, то преобразователь следует логике, определенной сотнями параметра P8.01.

	Время задержки при обмене	Заводская настройка	5мс
	Диапазон	0-1000мс	

Данный параметр определяет временную задержку между информационными посылками в ходе обмена данными.

<b>P8.04</b>	Усиление выходной частоты	Заводская настройка	1.00
	Диапазон	0.01-10.00	

Данный параметр определяет пропорциональную зависимость выходной частоты преобразователя, получающего задание по интерфейсу RS-485, от опорной частоты:

**Выходная частота = P8.04 × опорная частота**

### 6.10 Параметры защиты

<b>P9.00</b>	Защита двигателя от перегрузки	Заводская настройка	105%
	Диапазон	30%—110%	

Если мощность двигателя и выходная мощность преобразователя совпадают, то значение P9.10 можно устанавливать 100%, но в данном случае защита двигателя от перегрузки не будет срабатывать при 1.5-кратном превышении его рабочего тока в сравнении с номинальным, первой сработает защита преобразователя.



Рисунок 6-30: кривая защиты мотора и инвертора от перегрузок

Если выходная мощность преобразователя больше мощности двигателя, то защиту двигателя от перегрузки необходимо осуществлять согласно нижеприведенной схеме:

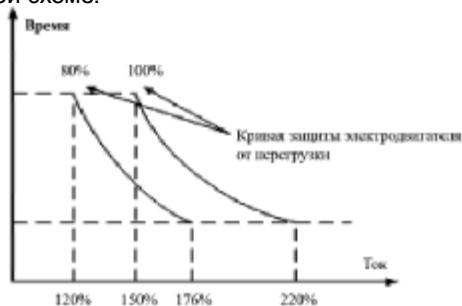


Рисунок 6-31: фактор кривой защиты двигателя от перегрузки



Формула расчета защиты двигателя следующая:

$$\text{Эффективность защиты} = (\text{номинальный ток двигателя} / \text{номинальный ток преобразователя}) \times 100\%.$$

<b>P9.01</b>	Защита от пониженного напряжения на шине постоянного тока	Заводская настройка	400В ( 380В тип )
	Диапазон	360В—480В (380В тип) 220V-240В (220В тип)	

Данный параметр определяет минимальный уровень допустимого напряжения на шине постоянного тока преобразователя в рабочем режиме.

<b>P9.02</b>	Ограничение перегрузки на шине постоянного тока	Заводская настройка	700В ( 380В тип )
	Диапазон	660В—760В (380В тип) 330-380В (220В тип)	

Данный параметр определяет максимальную величину напряжения на шине постоянного тока во время торможения электродвигателя. Если действующее значение напряжения на шине постоянного тока превышает установленной значение, то преобразователь начинает его уменьшать, увеличивая время торможения.



Рисунок 6-32: Ограничение перегрузки на шине постоянного тока

<b>P9.03</b>	Ограничение выходного тока	Заводская настройка	180%
	Диапазон	120%—220%	

Данный параметр определяет максимальную величину пускового (выходного) тока преобразователя в процентах от номинального. При его превышении установленного значения, преобразователь корректирует выходной ток либо увеличением времени разгона (при разгоне), либо снижением выходной частоты (при работе на постоянной скорости).

### 6.11 Параметры основных функций

<b>PA.00</b>	Рабочий порог нулевой частоты	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.00—50.00Гц	
<b>PA.01</b>	Обратный перепад нулевой частоты	Заводская настройка	0.00Гц
	Диапазон	0.00—50.00Гц	

Данные параметры используются при задании опорной частоты преобразователя посредством внешнего аналогового сигнала:

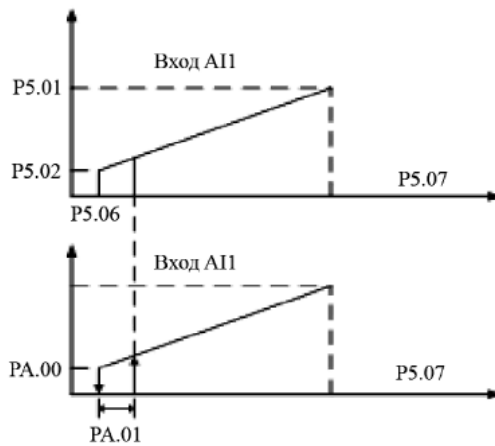


Рисунок 6-33: запаздывание фаз при работе на нулевой частоте

Используя параметры PA.00 и PA.01, можно установить «спящий» режим работы преобразователя.

<b>PA.02</b>	Напряжение срабатывания тормозного прерывателя	Заводская настройка	740В
	Диапазон	600—750В	
<b>PA.03</b>	Нагрузочный коэффициент тормозного резистора	Заводская настройка	50%
	Диапазон	10—100%	

Данные параметры определяют логику работы тормозного прерывателя преобразователя. Тормозной прерыватель активируется при напряжении на шине постоянного тока преобразователя более высоком, чем это определено параметром PA.02. При этом на тормозном резисторе будет рассеиваться определенная параметром PA.03 мощность (в процентах от всей тепловой мощности, которую необходимо отвести).

<b>PA.04</b>	Режим функционирования охлаждающих вентиляторов	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Автоматический режим функционирования
		1	Непрерывный режим функционирования

**0: Автоматический режим функционирования**

В данном режиме охлаждающие вентиляторы будут функционировать непрерывно во время работы преобразователя и перестанут функционировать, когда преобразователь остановиться и температура его радиатора опустится ниже 40 °С.

**1: Непрерывный режим функционирования**

В данном режиме охлаждающие вентиляторы будут функционировать непрерывно, пока на преобразователь подано напряжение питания.

<b>PA.05</b>	Скорость реакции клемм «больше / меньше»	Заводская настройка	1.00Гц/С
	Диапазон	0.01Гц ~ 100.0Гц/С	

При задании опорной частоты преобразователя посредством клемм «больше / меньше» скорость нарастания опорной частоты при действующем управляющем сигнале будет определяться значением данного параметра.

<b>PA.06</b>	Функция перемодуляции	Заводская настройка	0
	Диапазон	0	Запрещена
		1	Разрешена

Функция перемодуляции позволяет достичь более высокого момента на валу электродвигателя путем усиления уровня выходного напряжения, но при этом форма кривой выходного тока преобразователя будет искажаться и нежелательных гармоник будет больше.

## Глава 7. Поиск и устранение неисправностей

### 7.1 Неисправности и меры, принимаемые для их поиска и устранения

Когда преобразователь начинает работать с отклонениями от нормы, на светодиодное табло выводится определённый функциональный код и информация о соответствующей неисправности, и преобразователь прекращается выдавать сигналы; в случае отказа при вращающемся электродвигателе он выполняет инерционное торможение вплоть до полного прекращения вращения.


Допустимые ошибки преобразователей серии PR6100 показаны в таблице 7-1, диапазон кодов ошибок варьируется от Er00 до Er18. При обнаружении неполадки пользователь обязан свериться с данной таблицей и тщательно записать все симптомы, после чего может обратиться в службу поддержки за получением помощи.

### 7.2 Запрос сведений из системы регистрации неисправностей

Эта серия преобразователей сохраняет коды трёх последних ошибок и параметры работы инвертора во время происхождения последней ошибки, помогая таким образом пользователю обнаружить причину ошибки. Вся информация хранится в группе параметров D19-D27, пользователь может воспользоваться клавиатурой управления чтобы войти в группу параметров D для получения необходимой информации

### 7.3 Сброс состояния неисправности

Пожалуйста, выполните эту процедуру после вызвавшей ошибку операции для восстановления нормальной работы инвертера.

(1) Если инвертор показывает код ошибки, нажмите клавишу  для перезапуска.

(2) При внешнем перезапуске любой из клемм D19 ~ D27 вводом сигнала **RESET**

(R071 ~ R076=15), можно отключить её от клеммы ОБЩАЯ.

(3) Отключите инвертор от источника питания.



**Внимание:**

- (1) Перед перезапуском пользователь должен выяснить причину ошибки и устранить её, иначе может произойти неисправимая поломка инвертора
- (2) Пользователь должен найти причину невозможности перезапуска или повторения ошибки инвертора, иначе перезапуск может повредить инвертор.
- (3) В случае выполнения операции защиты от перегрузки или перегрева инвертор можно включать не ранее чем через пять минут.

**7-1 Таблица кодов ошибок и их решения**

Код неисправности	Краткое описание неисправности	Возможная причина	Устранение
-------------------	--------------------------------	-------------------	------------

Er00	Перегрузка по току при разгоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком короткое время разгона.</li> <li>2. Чрезвычайно большой момент инерции приводимой нагрузки.</li> <li>3. Неправильно подобрана кривая преобразования U/f.</li> <li>4. Чрезвычайно низкое напряжение сети.</li> <li>5. Слишком маленькая мощность преобразователя.</li> <li>6. Повторный запуск вращающегося электродвигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличить время разгона.</li> <li>2. Уменьшить момент инерции приводимой нагрузки.</li> <li>3. Уменьшить рост крутящего момента или скорректировать кривую U/f.</li> <li>4. Проверить подво- димое электропита- ние.</li> <li>5. Подобрать более мощный преобразователь.</li> <li>6. Задать функцию запуска с определением частоты вращения.</li> </ol>
Er01	Перегрузка по току при торможении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком короткое время торможения.</li> <li>2. Чрезвычайно большой момент инерции приводимой нагрузки.</li> <li>3. Слишком маленькая мощность преобразователя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличить время торможения.</li> <li>2. Уменьшить момент инерции приводимой нагрузки.</li> <li>3. Подобрать более мощный преобразователь.</li> </ol>
Er02	Перегрузка по току при работе с постоянной частотой вращения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Непредусмотренное входное напряжение.</li> <li>2. Скачкообразное изменение нагрузки или её необычный характер.</li> <li>3. Слишком маленькая мощность преобразователя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить питающую сеть.</li> <li>2. Проверить нагруз- ку или ограничить скачкообразное изменение нагрузки.</li> <li>3. Подобрать более мощный преобразователь</li> </ol>
Er03	Перегрузка по напряжению при	1. Непредусмотренное входное напряжение.	1. Проверить питающую сеть.



	разгоне	2. Повторный запуск, вращающегося электродвигателя.	2. Задать функцию запуска с пределением частоты вращения.
Er04	Перегрузка по напряжению при торможении	1. Слишком короткое время торможения. 2. Присутствует нагрузка, вызванная энергетической обратной связью. 3. Не соответствующее напряжение питающей сети.	1. Увеличить время орможения. 2. Увеличить расходуемую на торможение мощность тормозного прерывателя. 3. Проверить питающую сеть.
Er05	Перегрузка по напряжению при работе с постоянной частотой вращения	1. Непредусмотренное входное напряжение. 2. Чрезвычайно большой момент инерции иводимой нагрузки.	1. Проверить питающую сеть. 2. Использовать тормозной прерыватель.
Er06	Перегрузка по напряжению в нерабочем режиме	1. Не соответствующее напряжение питающей сети.	1. Проверить питающую сеть.
Er07	Пониженное напряжение при работе	1. Непредусмотренное входное апряжение.	1. Проверить питающую сеть.
Er08	Обрыв фазы на входе преобразователя	1. Произошёл обрыв фазы подводимой питающей сети или она не соответствует нормативам.	1. Проверить питающую сеть.
Er09	Неисправность IGBT	1. Короткое замыкание на выходе преобразователя или замыкание на землю. 2. Сильная перегрузка преобразователя по току. 3. Повышенная температура окружающей среды. 4. Затруднён подвод охлаждающего воздушного потока	1. Проверить подключение кабелей к электродвигателю. 2. Устранить перегрузку по току. 3. Снизить температуру окружающей среды. 4. Обеспечить нормальный подвод воздуха или заменить

		или повреждён охлаждающий вентилятор. 5. Отказ вспомогательного источника питания постоянного тока. 6. Неправильная работа внутренних плат преобразователя.	вентилятор. 5. Обратиться к изготовителю. 6. Обратиться к изготовителю.
Er10	Перегрев радиатора	1. Высокая температура окружающей среды. 2. Повреждён охлаждающий вентилятор. 3. Затруднён подвод воздуха.	1. Снизить температуру окружающей среды. 2. Заменить вентилятор. 3. Обеспечить нормальный подвод воздуха и изменить условия вентиляции.
Er11	Перегрузка преобразователя	1. Слишком большое нарастание момента или неподходящая кривая U/f. 2. Слишком короткое время разгона. 3. Чрезмерная нагрузка.	1. Уменьшить рост крутящего момента или скорректировать кривую U/f. 2. Увеличить время разгона. 3. Уменьшить нагрузку или подобрать более мощный преобразователь.
Er12	Перегрузка электродвигателя	1. Слишком большой рост крутящего момента или неправильно подобранная кривая U/f. 2. Слишком низкое напряжение питающей сети. 3. Заторможенный ротор электродвигателя или слишком	1. Уменьшить рост крутящего момента или скорректировать кривую U/f. 2. Проверить напряжение питающей сети. 3. Проверить нагрузку. 4. Задать правильный

		большое скачкообразно изменение нагрузки. 4. Неправильное задание коэффициента защиты двигателя от перегрузки.	коэффициент защиты двигателя от перегрузки.
Er13	Внешняя неисправность	1. Входная клемма, отвечающая за внешнюю неисправность, замкнута.	1. Сбросить состояние клеммы и устранить неисправность.
Er14	Обрыв линии связи при передаче данных по интерфейсу RS-485	1. Неправильное задание скорости передачи данных в бодах. 2. Физический обрыв линии связи. 3. Отсутствует обмен данными.	1. Правильно задать скорость передачи данных в бодах. 2. Проверить кабель связи. 3. Проверить организацию сетевого обмена.
Er15	Зарезервировано		
Er16	Неправильная индикация тока	1. Датчик тока поврежден или соответствующая цепь неисправна. 2. Повреждён вспомогательный источник питания постоянного тока.	1. Обратиться к изготовителю. 1. Обратиться к изготовителю.
Er17	Ошибка связи между пультом управления и платой управления преобразователя	1. Неисправность кабеля, соединяющего пульт управления и плату управления. 2. Нет контакта в соответствующих разъемах.	1. Обратиться к изготовителю. 2. Проверить надёжность соединения и, если требуется, то выполнить соединение повторно.
Er18	Отказ ЦПУ преобразователя	--	--

## Глава 8. Техническое обслуживание

### 8.1 Техническая поддержка

Для долгосрочной бесперебойной работы преобразователя необходимо производить его регулярный технический осмотр, а также комплексную проверку (не реже двух раз в год).

#### 8.2.1 Ежедневная техническая поддержка

При включении преобразователя регулярно проверяйте:

- ( 1 ) Нет ли нетипичных шумов или вибрации в двигателе.
- ( 2 ) Нет ли перегрева преобразователя или двигателя.
- ( 3 ) Не слишком ли высокая температура окружающей среды.
- ( 4 ) Не различаются ли показания аналоговых выходов преобразователя при его пуске и при его последующей работе.
- ( 5 ) Работает ли система охлаждения преобразователя.

### 8.2 Регулярная техническая поддержка

#### 8.2.1 Регулярная техническая поддержка

Перед тем как производить комплексную проверку, отключите преобразователь от питающей сети и подождите 5-10 минут. В противном случае вас может ударить электрическим током. Если вам необходимо произвести измерения, нужно иметь в виду, что результаты замеров могут отличаться в зависимости от типа измерительного прибора.

Таблица 8-1 Проверяемые детали

Деталь	Состояние	Решение
Шуруп главной клеммы и управляющей схемы	Шуруп ослаблен	Затяните отвёрткой
Теплоотвод	Наличие пыли	Сдуть пыль сухим воздухом давления 4-6кг/см <sup>2</sup>
Печатная плата	Наличие пыли или конденсата	Сдуть пыль сухим воздухом давления 4-6кг/см <sup>2</sup> или испарить влагу горячим воздухом

Деталь	Состояние	Решение
Вентилятор	Аномальная работа, необычные вибрации, отработка более 20000 часов.	Сменить вентилятор
Блок питания	Наличие пыли	Сдуть пыль сухим воздухом давления 4-6кг/см <sup>2</sup>
Алюминиевый электролитический конденсатор	Смена цвета, необычный запах, пузырение, жидкие потёки	Замените алюминиевый электролитический конденсатор

### 8.2.2 Регулярное техническое обслуживание

Для продления срока нормальной работы инвертора, электронные элементы монтированные в корпусе должны регулярно проверяться. Обслуживание и поддержка электронных элементов варьируется в зависимости от условий эксплуатации и качестве обслуживания. Для справки приводим график технического обслуживания инвертора ниже, в таблице 8-2.

**Таблица 8-2 Сроки службы деталей инвертора**

Наименование детали	Среднее время службы
Вентилятор	2 ~ 3 года
Электролитический конденсатор	4 ~ 5 лет
Печатная плата	5 ~ 8 лет
Предохранитель	10 лет

Вышеуказанные сроки применимы для следующих условий эксплуатации:

- (1) Температура окружающей среды : В среднем по году 30°C.
- (2) Фактор нагрузки: Менее 80%
- (3) Время работы: менее 12 часов в день.

### **8.3 Гарантийные обязательства в отношении преобразователя**

Гарантийное обслуживание на инвертор предоставляется в следующих случаях:

- (1) Гарантия покрывает только корпус инвертора
- (2) Если при нормальном использовании происходят ошибки либо поломки в течении первых 12 месяцев, мы несём ответственность за гарантийный ремонт преобразователя. По прошествии 12 месяцев за ремонт взимается установленная плата.
- (3) В течении первых 12 месяцев мы также взимаем плату за ремонт при следующих обстоятельствах:
  - I Инвертор повреждён пользователем из за неознакомления последнего с инструкцией по эксплуатации.
  - I Инвертор повреждён по причине потопы, пожара, аномального напряжения и т.д.
  - I Инвертор повреждён из за неправильного подключения.
  - I Инвертор подключён из за использования в непредназначенных целях.
- (4) Соответствующая стоимость ремонта или обслуживания рассчитывается исходя из действительной стоимости. При заключени договора, мы обращаемся к договору в целях получения всей информации.