



## Руководство по эксплуатации

Инвертор векторного управления серии P

# Предисловие

## Благодарим вас за выбор частотных инверторов Р.

Инвертор векторного управления серии Р позиционируется, главным образом, как продукт рынка высоких технологий для заказчиков, являющихся производителями комплектного оборудования, и для особых потребностей применения для вентиляторов и насосов. Благодаря своей гибкой конструкции, встроенному векторному управлению без применения датчиков и управлению «U/f»(два в одном) он может широко использоваться для обеспечения точности управления скоростью, скоростью реагирования на крутящий момент, низкочастотными выходными характеристиками, а также в других ситуациях с повышенными требованиями.

Данное руководство пользователя содержит подробное описание инвертора векторного управления серии Р, включая характеристику продукта, структурные особенности, настройку параметров, эксплуатацию и ввод в действие, обслуживание и осмотр, а также другие сведения. Перед использованием обязательно внимательно прочтите о технике безопасности и используйте продукт в помещении, где обеспечена безопасность персонала и оборудования.

### ВАЖНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

- ◆ Для иллюстрирования информации о продукции на изображениях в данном руководстве продукция представлена со снятой наружной оболочкой или защитной крышкой. При использовании продукции обязательно как следует установите наружную оболочку или крышку согласно правилам и работайте в соответствии с содержанием руководства.
- ◆ Изображения в данном руководстве приводятся исключительно для иллюстрации, вид различных заказанных вами продуктов может варьироваться.
- ◆ Компания стремится постоянно совершенствовать продукцию, характеристики продукции будут продолжать улучшаться, и предоставленная информация может меняться без предварительного уведомления.

## Содержание

### Глава 1 Техника безопасности

- 1.1 Требования техники безопасности -----
- (5)
- 1.2 Меры предосторожности -----

(10)

## **Глава 2 Модели и спецификации**

2.1 Модели -----

(14)

2.2 Спецификации -----

(14)

2.3 Части инвертора -----

(17)

2.4 Размеры -----

(17)

2.5 Дополнительные детали -----

(23)

## **Глава 3 Установка и подсоединение проводов**

3.1 Установка -----

(27)

3.2 Снятие и монтаж передней крышки инвертора -----

(29)

3.3 Подсоединение проводов -----

(29)

3.4 Силовая схема -----

(30)

3.5 Основная схема подключения -----

(32)

3.6 Терминал подключения цепей управления -----

(33)

3.7 Инструкция по установке EMC -----

(43)

## **Глава 4 Работа инвертора**

4.1 Работа инвертора-----  
(46)

4.2 Эксплуатация и использование панели управления -----  
(50)

4.3 Включение питания инвертора-----  
(61)

## **Глава 5 Таблица функциональных параметров**

5.1 Описание символов -----  
(63)

5.2 Таблица функциональных кодов -----  
(63)

5.3 Таблица параметров мониторинга  
состояния----- (84)

5.4 Мониторинг состояния  
зажимов----- (85)

## **Глава 6 Описание функциональных кодов**

6.1 Параметр функции базовой работы (группа P0) -----  
(86)

6.2 Параметр функции настройки частоты(группа P1) -----  
(96)

6.3 Параметр функции старт/стоп (группа P2)----- (99)

6.4 Дополнительный параметр работы (группа P3)-----  
(101)

6.5 Параметр функции терминалов управления(группа P4)-----  
(112)

6.6 Параметр функции защиты (группа P5)-----  
(128)

- 6.7 Параметр функции регистрации ошибок(группа P6)-----  
 (133)
- 6.8Параметр функции управления работой с обратной связью(гр.P7) ---  
 (133)
- 6.9 Параметр работы через ПЛК (группа P8)-----  
 (142)
- 6.10 Параметр функции частоты качаний (группа P9)-----  
 (147)
- 6.11 Параметр векторного управления (группа PA)-----  
 (152)
- 6.12 Параметр заводских настроек (группа PF)-----  
 (154)

## **Глава 7 Устранение неисправностей**

- 7.1Сигнал ошибки и устранение неисправностей -----  
 (154)
- 7.2 Поиск регистрации ошибок-----  
 (159)
- 7.3 Сброс аварийного состояния -----  
 (159)

## **Глава 8 Защита и техобслуживание**

- 8.1 Защита и техобслуживание -----  
 (160)
- 8.2 Периодическая защита и техобслуживание -----  
 (160)
- 8.3 Гарантия на инвертор-----  
 (161)

## **Глава 9 Протокол передачи данных порта последовательного**

## **ввода-вывода RS485**

9.1 Обзор передачи данных -----  
(162)

9.2 Спецификация протокола передачи данных -----  
(162)

9.3 Протокол передачи данных по ASCII(Американскому стандартному коду обмена информацией) -----  
(164)

# **Глава 1 Техника безопасности**

## **Техника безопасности**

Знаки безопасности в данном руководстве:








**ОПАСНО:** указывает ситуацию, когда несоблюдение эксплуатационных требований может привести к пожару, серьезным травмам или даже смерти.











**ОСТОРОЖНО:** указывает ситуацию, когда несоблюдение эксплуатационных требований может привести к травме средней или легкой тяжести либо к повреждению оборудования.

Просьба к пользователям внимательно прочесть данную главу при установке, пуске в эксплуатацию и ремонте данного продукта и в обязательном порядке проводить операции в соответствии с правилами техники безопасности, изложенными в данной главе. Мы не несем ответственности за травмы или убытки, вызванные нарушением правил эксплуатации.

## 1.1 Требования техники безопасности

Фаза использования	Класс безопасности	Требования
Перед установкой	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Не устанавливайте продукт, если в упаковке есть вода либо отсутствует или сломан какой-либо компонент.</li> <li>◆ Не устанавливайте продукт, если этикетка на упаковке отличается от этикетки на инверторе.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Будьте осторожны при переноске или транспортировке. Риск повреждения устройств.</li> <li>◆ Не используйте поврежденный продукт или инвертор с отсутствующими компонентами. Риск травмы.</li> <li>◆ Не прикасайтесь к частям системы управления голыми руками. Риск электростатического разряда.</li> </ul>
Установка	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Основание для установки должно быть из металла или другого негорючего материала. Риск пожара.</li> <li>◆ Не устанавливайте инвертор в среде, где содержатся взрывоопасные газы, в противном случае есть опасность взрыва.</li> <li>◆ Не откручивайте крепежные болты, особенно те, на которых есть красная отметка.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Не оставляйте внутри инвертора кабельные ножи или винты. Риск повреждения инвертора.</li> <li>◆ Установите продукт там, где меньше вибрация и нет прямого солнечного света.</li> <li>◆ В случае размещения на одной стойке двух или более инверторов предусмотрите пространство для охлаждения.</li> </ul>
Проводка	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Монтаж проводки должен осуществляться только уполномоченным квалифицированным персоналом. Риск опасности.</li> <li>◆ Между инвертором и электросетью должен быть установлен автоматический выключатель. Риск пожара.</li> <li>◆ Обеспечьте, чтобы перед началом монтажа проводки входное питание было полностью отключено. Несоблюдение может привести к травмированию персонала и (или) повреждению оборудования.</li> <li>◆ Так как у данного оборудования общий ток утечки может превышать 3,5 мА, для безопасности это оборудование и связанный с ним двигатель следует хорошо заземлить во избежание риска удара током.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Никогда не подключайте силовые кабели к выходным разъемам (U, V, W) привода переменного тока. Обращайте внимание на отметки на зажимах проводки и обеспечивайте правильный монтаж проводки. Несоблюдение может привести к повреждению привода переменного тока.</li> <li>◆ Устанавливайте тормозные резисторы только на зажимах (P+) и (P-или PB). Несоблюдение может привести к повреждению оборудования.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Так как все приводы переменного тока с регулируемой частотой прошли испытания высоким напряжением до поставки, пользователям запрещается проводить такие испытания на данном оборудовании. Несоблюдение может привести к повреждению оборудования.</li> <li>◆ Сигнальные провода следует по возможности поместить на расстоянии от электросети. Если это нельзя обеспечить, необходимо применить вертикальное перекрестное расположение, иначе могут возникнуть интерференционные помехи для сигнала управления.</li> <li>◆ Если кабели двигателя длиннее 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока. Несоблюдение может привести к неисправностям.</li> </ul>
До включения	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Инвертор должен включаться только после монтажа передней крышки. Риск удара током.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Проверьте, чтобы входное напряжение было идентично номинальному напряжению продукта, правильность проводки входных зажимов R, S, T или L1, L2 и выходных зажимов U, V и W, проводки инвертора и его периферийных схем, а также хорошее соединение всех проводов. Риск повреждения инвертора.</li> </ul>
После включения	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Не открывайте крышку после отключения. Риск удара током.</li> <li>◆ Не прикасайтесь к входным/выходным зажимам инвертора голыми руками. Риск удара током.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Если требуется автоматическая настройка, остерегайтесь травм при работающем двигателе. Опасность несчастного случая.</li> <li>◆ Не меняйте значения параметров по умолчанию. Риск повреждения устройств.</li> </ul>

Во время работы	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Во время работы приемом сигналов не должны заниматься непрофессионалы. Риск травмы или повреждения устройства.</li> <li>◆ Не прикасайтесь к вентилятору разрядного резистора, чтобы проверить температуру. Несоблюдение приведет к ожогу.</li> </ul>
	 Осторожно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Не допускайте, чтобы во время работы в устройствах оставались какие-либо инородные предметы. Риск повреждения устройств.</li> <li>◆ Не управляйте запуском/остановом инвертора кнопкой включения/выключения контактора. Риск повреждения устройства.</li> </ul>
Техническое обслуживание	 Опасно	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Техобслуживание и проверку могут осуществлять только специалисты. Риск травмы.</li> <li>◆ Проводите техобслуживание и проверку устройств после выключения. Рискудара током.</li> <li>◆ Ремонт или техобслуживание привода переменного тока проводите только спустя 10 минут после его выключения. Это позволяет остаточному напряжению на конденсаторе разрядиться до безопасного уровня. Несоблюдение приведет к травме.</li> <li>◆ Все вставные компоненты можно вставлять или извлекать только после отключения тока.</li> <li>◆ После замены привода переменного тока вновь установите и проверьте параметры.</li> </ul>

## 1.2 Меры предосторожности

### 1.2.1 Проверка изоляции двигателя

Когда двигатель используется впервые или вновь используется после паузы, а также при проведении периодической проверки, должна проверяться изоляция двигателя во избежание повреждения инвертора из-за нарушения изоляции обмоток двигателя. Во время проверки изоляции провода двигателя должны быть отсоединены от инвертора. Рекомендуется использовать мегомметр на 500 В, сопротивление изоляции должно быть не менее 5 мегаом.

### 1.2.2 Тепловая защита двигателя

Если мощность двигателя не соответствует мощности инвертора, особенно когда

номинальная мощность у инвертора выше, чем у двигателя, отрегулируйте параметры защиты двигателя на инверторе или установите тепловое реле для защиты двигателя.

### **1.2.3 Работа при частоте, превышающей частоту питающей сети**

Выходная частота  $P$  составляет 0,00~500 Гц. Если  $P$  необходимо работать на частоте выше 50,00 Гц, просьба учитывать износостойкость механических устройств.

### **1.2.4 Механические вибрации**

Инвертор может достичь точки механического резонанса на устройстве загрузки при определенных выходных частотах, чего можно избежать, установив параметры нежелательной частоты инвертора.

### **1.2.5 Нагрев и шум двигателя**

Поскольку выходное напряжение инвертора представляет собой волну ШИМ и содержит определенное количество пульсаций, температура, шум и вибрация двигателя будут выше, чем при работе инвертора на частоте питающей сети.

### **1.2.6 Чувствительное к напряжению устройство или конденсатор на выходной стороне привода переменного тока**

Не устанавливайте на выходной стороне привода переменного тока конденсатор для повышения коэффициента мощности или чувствительный к напряжению резистор для защиты от молнии, поскольку выход привода переменного тока представляет собой волну ШИМ. В противном случае привод переменного тока может испытать внезапный скачок перегрузки по току или даже повредиться.

### **1.2.7 Контакттор на зажиме входа/выхода привода переменного тока**

В случае установки контактора между входной стороной привода переменного тока и источником питания, привод переменного тока нельзя запускать или останавливать путем включения или выключения контактора. Если необходимо, чтобы привод переменного тока приводился в действие контактором, обеспечьте, чтобы промежуток

времени между включениями составлял не менее одного часа, так как частая зарядка и разрядка сократит срок службы конденсатора внутри привода переменного тока.

В случае установки контактора между выходной стороной привода переменного тока и двигателем, не выключайте контактор, когда привод переменного тока работает. В противном случае модули внутри привода переменного тока могут быть повреждены.

#### **1.2.8 Применение при номинальном напряжении**

Применяйте Р при номинальном напряжении. Несоблюдение может повредить инвертор. При необходимости используйте трансформатор для повышения или понижения напряжения.

#### **1.2.9 Не применяйте инвертор с 3-фазным входом на 2-фазных входах**

Не применяйте частотный инвертор с 3-фазным входом на 2-фазных входах. В противном случае это может привести к сбоям или повредить инвертор.

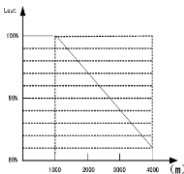
#### **1.2.10 Защита от молнии**

В Р имеется устройство защиты от сверхтоков молнии, обладающее определенными возможностями самозащиты от молнии. В местности, где часто случаются молнии, между инвертором и источником питания должны быть установлены дополнительные защитные устройства.

#### **1.2.11 Снижение рабочих характеристик на**

##### **высоте**

В местах, находящихся на высоте более 1000 м, когда охлаждающее действие снижается из-за разреженного воздуха, необходимо снизить максимально допустимые значения параметров привода переменного тока.



### 1.2.12 Некоторые особые виды использования

В случае применения проводки, не описанной в данном руководстве, например, шины постоянного тока, обратитесь к представителю по технической поддержке.

### 1.2.13 Осторожность при утилизации инвертора

Электролитические конденсаторы на основной цепи и блоке печатных плат могут взорваться при сжигании. При сжигании пластиковых деталей возможно выделение токсичного газа. Просьба утилизировать инвертор как промышленные отходы.

### 1.2.14 Адаптируемый двигатель

Стандартным адаптируемым двигателем является адаптируемый четырехполюсный асинхронный индукционный двигатель с короткозамкнутым ротором или синхронный двигатель с постоянными магнитами. Для двигателя другого типа выберите соответствующий привод переменного тока согласно номинальной силе тока двигателя.

Охлаждающий вентилятор и вал ротора двигателя без частотного регулирования являются соосными, в результате чего снижается охлаждающий эффект при уменьшении скорости вращения. Если требуется переменная скорость, добавьте более мощный вентилятор или замените данный двигатель на двигатель с частотным регулированием, в случае применения, при котором двигатель легко перегревается.

Стандартные параметры адаптируемого двигателя были конфигурированы внутри привода переменного тока. Все же необходимо провести автоматическую настройку

двигателя или изменить значения по умолчанию, исходя из фактических условий. В противном случае будут затронуты результаты работы и показатели защиты.

Привод переменного тока может дать сигнал тревоги или даже повредиться при коротком замыкании на кабелях или внутри двигателя. Поэтому проведите проверку изоляции на короткое замыкание, когда вновь устанавливаются мотор и кабели, или в ходе планового технического обслуживания. Убедитесь, чтобы во время проверки привод переменного тока был отсоединен от проверяемых частей.

## Глава 2 Модели и спецификации

### 2.1 Модели

У инвертора серии P есть два уровня напряжения, 220 В и 380 В. Диапазон мощности – от 0,4 кВт до 450 кВт. Модели серии P указаны в Таблице 2-1.

Таблица 2-1. Описание моделей

Уровень напряжения	Модели	Номинальная мощность (киловольт-ампер)	Номинальный выходной ток (А)	Применимый двигатель (кВт)
220 В Одна фаза	P401T2P	1.1	3.0	0.4
	P751T2P	1.5	4.7	0.75
	P152T2P	2.8	7.5	1.5
	P222T2P	3.8	10.0	2.2
380 В Три фазы	P751T4P/P152T4G	1.5	2.5	0.75
	P152T4P/P222T4G	2.5	4.0	1.5
	P222T4P/P372T4G	3.0	6.0	2.2
	P372T4P/P552T4G	5.9	9.6	3.7
	P552T4P/P752T4G	8.5	14.0	5.5

	P752T4P/P113T4G	11	17.0	7.5
	P113T4P/P153T4G	17	25	11
	P153T4P/P183T4G	21.7	32	15
	P183T4P/P223T4G	25.7	39	18.5
	P223T4P/P303T4G	29.6	45	22
	P303T4P/P373T4G	39.5	60	30
	P373T4P/P453T4G	49.4	75	37
	P453T4P/P553T4G	60	91	45
	P553T4P/P753T4G	73.7	112	55
	P753T4P/P03T4G	99	150	75
	P903T4P/P114T4G	116	176	90
	P114T4P/P132T4G	138	210	110

## 2.2 Спецификации

Позиции		Спецификации
Вход	Номинальное напряжение	Одна фаза 220 В, три фазы 200 В, три фазы 380 В, три фазы 480 В; 50Гц/60Гц
	Диапазон	Напряжение: $\pm 20\%$ дисбаланс напряжения: $< 3\%$ ; частота: $\pm 5\%$
	Встроенный фильтр (дополнительно)	
Выход	Номинальное напряжение	0 ~ 200В/220В/380В/480В
	Диапазон частоты	0Гц ~ 500Гц
	Разрешение по частоте	0.01Гц
	Стойкость к перегрузке	150% номинального тока в течение 1 минуты, 180% номинального тока в течение 3 секунд
ФУ НК	Режимы модуляции	Модуляция ШИМ пространственного вектора напряжения с оптимизированным пространством

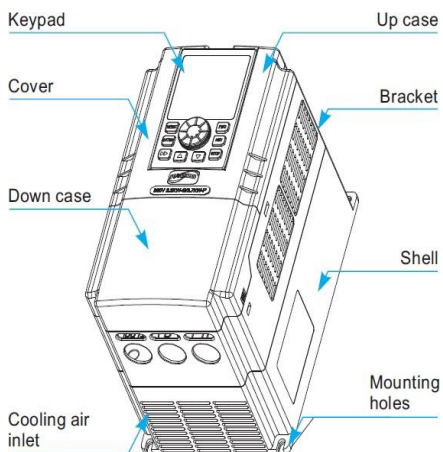
Режим управления	Векторное управление без применения датчиков (с оптимальной низкочастотной коррекцией)
Точность частоты	Цифровая настройка: наивысшая частота $\times \pm 0,01\%$ Аналоговая настройка: наивысшая частота $\times \pm 0,2\%$
Разрешение по частоте	Цифровая настройка: 0,01Гц; Аналоговая настройка: наивысшая частота $\times 0,1\%$
Начальная частота	0,40Гц~20,00Гц
Увеличение крутящего момента	Автоматическое увеличение крутящего момента, ручное увеличение крутящего момента 0,1%~30,0%
Кривая «напряжения/частота»	Пять способов: кривая «напряжение/частота» постоянного крутящего момента; 1 вид кривой «напряжение/частота», определяемой пользователем; 3 вида кривой нижнего крутящего момента (в 2,0/1,7/1,2 раза больше мощности)
Кривая разгона/замедления	Два способа: линейный разгон/замедление; S-кривая разгона/замедления; 7 видов времени разгона/замедления Дополнительная единица измерения времени (минута/секунда), макс. время: 6000 мин.
Торможение постоянным током	Начальная частота торможения постоянным током: 0~15,00Гц время торможения: 0~60,0 с, тормозной ток: 0~80%
Энергопотребляющее торможение	Встроенный энергопотребляющий тормозной блок с приводом до 22 кВт, дополнительно – внешний тормозной резистор.
Работа толчками	Диапазон толковой частоты: 0,1Гц~50,00Гц, время толкового разгона/замедления: 0,1~60,0 с
Встроенный ПИД	Легко создает систему управления по замкнутому контуру
Работа на многоступенчатой скорости	Работа на многоступенчатой скорости возможна через встроенный ПЛК или зажимы управления

	Частота качаний для текстильной отрасли	Частота качаний доступна с заранее заданной и несущей частотой, которую можно регулировать
	Автоматическая регулировка напряжения	Автоматически поддерживает стабильное напряжение, когда напряжение не сетке неустойчиво
	Работа с автоматической экономией энергии	Экономия энергии путем автоматической оптимизации кривой «напряжение-частота» в зависимости от нагрузки
	Автоматическое ограничение тока	Автоматическое ограничение тока во избежание частого аварийного отключения из-за перегрузки по току
	Управление фиксированной длиной	Инвертор останавливается при достижении заранее заданной длины
	Передача данных	Имеется стандартный порт передачи данных RS485, MODBUS – поддерживаемый протокол передачи данных по ASCII и RTU, доступна функция многомашинного взаимодействия в режиме «ведущий-ведомый»
<b>Рабочие функции</b>	Канал команды включения	Панель управления, терминал управления, порт последовательного ввода-вывода: 3 переключаемых канала
	Канал задания частоты	Настройка потенциометра панели управления: кнопки настройки ▲, ▼ панели управления; настройка функционального кода; настройка порта последовательного ввода-вывода; настройка клеммы «вверх/вниз»; аналоговая настройка входного напряжения ; аналоговая настройка входного тока; настройка входного импульса; настройка комбинации способов; вышеуказанные способы могут переключаться.

	Переключатель входных каналов	Команда вперед/назад; 8 каналов программируемых входов переключателя; можно отдельно настроить 35 видов функции
	Аналоговый входной канал	4~20 мА: 0-10 В: 2 дополнительных аналоговых входа
	Аналоговый выходной канал	4~20 мА или 0~10 В дополнительно, настройка частоты, выходной частоты и др., выход свойств
	Выходной канал переключатель/импульс	Программируемый выход с открытым коллектором, релейный выход; импульсный выход 0~20КГц
Панель управления	Светодиодный цифровой дисплей	Дисплей настройки частоты, выходного напряжения, выходного тока и др.
	Дисплей наружного счетчика	Дисплей выходной частоты, выходного тока, выходного напряжения и др.
	Блокировка кнопок	Все кнопки можно заблокировать
	Копирование параметров	Параметры кодов функций можно копировать между инверторами при использовании панели дистанционного управления
Функция защиты		Защита от перегрузки по току; защита от перегрузки по напряжению; защита от пониженного напряжения; защита от перегрева; защита от перегрузки и др.
Дополнительные части		Тормозной блок; панель дистанционного управления; кабель; лапы для монтажа панели и др.
Среда	Среда	В помещении, без прямого солнечного света, пыли, коррозионного газа, масляного тумана, пара, каплюющей воды, соли и др.
	Высота	Ниже 1000 м (выше 1000 м необходимо снизить максимально допустимые значения параметров)

	Температура окружающей среды	-10~ +40С
	Влажность	Относительная влажность <90%RH, отсутствие конденсации
	Вибрация	Ниже 5,9 м/с (0,6g)
	Температура хранения	-20~ +60С
<b>Структура</b>	Уровень защиты	IP20 (При выборе блока индикатора состояния или состояния клавиатуры)
	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение
<b>Установка</b>		В навесном исполнении; в напольном исполнении

### 2.3 Части инвертора



Keypad – пульт управления

Cover – крышка

Down case – нижний кожух

Cooling air inlet – отверстие для впуска охлаждающего воздуха

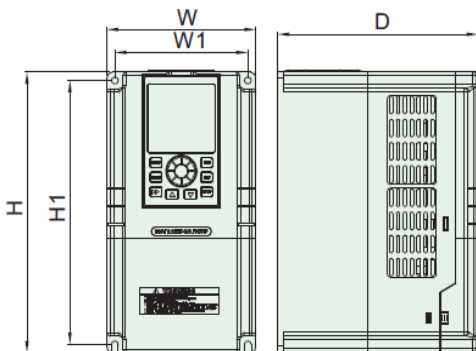
Up case – верхний кожух

Bracket – кронштейн

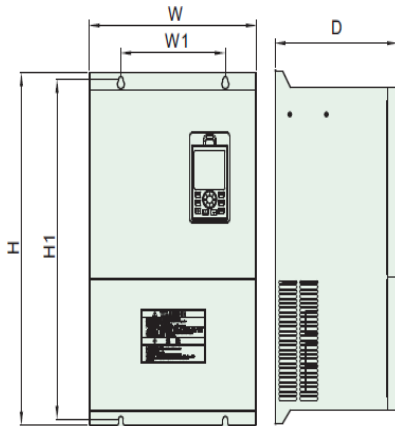
Shell – корпус

Mounting holes – монтажные отверстия

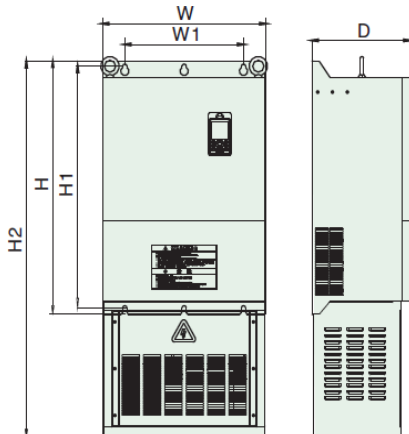
## 2.4 Размеры



(a) Инверторы до 7,5 кВт



(b) Инверторы от 11кВт до90кВт



(c) Инверторы от 110кВт

Модель	W1 (мм)	W (мм)	H1 (мм)	H (мм)	H2 (мм)	D (мм)	Размер пор
P401T2P	74	85	144	142	H/п	113	Ф5
P751T2P							
P152T2P							
P222T2P	88	98	174	184	H/п	135	Ф5
P751T4P/P152T4G							
P152T4P/P222T4G							
P222T4P/P372T4G	108	118	220	230	H/п	153	Ф5
P372T4P/P552T4G							
P552T4P/P752T4G	155	172	256	271	H/п	183	Ф5
P752T4P/P113T4G							
P113T4P/P153T4G	170	248	347	360	H/п	210	Ф6
P153T4P/P183T4G							
P183T4P/P223T4G	200	280	427	445	H/п	200	Ф8
P223T4P/P303T4G							
P303T4P/P373T4G	200	320	512	530	H/п	235	Ф8
P373T4P/P453T4G							
P453T4P/P553T4G	250	310	530	555	H/п	260	Ф10
P553T4P/P753T4G							

	W1 (мм)	W (мм)	H1 (мм)	H (мм)	H2 (м)	D (мм)	Разм ер пор
P753T4P/P03T4G	280	400	620	650	H/п	300	Ф14
P903T4P/P114T4G							
P114T4P/P132T4G	280	450	756	790	1080	300	Ф14

Таблица 2-2 Размеры (мм)

## 2.5.Дополнительные части:

Нижеуказанные части являются дополнительными. При необходимости просьба заказать.

### 2.5.1 Панель дистанционного управления

Между панелью дистанционного управления и инвертором применены коммуникаторы RS485, соединенные 4-жильным кабелем через сетевой портRJ45.

Максимальное расстояние соединения – 500 м. Инвертор поддерживает одновременное использование панели местного управления и панели дистанционного управления, без приоритета. При помощи их обеих можно управлять инвертором. Возможно оперативное подключение панели дистанционного управления.

При использовании панели дистанционного управления доступны следующие функции:

- (1) Управление инвертором, работающим в подчиненном режиме, для пуска, останова, запуска работы толчками, сброса аварийного состояния, изменения частоты настройки, изменения параметров функций и направления движения.
- (2) Мониторинг частоты работы инвертора, работающего в подчиненном режиме, настройка частоты, выходного напряжения, выходного тока, напряжения на шине и др.

### 2.5.2 Коммуникационный кабель для панели дистанционного управления

Тип : P-LAN0020 (2,0 м)

Стандартные опции:1м, 2м, 5м, 10м, 20м.При длине более 20 м возможна адаптация для удаленной клавиатуры и подключения к инвертору.

### 2.5.3 Адаптер магистральной шины

Инвертор можно подключить к сети магистральной шины MODBUS через адаптер в качестве подчиненной станции в сети.

Функции следующие:

- (1) Отправка команд на инвертор, таких как пуск, останов, запуск работы толчками и др.
  - (2) Отправка на инвертор сигнала скорости или частоты.
  - (3) Считывание статуса с инвертора.
  - (4) Сброс аварийного состояния инвертора.
- См. протокол передачи данных в главе 9.

## 2.5.4 Тормозные резисторы

У инверторов серии P до 22 кВт имеются встроенные тормозные устройства. Если необходимо энергопотребляющее торможение, просьбы выбирать тормозные резисторы согласно таблице 2-3. Подключения тормозных резисторов показаны на рис. 2-2.

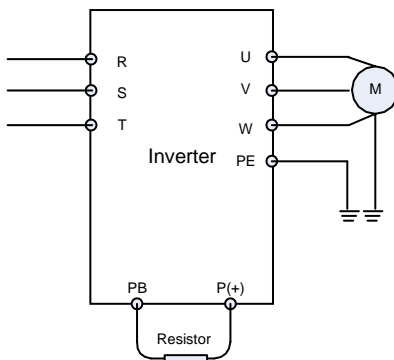


Рис.2-2. Подключения тормозных резисторов

Таблица 2-3. Таблица выбора тормозных резисторов

Модель	Применимый двигатель (кВт)	Сопротивление (Ом)	Мощность сопротивления (Вт)
P401T2P	0.4	200	100Вт

P751T2P	0.75	150	200Вт
P152T2P	1.5	100	400Вт
P222T2P	2.2	75	500Вт
P751T4P/P152T4G	0.75	300	400Вт
P152T4P/P222T4G	1.5	300	400Вт
P222T4P/P372T4G	2.2	200	500Вт
P372T4P/P552T4G	4.0	200	500Вт
P552T4P/P752T4G	5.5	100	800Вт
P752T4P/P113T4G	7.5	75	800Вт
P113T4P/P153T4G	11	50	1кВт
P153T4P/P183T4G	15	40	1.5кВт
P183T4P/P223T4G	18.5	30	4кВт
P223T4P/P303T4G	22	30	4кВт
P303T4P/P373T4G	30	20	6кВт
P373T4P/P453T4G	37	16	9кВт
P453T4P/P553T4G	45	13.6	9кВт
P553T4P/P753T4G	55	20×2	12кВт
P753T4P/P03T4G	75	13.6×2	18кВт
P903T4P/P114T4G	90	20×3	18кВт
P114T4P/P132T4G	110	20×3	18кВт

## Глава 3 Установка и подсоединение проводов

### 3.1 Установка

#### 3.1.1 Экологические требования

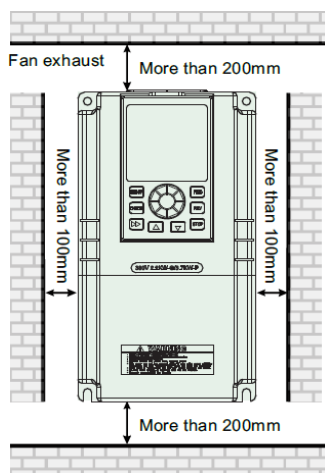
(1) Просьба проводить монтаж в хорошо вентилируемом помещении. Температура

окружающей среды должна быть в диапазоне  $-10 \sim 40^{\circ}\text{C}$ . Если температура выше  $40^{\circ}\text{C}$ , необходимо снизить максимально допустимые значения параметров инвертора, в то же время вентиляцию и отведение тепла следует усилить.

- (2) Избегайте мест, полных пыли или металлического порошка, проводите монтаж там, где нет прямого солнечного света.
- (3) Проводите монтаж в месте, где нет коррозионных или горючих газов.
- (4) Влажность должна быть ниже 90%, без конденсации росы.
- (5) Проводите монтаж в месте, где вибрация составляет менее  $5,9 \text{ м/с}^2$  (0,6G).
- (6) Старайтесь располагать инвертор вдали от источника электромагнитного излучения и других электронных устройств, чувствительных к электромагнитному излучению.

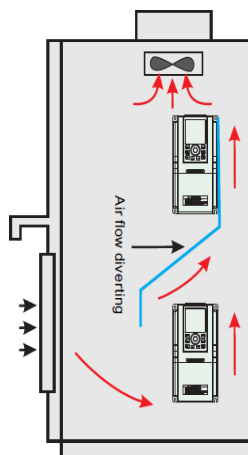
### **3.1.2 Монтажное пространство и направление**

- (1) Как правило, монтаж производится вертикально.
- (2) Требования к монтажному пространству и расстоянию см. на рис. 3-1.
- (3) В случае установки нескольких инверторов на одной стойке они должны монтироваться параллельно со специальной входящей и выходящей вентиляцией и специальными вентиляторами. Когда два инвертора монтируются друг над другом, должна быть установлена перегородка, отклоняющая поток воздуха, как показано на рис. 3-2, чтобы обеспечить хорошее отведение тепла.



Fan exhaust – вытяжка вентилятора  
More than 200mm – более 200 мм

**Рис.3-1. Монтажное пространство и расстояние**



Air flow diverting – отклонение потока воздуха  
**Рис.3-2 Монтаж нескольких инверторов**

### 3.2 Снятие и монтаж передней крышки инвертора

Снятие: открутите 4 винта на крышке и снимите ее.

Монтаж: совместите монтажные отверстия и закрепите винты.

### 3.3 Подсоединение проводов

**Внимание**



- (1) Прежде, чем подсоединять провода, просьба отключить питание и подождать не менее 10 минут.
- (2) Просьба не подключать питание переменного тока к выходным разъемам U, V, W.
- (3) Для обеспечения безопасности инвертор и двигатель следует хорошо заземлить. Необходимо использовать заземляющий медный провод более 3,5мм, сопротивление заземления - менее 10 Ом.
- (4) Инвертор прошел испытания высоким напряжением на заводе, пожалуйста, не проводите их снова.
- (5) К выходу инвертора запрещается подключать переключающие или поглощающие устройства, такие как ICEL.
- (6) Для обеспечения защиты от перегрузки по току на входе и для удобства техобслуживания инвертор следует подключать к питанию переменного тока через автоматический выключатель.
- (7) Просьба использовать многожильный скрученный провод или провод в металлической оплетке более 0,75 мм для подсоединения входной/выходной релейной петли (X1~X6, FWD, REV, OC, DO). Один конец экранирующего слоя монтируется на подвеску, а второй подсоединяется к зажиму общего защитного заземления инвертора, длина проводки – менее 50 м.

**Опасно**



- (1) Крышку можно снимать, только когда отключено питание и все LED-индикаторы на панели выключены, после чего следует подождать не менее 10 минут.
- (2) Работа по подсоединению проводов может осуществляться, только когда напряжение постоянного тока между зажимами P+ и P- ниже 36 В.
- (3) Работа по подсоединению проводов может проводиться только обученными или профессиональным персоналом.
- (4) Перед использованием проверьте, соответствует ли напряжение сети питания требованию к входному напряжению инвертора.

### 3.4 Силовая схема

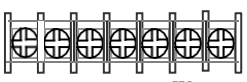






Рис. 3-3 Силовая схема

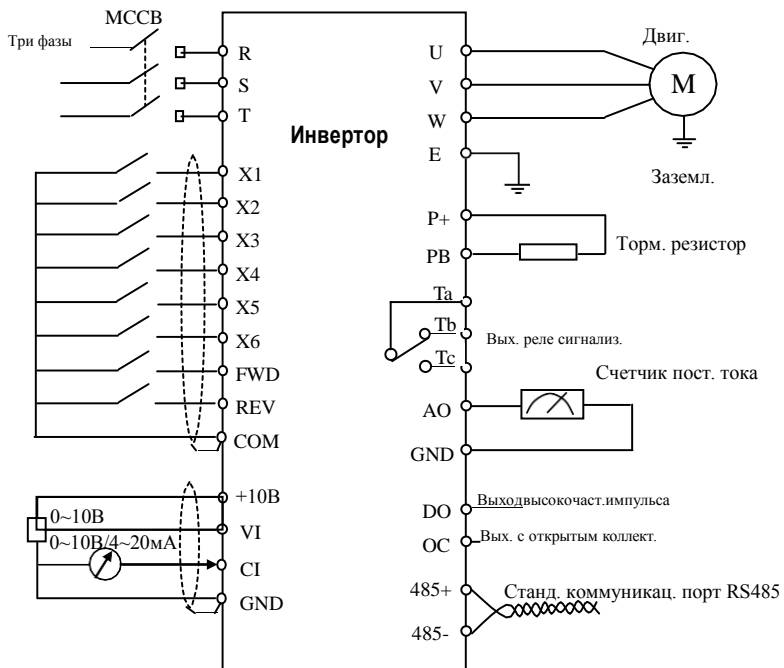
### 3.4.1 Силовая схема

Входные/выходные зажимы силовой схемы показаны в таблице 3-1.

Таблица 3-1. Описание входных/выходных зажимов силовой схемы

Подключать к	Зажим силовой схемы	Название зажима	Функция
220В 1-фазный 0,4кВт~2,2кВт		L1, L2	220В 1-фазные входные зажимы
		U, V, W	380В 3-фазные выходные зажимы
		E	Заземление
380В 3-фазный 0,75кВт~2,2кВт		R, S, T	380В 3-фазные входные зажимы
		U, V, W	380В 3-фазные выходные зажимы
		P+, PB	Зажимы проводки тормозного резистора
380В 3-фазный 2,2кВт~5,5кВт		R, S, T	380В 3-фазные входные зажимы
		U, V, W	380В 3-фазные выходные зажимы
		P+, PB	Зажимы проводки тормозного резистора
380В 3-фазный 7,5кВт~15кВт		R, S, T	380В 3-фазные входные зажимы
		U, V, W	380В 3-фазные выходные зажимы
		P+, PB	Зажимы проводки тормозного резистора
380В 3-фазный 18,5кВт~280кВт		R, S, T	380В 3-фазные входные зажимы
		U, V, W	380В 3-фазные выходные зажимы
		P+, P-	Зажимы проводки тормозного резистора

### 3.5 Основная схема подключения

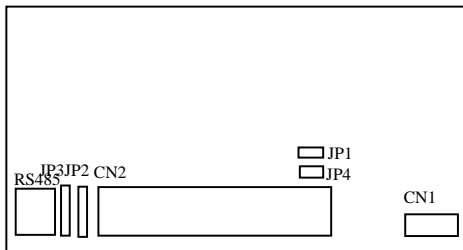


MCCB – блочный автоматический выключатель

Рис. 3-5. Основная схема подключения

### 3.6 Терминал подключения цепей управления

#### 3.6.1 Положение и функция зажимов и перемычек на цепи управления



**Рис. 3-6. Положение зажимов и перемычек на цепи управления**

При использовании инвертора просьба провести правильное подсоединение проводов зажимов и установку перемычек. Предлагается использовать в качестве соединительного провода жажима провод более 1 мм<sup>2</sup>.

**Таблица 3-2. Функция блока перемычек**

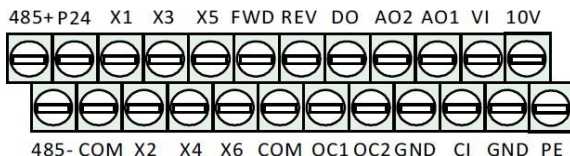
№	Настройка функции	Настройка	Предустановки
JP1	Выбор питания импульсного выхода DO	Перемычка 1-2: внутреннее питание инвертора 24В Перемычка 2-3: внешнее питание	Внешнее питание
JP2	Выбор режима ток/напряжение аналогового выхода	Перемычка 1-2: 0~10В: сигнал выходного напряжения AO1 Перемычка 2-3: 4~20мА: сигнал выходного тока AO1	0~10В
JP3	Выбор режима ток/напряжение аналогового входа CI	Перемычка 1-2 режим V, сигнал напряжения 0~10 В Перемычка 2-3: режим I, сигнал тока 4~20 мА	0~10В
JP4	Выбор режима выхода X7	Перемычка 1-2 режим ПЛК, X7 используется как многофункциональный зажим Перемычка 2-3: режим FCH, X7 используется как внешний импульсный вход	Режим ПЛК

### 3.6.2 Описание зажимов на цепи управления

(1) Функция терминала CN 1 указана в таблице 3-3.

Таблица 3-3. Функция зажима CN 1

Вид	Зажим	Название	Описание функции	Спецификации
Зажим выхода реле	TA/RA	Многофункционал ьное выходное реле	Можно определить путем программирования, см. главу 6.5 - P4.12, P4.13	TA-TC: NC, TA-TB: нагрузочная способность нормально разомкнутого контакта AC250V/2A (COSФ=1) AC250V/1A (COSФ=0.4) DC30V/1A
	TB/RB			
	TC/RC			



(2) Терминал цепей управления CN2 показан на рис.3-7.

Рис.3-7 Порядок зажима CN2

(3) Функция терминала CN 2 указана в таблице 3-4

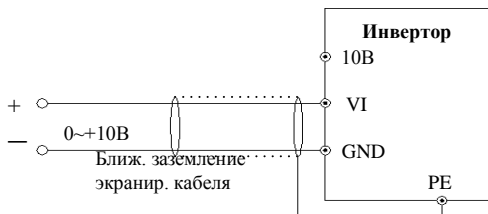
Таблица 3-4. Функция терминала CN 2

Вид	Зажим	Название	Описание функции	Спецификации
Передача данных	485+	Порт передачи данных RS485	Положительный зажим дифференциального сигнала RS485	Необходим многожильный скрученный провод или провод в металлической оплетке
	485-		Отрицательный зажим дифференциального сигнала RS485	
Многofункциональный выходной зажим	OC1	Зажим выхода с открытым коллектором 1	Можно определить путем программирования, см. главу 6.5 - P4.10 (Общий порт: COM)	Парный изолированный выход Рабочее напряжение: 9~30В Макс. выходной ток: 50мА
	OC2	Зажим выхода с открытым коллектором 2	Можно определить путем программирования, см. главу 6.5 - P4.11 (Общий порт: COM)	Парный изолированный выход Рабочее напряжение: 9~30В Макс. выходной ток: 50мА
Зажим импульсного выхода	DO	Зажим импульсного выхода с открытым коллектором	Можно определить путем программирования, см. главу 6.5 - P4.21/P4.22 (Общий порт: COM)	Макс. выходная частота: 20КГц Диапазон выходной частоты определен P4.21
Аналоговый вход	VI	Аналоговый вход VI	Аналоговый вход напряжения (Заземление: GND)	Диапазон входного напряжения: 0~10В (входное сопротивление: 10КОм) Разрешение: 1/1000
	CI	Аналоговый вход CI	Аналоговый вход напряжения/тока, выберите напряжение или ток путем настройки перемычки JP3. Заводская настройка по умолчанию: вход напряжения (Заземление: GND)	Диапазон входного напряжения: 0~10В (входное сопротивление: 10КОм) Диапазон входного напряжения: 0~20В (входное сопротивление: 500КОм) Разрешение: 1/1000
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход AO1	Аналоговый выход напряжения/тока, выберите напряжение или ток путем настройки перемычки JP2. Заводская настройка по умолчанию: выход напряжения (Заземление: GND)	Диапазон выхода тока : 4~20мА Диапазон выхода напряжения : 0~10В
	AO2	Аналоговый выход AO2	Аналоговый выход напряжения (Заземление: GND)	Диапазон выхода напряжения : 0~10В
Зажим текущий	FWD	Движение вперед	См. главу 6.5 P4.08	Парный изолированный вход Входное сопротивление: 2КОм

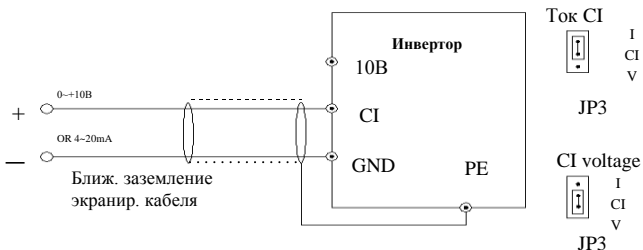
о управл ения	REV	Движение назад		Макс. входная частота:200Гц Диапазон выхода напряжения:9~30В
Многофункциональный входной зажим	X1	Многофункц. вход. зажим 1	Можно определить путем программирования, см. главу 6.5 - P4. (Общий порт:COM)	
	X2	Многофункц. вход. зажим 2		
	X3	Многофункц. вход. зажим 3		
	X4	Многофункц. вход. зажим 4		
	X5	Многофункц. вход. зажим 5		
	X6	Многофункц. вход. зажим 6		
Источник питания	P24	Источник питания +24В	Подача питания +24В (отрицательный зажим: COM)	
	10V	Источник питания +10В	Подача питания +10В (отрицательный зажим: GND)	Макс. выходной ток: 50mA
	GND	Общий порт +10В	Заземление аналогового сигнала и источник питания+10В	Зажимы COM и GND изолированы внутри
	COM	Общий порт +24В	Вход цифрового сигнала, общий порт выхода	

### 3.6.3 Подключение аналогового канала входа/выхода

(1) Подключение входа аналогового сигнала напряжения через зажим VI следующее:



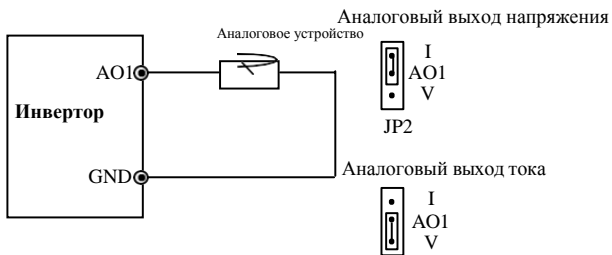
(2) Подключение входа аналогового сигнала напряжения через зажим CI, с выбором переключки для входного напряжения (0~10В) или входного тока (4~20мА):



**Рис. 3-8 Подключение зажима CI**

(3) Подключение аналогового выходного сигнала АО

Подключение аналогового выходного сигнала, который может быть подключен к внешнему аналоговому устройству, показывающему различные физические количества, с выбором переключки для выходного напряжения (0~10В) или выходного тока (4~20мА):



**Рис. 3-9 Подключение аналогового выходного зажима**

**Примечания:**

(1) Между зажимами VI и GND или CI и GND может быть установлен фильтрующий конденсатор или синфазный индуктор, когда используется режима входа по напряжению.

(2) Просьба использовать экранированный кабель, провести хорошее заземление и сделать провод как можно короче во избежание внешних помех при использовании аналогового режима входа/выхода.

### **3.6.4 Подключение коммуникационного зажима**

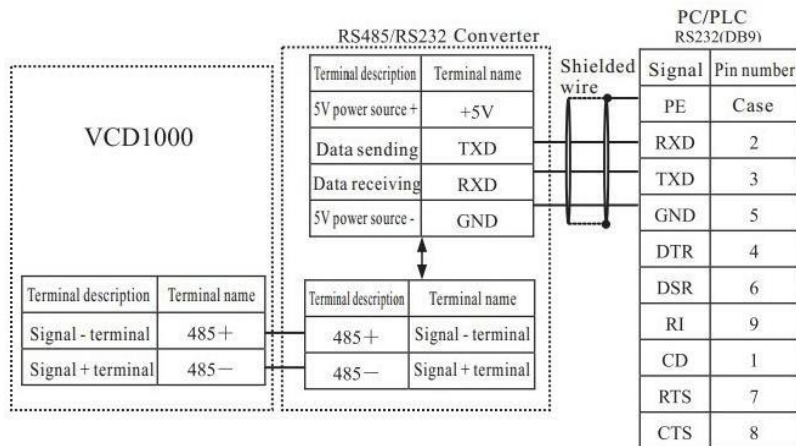
Инвертор предоставляет стандартный порт передачи данных RS485.

Он может составлять систему управления «один ведущий-один ведомый» или «один ведущий-много ведомых».

Вышестоящий компьютер (ПК/ПЛК) может в реальном времени осуществлять мониторинг инвертора в системе управления и выполнять функцию сложного управления, например, дистанционного управления и др.

(1) Панель дистанционного управления может быть подсоединена к инвертору через порт RS485 путем ее включения в порт RS485 без установки каких-либо параметров. Локальная панель управления инвертора и панель дистанционного управления могут работать одновременно.

(2) Подключение порта RS485 инвертора и вышестоящего компьютера следующее:



Terminal description – Описание зажима

Terminal name – Название зажима

Signal - terminal – Сигнал - зажим

Signal + terminal – Сигнал + зажим

Converter - Конвертер

5V power source – Источник питания 5В

Data sending – Отправка данных

Data receiving – Получение данных

Shielded wire – Экранированный провод

PC/PLC – ПК/ПЛК

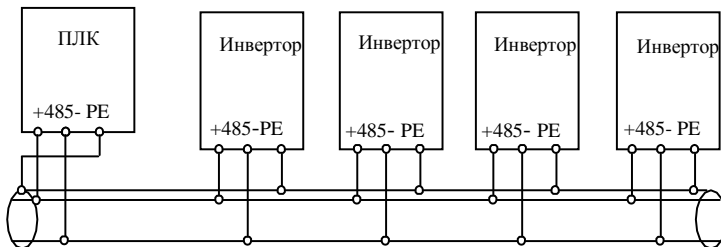
Signal – Сигнал

Pin number – Номер контактного разъема

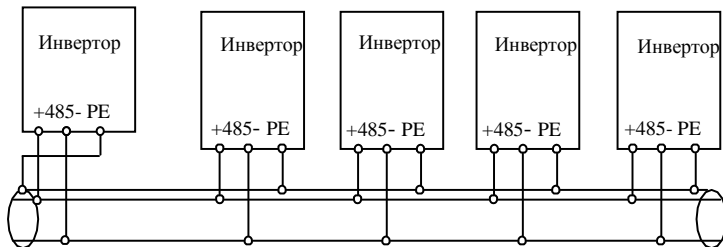
Case – Корпус

**Рис. 3-10 Подключение передачи данных RS485-(RS485/232)-RS232**

(3) Несколько инверторов могут связываться через RS485 под управлением ПК/ПЛК в качестве ведущего – рис.3-12. Также возможно управление одним из инверторов в качестве ведущего, как показано на рис.3-13



**Рис. 3-12 Связь ПЛК с несколькими инверторами**



**Рис. 3-13 Связь нескольких инверторов**

Чем больше инверторов соединяются, тем больше коммуникационных помех может возникнуть. Просьба сделать проводку как указано выше и провести хорошее заземление инверторов и двигателей или принять следующие меры во избежание помех, так как даже вышеуказанная проводка может не сработать.

- (1) Отдельный источник питания для ПК/ПЛК или изоляция питания ПК/ПЛК.
- (2) Используйте в проводке фильтр подавления электромагнитных помех или надлежащим образом снизьте несущую частоту.

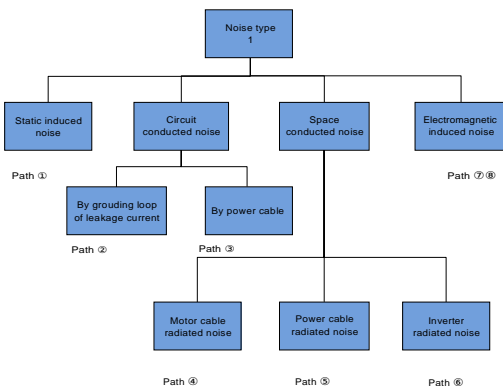
## 3.7 Инструкция по установке EMC

Инвертор выдает на выходе волну ШИМ, она будет производить электромагнитный шум. Для снижения помех применяется установка EMC, которая будет представлена в данном разделе с точки зрения подавления шума, проводного соединения, заземления, тока утечки и фильтра питания.

### 3.7.1 Подавление шума

#### (1) Тип шума

Шум неизбежен во время работы инвертора. Его влияние на периферийное оборудование связано с типом шума, со средствами передачи, а также с конструкцией, установкой, проводкой и заземлением системы привода.



Noise type – Тип шума

Static induced noise – Статический наведенный шум

Circuit conducted noise – Шум, проводимый по цепи

Space conducted noise – Шум, проводимый через пространство

Electromagnetic induced noise – Электромагнитный наведенный шум

Path – Путь

By grounding loop of leakage current – По петле заземления тока утечки

By power cable – По силовому кабелю

Motor cable radiated noise – Шум, излучаемый кабелем двигателя

Power cable radiated noise – Шум, излучаемый силовым кабелем

Inverter radiated noise – Шум, излучаемый инвертором

## (2) Методы подавления шума

Путь	Методы подавления шума
2	Если между периферийным оборудованием и проводкой инвертора образуется замкнутый контур, утечка заземления инвертора приведет к неправильной работе оборудования. Решение: убрать заземление периферийного оборудования.
3	Когда у периферийного оборудования и инвертора один и тот же источник питания, шум, передаваемый по линии питания, может привести к неправильной работе периферийного оборудования. Решение: установить фильтр шума на входной стороне инвертора или изолировать периферийное оборудование посредством отдельного трансформатора или фильтра питания.
4,5,6	Электронное оборудование, например, компьютеры, счетчики, датчики и радиооборудование, если они расположены на одной стойке с инвертором, а их проводка находится близко к инвертору, могут работать неправильно из-за радиопомех. Решение: (1) Чувствительное оборудование и его сигнальные линии следует располагать вдали от инвертора. Для сигнальной линии используйте экранированный кабель. Заземлите экранирующий слой. Защитите сигнальный кабель металлической трубкой и расположите его вдали от кабеля входа/выхода инвертора. Когда пересечение сигнальной линии и кабеля входа/выхода инвертора неизбежно, обеспечьте, чтобы оно было перпендикулярным. (2) Для подавления радишума установите на стороне входа/выхода инвертора фильтр радишумов или линейный шумовой фильтр (защитный реактор). (3) Экранирующий слой кабеля, соединяющего инвертор и двигатель, должен быть толстым. Проводку можно проложить через толстую трубку (не тоньше 2 мм) или цементный канал. Кабель должен проходить через металлическую трубку, и его экранирующий слой должен быть заземлен. В качестве силового кабеля двигателя вы можете использовать 4-жильный кабель. Заземлите одну жилу на стороне инвертора, а другой ее конец подключите к кожуху двигателя.
1,7,8	Когда сигнальные кабели параллельны силовым кабелям или переплетены с ними, статическая и электромагнитная индукция приведет к передаче шума по сигнальному кабелю, и соответствующее оборудование будет работать неправильно. Решение: (1) Избегайте прокладки силовых кабелей параллельно силовому кабелю, а также их переплетения. (2) Располагайте чувствительное периферийное оборудование вдали от инвертора. Располагайте чувствительные сигнальные кабели вдали от кабелей входа/выхода инвертора. В качестве сигнального или силового кабеля следует использовать экранированные кабели. Их прокладка через соответственные металлические трубки позволит добиться лучшего эффекта. Металлические трубки должны находится на расстоянии не менее 20 см друг от друга.

Таблица 2-5 Методы подавления шума

### 3.7.2 Подсоединение проводов и заземление

(1) Просьба не подсоединять кабель двигателя (от инвертора до двигателя) параллельно силовому кабелю, располагать их как минимум в 30 см друг от друга.



Рис. 3-16 Перпендикулярная проводка

- (2) Старайтесь прокладывать кабель двигателя через металлическую трубку кабеля сигнала управления или в металлическом электромонтажном желобе.
- (3) Просьба использовать в качестве кабеля сигнала управления экранированные кабели и подключить экранирующий слой к зажиму защитного заземления инвертора с ближайшим заземлением на инвертор.
- (4) Кабель защитного заземления следует напрямую подключить к заземляющей пластине.
- (5) Кабель сигнала управления не должен проходить параллельно мощному электрокабелю (силовому кабелю/кабелю двигателя). Их не следует скручивать вместе, и необходимо располагать их на расстоянии не менее 20 см друг от друга. Если пересечение кабелей неизбежно, обеспечьте, чтобы оно было таким же, как на рис.3-16.
- (6) Просьба заземлять кабель сигнала управления отдельно от силового кабеля/кабеля двигателя.
- (7) Не подключайте другие устройства к зажимам входа питания инвертора (R/S/T).

## Глава 4 Работа инвертора

### 4.1 Работа инвертора

#### 4.1.1 Канал команды включения

У инвертора имеется три канала команд включения, таких как START (СТАРТ), STOP (СТОП), JOG (ТОЛЧОК) и др.

#### Панель управления



– эти кнопки на панели используются для управления инвертором (заводская настройка по умолчанию).

#### Зажим управления

Используйте зажимы FWD, REV, COM для создания 2-проводного режима управления

или используйте один из зажимов X1~X6 и FWD, REV для создания 3-проводного режима управления.

#### **Порт последовательного ввода-вывода**

Используйте вышестоящий компьютер (ПК/ПЛК) или ведущий инвертор для управления ведомым инвертором с целью старта или останова через порт последовательного ввода-вывода.

Каналы команд можно выбирать посредством установки функционального кода P0.03 или при помощи многофункционального входного зажима (функциональный код P4.00-P4.07).

**Примечание:** Все эти три канала переключаемые. Просьба до переключения устранить неисправности во избежание повреждения оборудования и нанесения травм.

#### **4.1.2 Канал настройки частоты**

Существует следующие 8 типов каналов настройки частоты:

0: через панель управления потенциометра

1: кнопками   на панели управления

2: цифровая настройка посредством функционального кода через панель управления

3: через зажим UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ)

4: посредством вышестоящего компьютера через порт последовательного ввода-вывода

5: аналоговая настройка через зажим VI

6: аналоговая настройка через зажим CI

7: через импульсный зажим

8: комбинированная настройка

#### **4.1.3 Рабочие состояния инвертора**

Когда питание инвертора включено, есть два состояния – состояние ожидания и

активное состояние.


Состояние ожидания. После включения питания инвертор будет находиться в состоянии ожидания до получения управляющей команды. Кроме того, при получении команды «стоп» во время работы инвертора инвертор остановится и перейдет в состояние ожидания.

Активное состояние. После получения управляющей рабочей команды инвертор переходит в активное состояние.

#### **4.1.4 Рабочие режимы инвертора**

Имеется пять рабочих режимов в порядке приоритетности: работа толчками, работа с обратной связью, работа в режиме ПЛК, работа на многоступенчатой скорости и нормальная работа, как показано на рис. 4-1.

##### **0 : Работа толчками**

В состоянии останова, после получения команды на работу толчками инвертор будет работать в соответствии с толчковой частотой, например, для подачи команды на работу толчками нажмите кнопку  на панели управления (см. функциональный код P3.06–P3.08).

##### **1 : Работа с обратной связью**

При включении параметра управления работой с обратной связью (P7.00=1) инвертор приступит к работе с обратной связью, т.е. регулированию ПИД (см. функциональный код P7). Для отключения работы установите многофункциональный входной зажим (функция 27) и переключите на режим работы с более низким приоритетом.

##### **2 : Работа в режиме ПЛК**

При включении параметра функции ПЛК (P8.00 ≠0) инвертор перейдет к работе в режиме ПЛК и будет работать согласно заранее установленному режиму работы (см. функциональный код P8). Для отключения работы в режиме ПЛК установите многофункциональный входной зажим (функция 29) и переключите на режим работы с

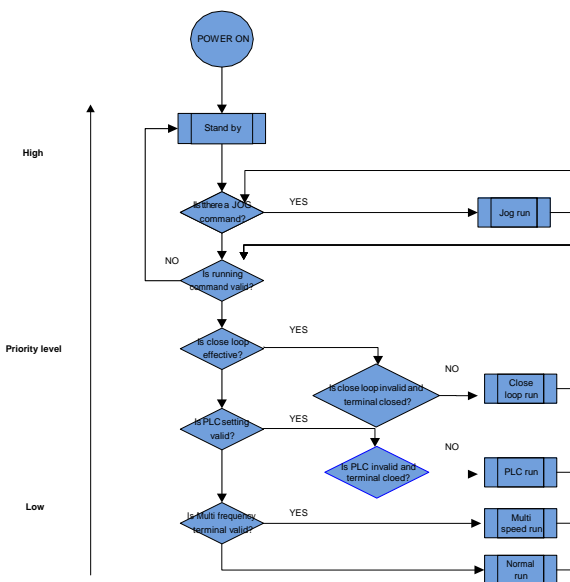
более низким приоритетом.

### 3 : Работа на многоступенчатой скорости

При установке ненулевой комбинации на многофункциональном входном зажиме (функция 1, 2, 3) и выборе одного из входных зажимов 1-7 инвертор перейдет в режим работы на многоступенчатой скорости(см. функциональный код P3.26~P3.32.

### 4 : Нормальная работа

Простой режим работы инвертора по разомкнутому контуру.



High– Высокий

Priority level – Уровень приоритета Stand by – Ожидание

Low – Низкий

POWER ON – ПИТАНИЕ ВКЛЮЧЕНО

Is there a JOG command? – Есть ли команда на работу точками?

Jog run – Работа точками

Is running command valid? – Команда на работу действительна?

Is close loop effective? – Обратная связь включена?

Is close loop invalid and terminal closed? – Обратная связь отключена и зажим закрыт?

Close loop run – Работа по обратной связи

Is PLC setting valid? – Настройка на ПЛК включена?  
Is PLC invalid and terminal closed? – ПЛК отключен и зажим отключен?  
PLC Run – Работа в режиме ПЛК  
Is multifrequency terminal valid? – Многочастотный зажим включен?  
Multispeed run – Многоскоростная работа  
Normal run – Нормальная работы  
YES – ДА  
NO – НЕТ

**Рис.4-1 Логическая диаграмма режимов работы**

Вышеописанные 5 типов рабочих режимов могут действовать на канале многочастотной настройки, кроме работы толчками. При работе в режиме ПЛК, работе на многоступенчатой скорости и нормальной работе возможно выполнение работы на частоте качаний.

## **4.2 Эксплуатация и использование панели управления**

### **4.2.1 Компоновка панели управления**

При помощи панели управления и клемм управления пользователь может управлять стартом, настройкой частоты, остановом, торможением инвертора, устанавливать параметры работы и управлять периферийным оборудованием.



Status lights – Сигнал статуса

Running lights – Сигнал работы

Function/Data key – Кнопка функции/данных

Reserve/switch – Резерв/переключение

Shift/monitor – Сдвиг/мониторинг

UP key – Кнопка «ВВЕРХ»

Digital display – Цифровой дисплей

Frequency(Hz) – Частота(Гц)

Electric current(A) – Сила тока( A)

Voltage(V) – Напряжение(В)

Run key – Кнопка запуска

Multifunction key – Многофункциональная кнопка

Stop/Reset key – Кнопка «стоп/переустановка»

DOWN key – Кнопка «ВНИЗ»

Рис. 4-2 Диаграмма панели управления

#### 4.2.2 Функции панели управления

На панели инвертора имеется 8 кнопок и 1 аналоговый потенциометр.

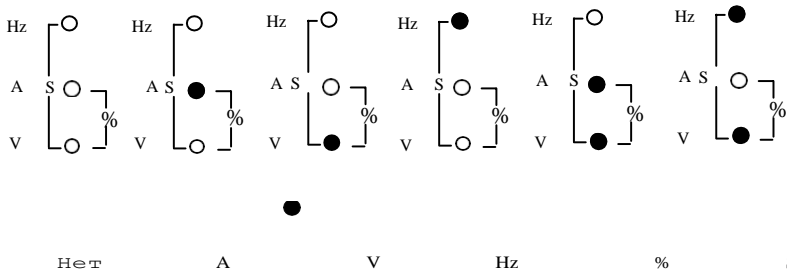
Функции следующие:

Кнопка	Название	Описание функций
FWD	Запуск	При нажатии этой кнопки в режиме ввода с клавиатуры инвертор запустится
REV	Многофункциональная	Кнопка REV определяется как функция движения назад. Также это самоопределяемая кнопка, которую можно настроить через

		«Параметр»
	Стоп/сброс	Когда инвертор находится в состоянии работы, нажатие этой кнопки остановит инвертор, если команда подается с клавиатуры. В состоянии сбоя нажатием этой кнопки можно выполнить сброс.
	Функция/данные	Вход в состояние программирования или выход из него
	ВВЕРХ	Увеличение кода данных или функции
	ВНИЗ	Уменьшение кода данных или функции
	Сдвиг/мониторинг	При программировании эта кнопка может сдвигать кодовый разряд, а в другом состоянии – сдвигать параметр мониторинга
	Резерв/ переключение	При программировании, этой кнопкой можно ввести следующий шаг вручную или сохранить настройку
	Цифровые потенциометры	При вращении влево – та же функция, что у кнопки «ВВЕРХ». При вращении вправо – та же функция, что у кнопки «ВНИЗ». При нажатии на потенциометр – та же функция, что 

### 4.2.3 Светодиодный дисплей и описание индикаторов

Имеется 4 цифровых светодиодных дисплея, 3 индикатора устройств и 3 индикатора состояния. У этих 3 индикаторов состояния есть 6 видов комбинаций, которые соответствуют 6 видам показаний, как показано на рис. 4-3.



Выкл.



ВКЛ

**Рис. 4-3 Индикация состояния и устройств**

Таблица 4-2 Описание индикации состояния



Элемент		Описание функций		
Функция дисплея	Цифровой дисплей	Показ параметров состояния работы дисплея и параметров настройки.		
	Индикатор состояния	FWD	Этот индикатор включен, когда инвертор работает вперед.	Когда инвертор находится в состоянии торможения постоянным током, индикаторы FWDи REV включены одновременно.
		REV	Этот индикатор включен, когда инвертор работает назад.	
		ALM	Этот индикатор включен при наличии сигнала ошибки.	

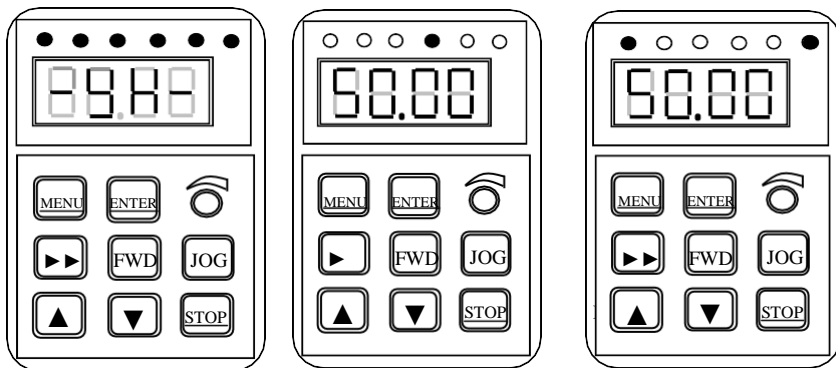
#### 4.2.4 Дисплей состояния панели управления

Дисплей состояния панели управления включает в себя показ параметров в состоянии останова, показ параметров функционального кода в состоянии программирования, показ ошибок в аварийном состоянии и показ параметров в рабочем состоянии.

##### А. Показ параметров в состоянии останова

Когда инвертор находится в состоянии останова, панель показывает параметр мониторинга состояния останова, который обычно представляет собой заданную частоту (параметр мониторинга b-01), как показано на рис.4-4 В.



Нажмите кнопку  для показа остальных параметров мониторинга (инвертор показывает по умолчанию первые 7 параметров мониторинга из группы b. Остальные параметры могут быть определены кодами функции P3.41 и P3.42. См. главу 5). Нажмите кнопку  для переключения на параметр показа по умолчанию b-01, который представляет собой заданную частоту, или же будет показан последний параметр мониторинга.



**Рис.4-4 Показ параметров в состоянии инициализации, останова и работы.**



#### **В. Показ параметров в рабочем состоянии**


Инвертор входит в рабочее состояние после получения действительной команды на работу, и панель показывает параметр мониторинга рабочего состояния. По умолчанию показывается частота на выходе (параметр мониторинга b-00), см. рис. 4-4 С.

Нажмите кнопку  для показа параметра мониторинга в рабочем состоянии (определяется кодами функции P3.41 и 3.42). Во время показа параметра нажмите кнопку  для переключения на параметр показа по умолчанию b-00, который представляет собой частоту на выходе, или же будет показан последний параметр мониторинга.

#### **С. Показ ошибок в аварийном состоянии**

После обнаружения сигнала ошибки инвертор переходит в состояние показа ошибки. Показываемый код ошибки будет мигать.

Нажмите кнопку  для проверки параметра, связанного с ошибкой. Во время проверки параметра, связанного с ошибкой, нажмите кнопку  для переключения к показу кода ошибки.

Нажмите  для входа в состояние программирования с целью проверки

параметра информации об ошибке группы P6. После устранения неисправности нажмите кнопку **STOP** для сброса инвертора (или через зажим управления/порт последовательного ввода-вывода). Если ошибка все еще сохраняется, будет по-прежнему показываться код ошибки.

**Примечание:**

При некоторых серьезных ошибках, таких как защита IGBT, перегрузка по току, перегрузка по напряжению и др., не сбрасывайте инвертор до полного устранения ошибки, иначе есть опасность повреждения.

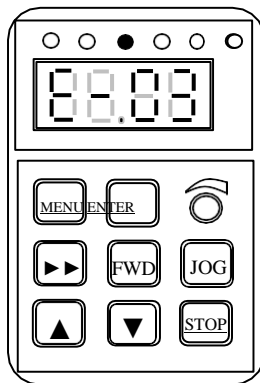
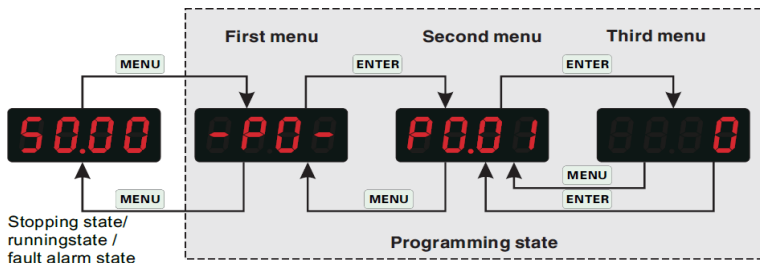


Рис. 4-5 Состояние показа ошибки

**D. Состояние программирования функционального кода**

В состоянии останова, работы и ошибки нажмите кнопку **MENU** для входа в состояние программирования (необходим пароль, если он был установлен. См. описание P0.00 ирис. 4-10). Состояние программирования включает в себя три уровня меню, как показано на рис. 4-6, у которых следующий порядок: группа функционального кода, номер функционального кода, параметр функционального кода. Нажмите кнопку **ENTER** для входа в каждое меню. Находясь в меню показа параметра функционального кода, нажмите кнопку **ENTER** для сохранения параметра, нажмите кнопку **MENU** для возврата в предыдущее меню без сохранения параметра.



**Рис. 4-6** Состояние программирования панели управления

First menu – Первое меню      Second menu – Второе меню      Third menu – Третье меню

Stopping state/running state/fault alarm state – Состояние останова/ работы/ ошибки

Programming state – Состояние программирования

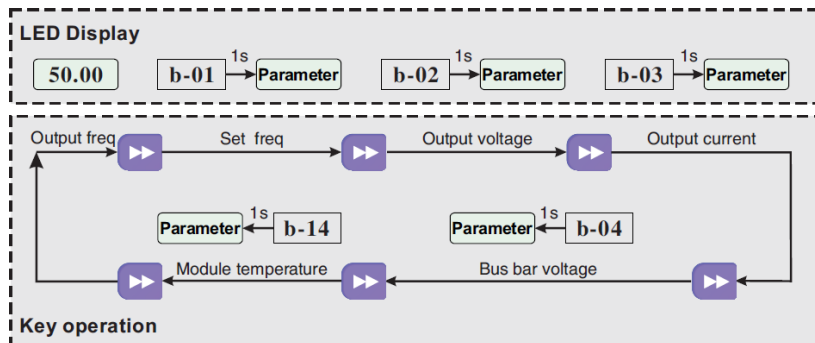
#### 4.2.5 Работа панели управления

Через панель инвертора проводятся различные операции, например, следующие:

##### **А. Переключение дисплея в состояние мониторинга параметров**

Нажмите клавишу  для показа параметра мониторинга состояния группы b.

Сначала на дисплее показывается код параметра мониторинга, через 1 секунду он переключается на показ значения этого параметра мониторинга, см.рис.4-7.



**Рис. 4-7 Работа дисплея мониторинга параметров**

LED Display – Светодиодный дисплей

Parameter – Параметр

Output freq – Частота на выходе

Set freq – Заданная частота


Output voltage – Выходное напряжение

Output current – Выходной ток

Module temperature – Температуромодуля

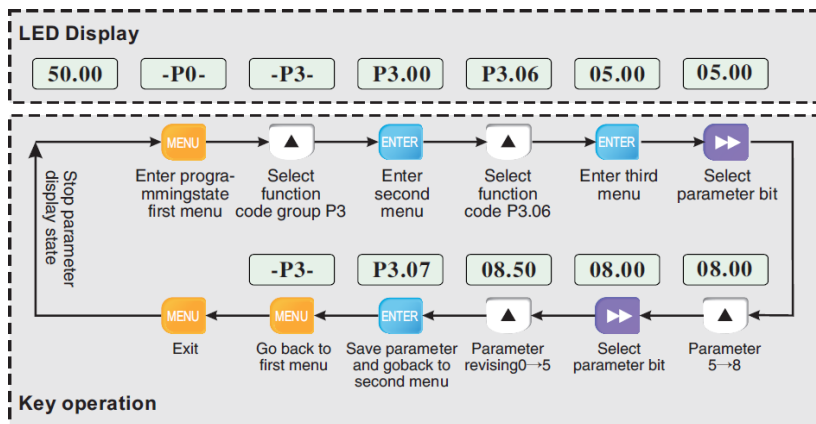
Bus bar voltage - Напряжение на шине

Key operation – Основная работа

(2) Во время просмотра мониторинга параметров нажмите кнопку  для переключения в состояние показа параметра по умолчанию. Параметр мониторинга по умолчанию – это заданная частота в состоянии останова. В рабочем состоянии параметр мониторинга по умолчанию – это выходная частота.

## **В. Настройка параметра функционального кода**

**Пример: настройка параметра кода P3.06 от 5,00Гц до 8,50Гц.**



**Рис. 4-8 Пример настройки параметра функционального кода**

Stop parameter display state– Останов состояния показа параметра

Enter programming state first menu – Вход в первое меню состояния программирования

Select function code group P3 – Выбор группы функционального кода P3

Enter second menu – Вход во второе меню

Enter third menu – Вход в третье меню

Select parameter bit – Выбор двоичного разряда параметра

Exit – Выход

Go back to first menu – Возврат в первое меню

Save parameter and go back to second menu – Сохранение параметра и возврат во второе меню

Parameter revising 0→5 – Пересмотр параметра 0→5

Parameter 5→8 – Параметр 5→8

Примечание: В меню третьего уровня, если показываемый параметр не мигает, это означает, что данный код нельзя изменить. Возможные причины:

- (1) Данный параметр кода является неизменяемым – например, параметр фактического обнаруженного состояния, регистрационный рабочий параметр и др.
- (2) Данный параметр кода нельзя пересмотреть в рабочем состоянии. Его можно пересмотреть только в состоянии останова.

(3) Параметр находится под защитой. Когда у устройства код P3.01 имеет значение 1 или 2, нельзя изменить никакие параметры функциональных кодов. Это защита параметра во избежание ошибочных действий. Чтобы сделать изменение возможным, установите P3.01 на 0.

### С. Действие при работе толчками

Ниже приводится пример. Предполагается, что действует режим панели управления и состояние останова, частота работы толчками – 5Гц.

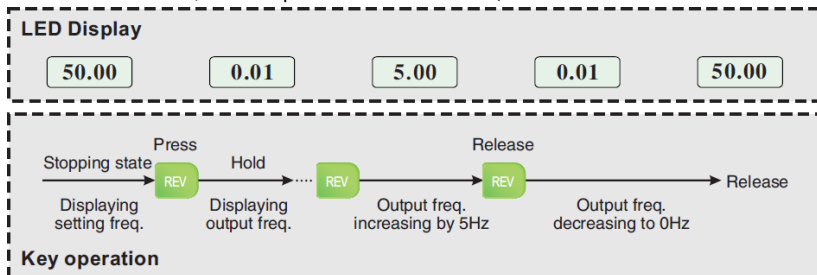


Рис.4-9 Действие при работе толчками

Press – Нажать

Stopping state – Состояние останова

Hold – Удерживать

Release – Отпустить

Displaying setting freq. – Показывается заданная частота

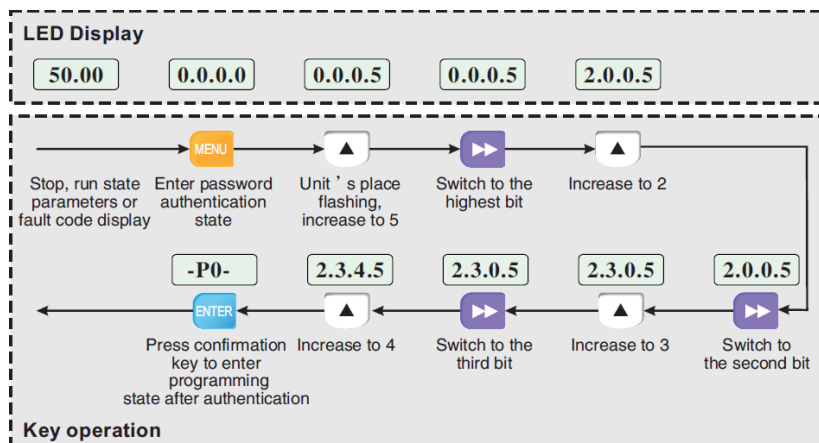
Displaying output freq. – Показывается выходная частота

Output freq. increasing by 5Hz – Увеличение выходной частоты на 5 Гц

Output freq. decreasing to 0Hz – Уменьшение выходной частоты до 0 Гц

### Д. Операция аутентификации по паролю

Предполагается, что параметр пароля P0.00 был установлен как «2345». Операция аутентификации показана на рис.4-10. Цифра жирным шрифтом – это мигающий двоичный разряд.



**Рис. 4-10 Пример операции аутентификации по паролю**

Stop, run state parameters or fault code display – Индикация в режиме останова, работы или кода ошибки

Enter password authentication state – Вход в состояние аутентификации по паролю

Unit's place is flashing, increase to 5 – Разряд единиц мигает, увеличение до 5

Switch to the highest bit – Переключение на наивысший двоичный разряд

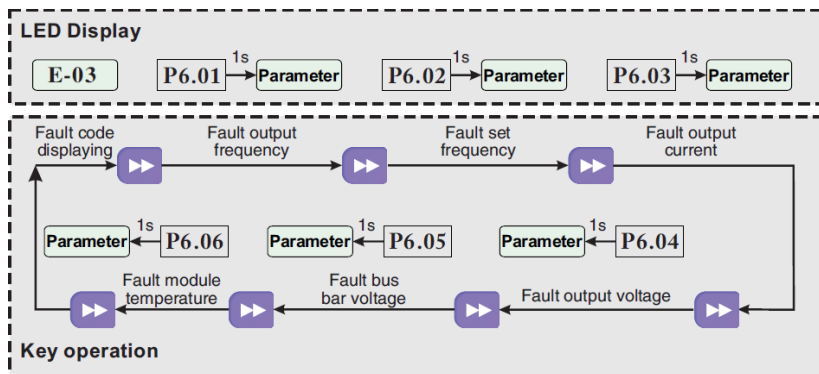
Increase to ... – Увеличение до ...

Press confirmation key to enter programming state after authentication – Нажмите кнопку подтверждения для входа в состояние программирования после аутентификации

Switch to the third bit – Переключение на третий двоичный разряд

Switch to the second bit – Переключение на второй двоичный разряд

#### **Е. Запрос параметра, связанного с ошибкой:**



**Рис. 4-11 Пример запроса параметра, связанного с ошибкой**

Fault code displaying – Показывается код ошибки

Fault output frequency – Выходная частота ошибки

Fault set frequency – Заданная частота ошибки



Fault output current – Выходной ток ошибки


Fault module temperature – Температура модуля ошибки

Fault bus bar voltage – Напряжение на шине ошибки

Fault output voltage – Выходное напряжение ошибки

Примечание:



(1) В состоянии показа кода ошибки нажмите кнопку  для запроса параметра функционального кода группы P6. Диапазон – от P6.01 до P6.06. После нажатия кнопки  LED-индикатор сначала показывает функциональный код, а через 1 секунду он автоматически показывает значение этого параметра функционального кода.



(2) Во время запроса параметра ошибки нажмите кнопку  для переключения обратно в состояние показа кода ошибки.

## **F. Операция настройки частоты кнопками панели управления ▲ и ▼**


Предполагая, что инвертор находится в состоянии останова, и P0.01=1, операция следующая.

(1) Комплексная регулировка частоты.


(2) Если нажать и удерживать кнопку , показание LED-индикатора начнет увеличиваться с числа единиц до числа десятков, а затем – сотен. Если отпустить кнопку , а затем вновь нажать ее, то показание LED-индикатора вновь будет увеличиваться с числа единиц.

(3) Если нажать и удерживать кнопку , показание LED-индикатора начнет уменьшаться с числа единиц до числа десятков, а затем – сотен. Если отпустить кнопку , а затем вновь нажать ее, то показание LED-индикатора вновь будет уменьшаться с числа единиц.

## **G. Операция блокировки кнопок панели управления:**

Нажмите и в течение 5 секунд удерживайте кнопку  для блокировки кнопок панели управления. При блокировке панели показывается надпись «ЛОСС».

## **H. Операция разблокировки кнопок панели управления :**

Для разблокировки кнопок панели управления нажмите и в течение 5 секунд удерживайте кнопку .

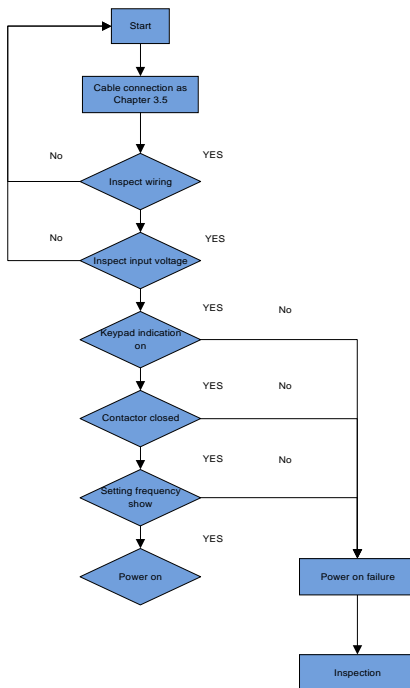
## **4.3 Включение питания инвертора**

### **4.3.1 Проверка перед включением питания**

Произведите подключение кабелей в соответствии с требованиями, указанными в руководстве.

### **4.3.2 Операция стартового включения**

Полностью проверив подключение кабелей и источник питания, включите переключатель питания входного переменного тока инвертора. На светодиодной панели управления инвертора появится динамическое начальное меню. Когда будет показана заданная частота частота, это означает, что инициализация завершена.



**Перевод надписей сверху вниз:**

Старт		
Подключение кабелей (см. главу 3.5)		
Нет	ДА	
Проверка проводки		
Нет	ДА	
Проверка входного напряжения		
	ДА	Нет
Индикация клавиатуры включена		
	ДА	Нет
Контактор включен		
	ДА	Нет
Показ заданной частоты		
	ДА	
Включение питания		Ошибка включения питания
		Проверка

**Рис. 4-12 Порядок операции первого включения питания инвертора**

## Глава5 Таблица функциональных параметров

### 5.1 Описание символов

«○» означает, что параметр можно изменить при нахождении в рабочем состоянии.

«×» означает, что параметр нельзя изменить при нахождении в рабочем состоянии.

«\*» означает параметр только для чтения, который нельзя изменить.

### 5.2 Таблица функциональных кодов

Группа P0: Базовый функциональный параметр					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P0.00	Выбор режима управления	0 : Управление «напряжение-частота» 1 : Векторное управл. без датчиков	1	0	○
P0.01	Выбор канала управления частотой	0 : Аналоговый потенциометр на панели правления (действ. однострочный дисплей) 1 : кнопки ▲, ▼ на панели управления (действ. однострочный дисплей) Цифровой потенциометр панели + кнопки ▲, ▼ на панели управления (действ. двухстрочный дисплей) 2 : Цифровая установка 1, задание через панель управления 3 : Цифровая установка 2, задание через зажим «ВВЕРХ/ВНИЗ» 4 : Цифровая установка 3, задание через порт последовательного ввода-вывода 5 : Аналоговое задание VI (VI-GND) 6 : Аналоговое задание CI (CI-GND) 7 : Импульсное задание (PULSE) 8 : Задание комбинацией (см. P3.00)	1	0	○
P0.02	Настройка рабочей частоты	P0.19 – нижний лимит частоты ~P0.20 – верхний лимит частоты	0,01Гц	50,00Гц	○
P0.03	Выбор режима команды на работу	0 : Режим панели управления 1 : Режим клемм управления 2 : Режим последовательного порта управления	1	0	○
P0.04	Установка	Число единиц: 0: Вперед 1: Назад	1	10	○

	направления работы	Число десятков: 0: Назад (FWD) разрешено 1: Назад запрещено			
P0.05	Бестоковая пауза FWD/REV	0,0~120,0 с	0,1 с	0,1 с	○
P0.06	Макс. выходная частота	50,00Гц~500,00Гц	0,01Гц	50,00Гц	×
P0.07	Базовая рабочая частота	1,00Гц~500,00Гц	0,01Гц	50,00Гц	×
P0.08	Макс. выходное напряжение	1~480В	1В	номин. напряж. инверт.	×
P0.09	Увеличение крутящего момента	0,0%~30,0%	0,1%	2,0%	×
P0.10	Частота отсечки по увеличению крутящ. момента	0,00Гц~Базовая рабочая частота P0.07	0,00	50,00Гц	○
P0.11	Режим увелич. крутящ. момента	0 : Вручную 1 : Автоматически	1	0	○
P0.12	Несущая частота	1,0К~14,0К	0,1К	8,0К	×
P0.13	Выбор режима разгона/замедл.	0 : Линейный разгон/замедление 1 : Разгон/замедление по кривой	1	0	×
<b>Группа P0: Базовый функциональный параметр</b>					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P0.14	Время этапа начала кривой S	10,0%~50,0%(время разг./замедл.) P0.14~P0.15 <90%	0,1%	20,0%	○
P0.15	Время этапа подъема кривой S	10,0%~80,0%(время разг./замедл.) P0.14~P0.15 <90%	0,1%	60,0%	○
P0.16	Единица времени разгона/замедлен.	0 : Секунда 1 : Минута	0	0	×
P0.17	Время разгона 1	0,1~6000,0	0,1	20,0	○
P0.18	Время замедл. 1	0,1~6000,0	0,1	20,0	○
P0.19	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты ~ Макс. выходная частота P0.06	0,01Гц	50,00Гц	×
P0.20	Нижний предел частоты	0,00Гц~Верхний предел частоты	0,01Гц	0,00Гц	×
P0.21	Режим работы на нижнем пределе частоты	0 : Раб. на нижнем пределе частоты 1 : Останов	1	0	×
P0.22	Настройка кривой «напряжение-част	0 : Кривая постоянного крутящ. мом. 1 : Кривая пониженного крутящего	1	0	×

	ота»	мом.1 (в 1,2 раза больше мощности) 2 : Кривая пониженного крутящего мом. 2 (в 1,7раза больше мощности) 3 : Кривая пониженного крутящего мом. 3 (в 2,0раза больше мощности) 4 : Индивидуализированная кривая «напряжение-частота»			
P0.23	Значение частоты «напряжение-частота» P3	P0.25 –P0,07 Базовая раб. частота	0,01Гц	0,00Гц	×
P0.24	Значение напряж. «напряжение-частота» V3	P0.26–100,0%	0,1%	0,0%	×
P0.25	Значение частоты «напряжение-частота» P2	P0.27 –P0.23	0,01Гц	0,00Гц	×
P0.26	Значение напряж. «напряжение-частота» V2	P0.28 –P0.24	0,1%	0,0%	×
P0.27	Значение частоты «напряжение-частота» P1	0,00–P0.25	0,01Гц	0,00Гц	×
	Значение напряж. «напряжение-частота» V1	0–P0.26	0,1%	0,0%	×

Группа P1:Параметр функции настройки частоты					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P1.00	Постоянная времени аналоговой фильтрации	0,01~30,00с	0,01с	0.20с	○
P1.01	Усиление канала VI	0,01–9.99	0,01	1,00	○
P1.02	Заданный минимум VI	0,00–P1,04	0,01Гц	0,00В	○
P1.03	Частота, соответств. заданному мин.VI	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	0,00Гц	○
P1.04	Заданный максимум VI	P1,04~10,00В	0,01В	10,00В	○
P1.05	Частота, соответств. заданному макс.VI	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	50,00Гц	○
P1.06	Усиление канала CI	0,01–9.99	0,01	1,00	○
P1.07	Заданный минимум CI	0,00–P1,09	0,01В	0,00В	○
P1.08	Частота, соответств. заданному мин. CI	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	0,00Гц	○
P1.09	Заданный максимум CI	P1,07 ~ 10,00В	0,01В	10,00В	○

P1.10	Частота, соответств. заданному макс. CI	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	50,00Гц	○
P1.11	Макс частота входных импульсов	0,1~20,0К	0,1К	10,0К	○
P1.12	Заданный минимум импульса	0,0~ P1.14(Заданный максимум импульса)	0,1К	0,0К	○
P1.13	Частота, соответств. заданному минимуму импульса	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	0,00Гц	○
P1.14	Заданный максимум импульса	P1.12(Заданный минимум импульса) ~ P1.11(Частота максимального входного импульса)	0,1К	10,0К	○
P1.15	Частота, соответств. заданному максимуму импульса	0,00~ Верхний предел частоты	0,01Гц	50,00Гц	○

<b>Группа P2: Параметр функции старт/стоп</b>					
<b>Функ. код</b>	<b>Название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Мин. ед.</b>	<b>Завод. знач. по умолч.</b>	<b>Изменение</b>
P2.00	Стартовый режим работы	0 : Старт с начальной частоты 1 : Сначала торможение, затем старт с начальной частоты 2 : Отслеживание скорости, затем старт	1	0	×
P2.01	Стартовая частота	0.40~20,00Гц	0,01Гц	0.50Гц	○
P2.02	Длительность работы на старт. частоте	0,0~30,0с	0,1с	0,0с	○
P2.03	Постоянный тормозной ток на старте	0~15%	1%	0%	○
P2.04	Время торможения постоянным током на старте	0,0~60,0с	0,1с	0,0с	○
P2.05	Режим останова	0 : Замедление 1 : Свободный останов 2 : Замедление + торможение постоянным током	1	0	×
P2.06	Стартовая частота торможения пост. током при останове	0,0~15,00Гц	0,0Гц	3,00Гц	○

P2.07	Время торможения постоянным током при останове	0,0~60,0с	0,1с	0,0с	○
P2.08	Постоянный тормозной ток при останове	0~15%	1%	0%	○

**Группа P3:Дополнительный рабочий параметр**

Функ код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изме нение
P3.00	Комбинация каналов управления частотой	<p>0 : VI+CI  1 : VI-CI  2 : Заданный внешний импульс + VI + задание с кнопки ▲,▼ панели управления  3 : Заданный внешний импульс - VI - задание с кнопки ▲,▼ панели управления  4 : Заданный внешний импульс +CI  5 : Заданный внешний импульс -CI 6 : ЗаданныйRS485 + VI + задание с кнопки ▲,▼ панели управления 7 : ЗаданныйRS485 – VI – задание с кнопки ▲,▼ панели управления 8 : ЗаданныйRS485 + CI + задание с кнопки ▲,▼ панели управления 9 : ЗаданныйRS485 – CI – задание с кнопки ▲,▼ панели управления 10 : ЗаданныйRS485 + CI + Заданный внешний импульс 11 : ЗаданныйRS485 – CI - заданный внешний импульс 12 : ЗаданныйRS485 + VI + заданный внешний импульс 13 : ЗаданныйRS485 – VI - заданный внешний импульс  14 : VI + CI + задание с кнопки ▲,▼ панели управления + заданное цифровое знач. (P0.02)  15 : VI + CI - заданные кнопки ▲,▼ панели управления + заданное цифровое значение(P0.02)  16 : МАКС. (VI, CI)</p>	1	0	×

		17 : МИН. (VI, CI) 18 : МАКС.(VI, CI, ИМПУЛЬС) 19 : МИН. (VI, CI, ИМПУЛЬС) 20 : VI, CI(Наличие кроме 0,предшествующего VI) 21: VI+ Зажим «ВВЕРХ-ВНИЗ» 22: CI+ Зажим «ВВЕРХ-ВНИЗ			
P3.01	Настройка инициализации параметра	Число единиц на LED-индикаторе: 0: Разрешается менять все параметры. 1: Не разрешается менять никакие параметры, кроме самого этого параметра. 2: Не разрешается менять никакие параметры, кроме параметра P0.02 и самого этого параметра. Число десятков на LED-индикаторе: 0 : Бездействие 1 : Переустановка заводских настроек по умолчанию 2 : Очистка истории регистрации ошибок	1	0	×
<b>Группа P3:Дополнительный рабочий параметр</b>					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P3.02	Копия параметра	0: Бездействие 1: Загрузка параметра 2: Выгрузка параметра Примечание: действует только в режиме дистанционного управления	1	0	×
P3.03	Работа при автоматической экономии энергии	0 : Бездействие 1 : Действие	1	0	×
P3.04	Функция автоматического регулирования напряжения	0 : Бездействие 1 : Действие всегда 2 : Бездействие только при замедлении	1	0	×
P3.05	Коррекция частоты проскальзывания	0~150%	1%	0%	×
P3.06	Частота при работе толчками	0,10~50,00Гц	0,01Гц	5,00Гц	○
P3.07	Время разгона при толчках	0,1~60,0с	0,1с	20,0с	○

P3.08	Время замедления при толчках	0,1~60,0с	0,1с	20,0с	○
P3.09	Конфигурация передачи данных	Разряд единица LED-индикаторе: выбор скорости передачи данных 0 : 1200 бит/с 1 : 2400 бит/с 2 : 4800 бит/с 3 : 9600 бит/с 4 : 19200 бит/с 5 : 38400 бит/с Разряд десятков на LED-индикаторе: формат данных 0 : Формат 1-7-2, без проверки 1 : Формат 1-7-1, проверка на нечетность 2 : Формат 1-7-1, проверка на четность 3 : Формат 1-8-2, без проверки 4 : Формат 1-8-1, проверка на нечетность 5 : Формат 1-8-1, проверка на четность 6 : Формат1-8-1, без проверки Разряд сотен на LED-индикаторе: режим передачи данных 0 : MODBUS, режим ASCII 1 : MODBUS, режим RTU	1	005	×
P3.10	Локальный адрес	0~248 0: Широковещательный адрес 248: Адрес главного компьютера	1	1	×
<b>Группа P3:Дополнительный рабочий параметр</b>					
<b>Функ. код</b>	<b>Название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Мин. ед.</b>	<b>Завод. знач. по умолч.</b>	<b>Изменение</b>
P3.11	Время выявления превышения времени передачи данных	0,0~1000,0с 0,0 : Функция не действует	0,1с	0,0с	×
P3.12	Задержка локального отклика	0~1000 мкс	1	5 мкс	×
P3.13	Доля мульти-работы	0,01~1,00	0,01	1,00	×
P3.14	Время разгона 2	0,1~6000,0	0,1	20,0	○

Р3.15	Время замедл.2	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.16	Время разгона 3	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.17	Время замедл.3	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.18	Время разгона 4	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.19	Время замедл.4	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.20	Время разгона 5	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.21	Время замедл.5	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.22	Время разгона 6	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.23	Время замедл.6	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.24	Время разгона 7	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.25	Время замедл.7	0,1–6000,0	0,1	20,0	○
Р3.26	Многоступенчатая частота 1	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	5,00Гц	○
Р3.27	Многоступенчатая частота 2	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	10,00Гц	○
Р3.28	Многоступенчатая частота 3	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	20,00Гц	○
Р3.29	Многоступенчатая частота 4	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	30,00Гц	○
Р3.30	Многоступенчатая частота 5	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	40,00Гц	○
Р3.31	Многоступенчатая частота 6	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	45,00Гц	○
Р3.32	Многоступенчатая частота 7	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	0,01Гц	50,00Гц	○
Р3.33	Частота скачка 1	0,00–500,00Гц	0,01Гц	0,00Гц	×
Р3.34	Диапазон частоты скачка 1	0,00–30,00Гц	0,01Гц	0,00Гц	×
Р3.35	Частота скачка 2	0,00–500,00Гц	0,01Гц	0,00Гц	×
Р3.36	Диапазон частоты скачка 2	0,00–30,00Гц	0,01Гц	0,00Гц	×
Р3.37	Резерв	0000–9999	1	0000	×
Р3.38	Тормозное напряжение постоянного тока при нулевой частоте	0,0%~15,0%	0,1%	0,0%	×
Р3.39	Установленный срок работы	0–65.535Кчас	0,001К	0,000К	○
Р3.40	Общее время работы	0–65.535К час	0,001К	0,000К	*

Группа P3:Дополнительный рабочий параметр					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P3.41	Проверка скорости, время ожидания запуска	00,0~60,0	0,1с	02,0с	○
P3.42	Проверка скорости и запуск макс. уровня выходного тока	00,0~150,0%	0,1%	100,0%	○
P3.43	Запуск выбора параметра дисплея 1	00~15	1	00	○
P3.44	Остановка выбора параметра дисплея 2	00~15	1	00	○
P3.45	Козэффициент пропорциональности дисплея	0,1~60,0	0,1	29,0	○
P3.46	Управление переключения ТОЛЧКОВ/РЕВЕРСА	0 : Выбор работы толчками(JOG) 1 : Выбор работы с движением назад(REV)	1	0	×

Группа P4:Параметр функции клемм управления					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P4.00	Выбор функции входного зажима X1	0 : Неработающий зажим 1 : Зажим управления многоступенчатой скоростью 1 2 : Зажим управления многоступенчатой скоростью 2 3 : Зажим управления многоступенчатой скоростью 3 4 : Внешний вход управления движением вперед/толчками 5 : Внешний вход управления движением назад/толчками 6 : Зажим времени разгона/замед. 1 7 : Зажим времени разгона/замед. 2 8 : Зажим времени разгона/замед. 3 9 : 3-проводное управление 10 : Вход свободного останова	1	0	×

		<p>11 : Внешняя команда останова 12 : Вход останова торможения пост. током, команда динамического торможения</p> <p>13 : Работа инвертора запрещена</p> <p>14 : Команда повышения частоты(UP)</p> <p>15 : Команда понижения частоты (DOWN)</p> <p>16 : Команда разгона/замедления запрещена</p> <p>17 : Внешний вход переустановки (устранение ошибки)</p> <p>18 : Вход ошибки периферийного оборудования (НО) 19 : Выбор канала управления частотой 1</p> <p>20 : Выбор канала управления частотой 2</p> <p>21 : Выбор канала управления частотой 3</p> <p>22 : Команда переключения на терминал</p> <p>23 : Выбор режима управления 1 команды включения</p> <p>24 : Выбор режима управления 2 команды включения 25 : Выбор частоты качаний 26 : Переустановка работы на частоте качаний</p> <p>27 : Замкнутый контур не действует</p> <p>28 : Команда на паузу при простой работе через ПЛК 29 : ПЛК не действует</p> <p>30 : Переустановка ПЛК в состоянии останова</p> <p>31 : Переключение частоты на CI 32 : Вход сигнала триггера счетного устройства</p> <p>33 : Вход очистки счетн. устройства</p> <p>34 : Внешний вход прерывания 35 : Вход частоты импульсов (действует только для X6)</p> <p>36: Аварийный режим</p>			
P4.01	Выбор функции входного зажима X2	То же	1	0	*

P4.02	Выбор функции входного зажима X3	То же	1	0	×
P4.03	Выбор функции входного зажима X4	То же	1	0	×
P4.04	Выбор функции входного зажима X5	То же	1	0	×
P4.05	Выбор функции входного зажима X6	То же	1	0	×
P4.06	Выбор функции входного зажима X7	То же	1	0	
P4.07	Выбор функции входного зажима X8	То же	1	0	
P4.08	Выбор режима работы «вперед/назад»	0 : 2-проводной режим управл. 1 1 : 2- проводной режим управл.2 2 : 3- проводной режим управл.1 3 : 3- проводной режим управл.2	1	0	×
P4.09	Скорость изменения «вверх/вниз»	0,01 – 99,99Гц/с	0,01	1,00Гц/с	○
P4.10	Выбор функции выхода открытым коллектором OC1	0 : Инвертор в работе(RUN) 1 : Сигнал поступления частоты(FAR) 2 : Сигнал обнаружения уровня частоты(FDT1) 3 : Резерв 4 : Предупредительный сигнал перегрузки(OL) 5 : Превышение напряжения (LU) 6 : Остановка внешнего отказа (EXT) 7 : Верхний предел выходной частоты (FH) 8 : Нижний предел выходной частоты(FL) 9 : Инвертор в работе на нулевой скорости 10 : Конец этапа простой работы в режиме ПЛК 11 : Конец цикла работы в реж.ПЛК 12 : Поступление установленных одиночных импульсов счета 13 : Поступление определенных	1	0	×

		<p>одиночных импульсов счета 14 : Инвертор готов к работе(RDY) 15 : Ошибка инвертора</p> <p>16 : Время работы на стартовой частоте 17 : Время торможения постоянным током на старте 18 : Время торможения постоянным током при останове 19 : Верхний/нижний предел частоты качаний</p> <p>20 : Наступление установленного времени работы 21 : Сигнал предупреждения о верхнем уровне давления 22 : Сигнал предупреждения о нижнем уровне давления</p>			
P4.11	Выбор функции выхода открытым коллектором OC2	То же	1	0	×
P4.12	Выбор функции релейного выхода ТА/ТВ/ТС	То же	1	15	×
P4.13	Выбор функции релейного выхода RA/RB/RC	То же	1	0	×
P4.14	Диапазон обнаружения поступл. частоты	0,00~400,00Гц	0,01Гц	5,00Гц	○
P4.15	FDT1(уровень частоты)	0,00~Верхний предел частоты	0,01Гц	10,00Гц	○
P4.16	Задержка FDT1	0,00~50,00Гц	0,01Гц	1,00Гц	○
P4.17	Выбор функции аналогового выхода (AO1)	<p>Разряд единиц: Выходная частота (0~Верхний предел частоты)</p> <p>1 : Выходной ток (в 0~2 раза больше номинальной силы тока двигателя) 2 : Выходное напряжение (в 0~1,2 раза больше номинального напряжения инвертора) 3 : Напряжение на шине 4 : Задание ПИД 5 : Обратная связь ПИД 6 : VI (0~10В) 7 : CI(0~10В/4~20мА)</p> <p>Разряд десятков:</p>	01	00	○

		0 : 0~10В 1 : 0~20мА 2 : 4~20мА			○
P4.18	Усиление аналогового выхода (АО1)	0.50~2,00	0,01	1,00	○
P4.19	Выбор функции аналогового выхода (АО2)	Разряд единиц : Выходная частота (0~Верхний предел частоты) 1 : Выходной ток (в 0~2 раза больше номинальной силы тока двигателя) 2 : Выходное напряжение (в 0~1,2 раза больше номинального напряжения инвертора) 3 : Напряжение на шине 4 : Задание ПИД 5 : Обратная связь ПИД 6 : VI (0~10В) 7 : CI(0~10В/4~20мА) Разряд десятков: 0 : 0~10В 1 : 0~20мА 2 : 4~20мА	01	00	○
P4.20	Усиление аналогового выхода (АО2)	0.50~2,00	0,01	1,00	○
P4.21	Выбор функции выхода DO	Разряд единиц : 0: Выходная частота (0~Верхний предел частоты) 1 : Выходной ток (в 0~2 раза больше номинальной силы тока двигателя) 2 : Выходное напряжение (в 0~1,2 раза больше номинального напряжения инвертора) 3 : Напряжение на шине 4 : Задание ПИД 5 : Обратная связь ПИД 6 : VI (0~10В) 7 : CI(0~10В/4~20мА)	1	0	○
P4.22	Макс. выходная частота импульса DO	0,1К~20,0К (макс. 20КГц)	0,1КГц	10,0КГц	○
P4.23	Заданные установленные одиночные импульсы счета	F4.20~9999	1	0	○
P4.24	Заданные	0~F4.19	1	0	○

	определенные одиночные импульсы счета				
P4.25	Уровень обнаружения предуп. сигнала перегрузки	20%~200%	1	130%	○
P4.26	Время задержки предуп. сигнала перегрузки	0,0~20,0с	0,1с	5,0с	○

Группа P5:Параметр функции защиты					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
P5.00	Выбор режима защиты двигателя от перегрузки	0 : Отключение выхода 1 : Бездействие	1	0	×
P5.01	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	20~120С	1	100С	×
P5.02	Выбор перехода в режим останова из-за перенапряжения	0 : Запрещено 1 : Разрешено	1	1	×
P5.03	Точка перехода в режим останова из-за перенапряжения	380В: 120~150% 220В :110~130%	1%	140% 120%	○
P5.04	Уровень автоматического ограничения тока	110%~200%	1%	150%	×
P5.05	Скорость падения частоты во время ограничения тока	0,00~99.99Гц/с	0,01Гц/с	10,00Гц/ s	○
P5.06	Выбор режима автоматического ограничения тока	0 : Постоянная скорость не действует 1 : Постоянная скорость действ. Прим.: разгон/замедление действует	1	1	×
P5.07	Перезапуск настройки после сбоя питания	0 : Бездействие 1 : Действие	1	0	×
P5.08	Время ожидания перезапуска после сбоя питания	0,0~10,0с	0,1с	0,5с	×
P5.09	Время самовосстановления	0~10 0 : Самовосстановление не	1	0	×

	после ошибки	действует Прим.: Самовосстановление не действует при перегрузке или перегреве			
P5.10	Временной интервал самовосстановления	0.5~20,0с	0,1с	5,0с	×
P5.11	Защита от обрыва фазы на входе	0 : Бездействие 1 : Действие	1	0	○

**Группа P6: Параметр функции регистрации ошибок**

Функ код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изме нение
P6.00	Регистрация последней ошибки	Регистрация последней ошибки	1	0	*
P6.01	Выходная частота при последней ошибке	Выходная частота при последней ошибке	0,01Гц	0	*
P6.02	Заданная частота при последней ошибке	Заданная частота при последней ошибке	0,01Гц	0	*
P6.03	Выходной ток при последней ошибке	Выходной ток при последней ошибке	0,1А	0	*
P6.04	Выходное напряжение при последней ошибке	Выходное напряжение при последней ошибке	1В	0	*
P6.05	Выходное напряжение DC при последней ошибке	Выходное напряжение DC при последней ошибке	1В	0	*
P6.06	Температура модуля при последней ошибке	Температура модуля при последней ошибке	10С	0	*
P6.07	Регистрация 2 последних ошибок	Регистрация 2 последних ошибок	1	0	*
P6.08	Регистрация 3 последних ошибок	Регистрация 3 последних ошибок	1	0	*
P6.09	Регистрация 4 последних ошибок	Регистрация 4 последних ошибок	1	0	*
P6.10	Регистрация 5 последних ошибок	Регистрация 5 последних ошибок	1	0	*
P6.11	Регистрация 6 последних ошибок	Регистрация 6 последних ошибок	1	0	*

**Группа P7: Параметр функции управления работой с обратной связью**

Функ код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по	Изм ение
-------------	----------	----------	----------	--------------------	-------------

				умолч.	ние
P7.00	Выбор управления работой с обратной связью	0 : Не действует 1 : Действует	1	0	x
P7.01	Выбор канала задания замкнутого контура	0 : Заданное цифровое значение P7.05 + тонкая настройка кнопками ▲, ▼ на панели 1 : Заданное аналоговое напряжение VI 0~10В 2 : Заданное аналоговое напряжение CI 0~10В 3 : Заданный аналоговый потенциометр панели 4 : Заданная передача данных RS485 5 : Заданный импульсный вход 6 : Установка тока 4~20мА при моделировании CI	1	0	x
P7.02	Выбор канала обратной связи	0 : Аналоговое входное напряжение VI 0~10В 1 : Аналоговый вход CI (0~10В/0~20мА) 2 : VI+CI 3 : VI-CI 4 : Мин. {VI, CI} 5 : Макс. {VI, CI} 6 : Аналоговый вход CI (4~20мА)	1	0	x
P7.03	Постоянная времени фильтрации канала задания	0,01~50,00с	0,01с	0.50с	o
P7.04	Постоянная врем. фильтрации канала обр. связи	0,01~50,00с	0,01с	0.50с	o
P7.05	Цифровая установка заданного значения	0,001~20,000МПа	0,001МПа	0,000МПа	x
P7.06	Характеристики замкнутого контура	0 : Положительная обр. связь 1 : Отрицательная обр. связь	1	0	o
P7.07	Усиление канала обратной связи	0,01~10,00	0,01	1,00	o
P7.08	Нижний предел давления	0,001~P7,09	0,001	0,001	o
P7.09	Верхний предел давления	P7,08~P7,27	0,001	1,000	o

P7.10	Структура контроллера ПИД	0:Пропорциональное управление 1 : Интегральное управление 2: Пропорциональное интегральное управление 3: Пропорциональное, интегральное и дифференциальное управление	1	1	×
P7.11	Пропорциональное усиление КР	0,00–5,00	0,01	0.50	○
P7.12	Интегральная постоянная времени	0,1~100,0с	0,1	10,0с	○
P7.13	Дифференциальное усиление	0,0–5,0	0,1	0,0	×
P7.14	Период дискретизации	0,01~1,00с	0,01	0,10	○
P7.15	Предел отклонения	0,0~20,0%	0,1%	0,0%	○
P7.16	Порог обнаружения отключ. обратной связи ПИД	0~Верхний предел частоты	0,01Гц	0,00Гц	○
P7.17	Выбор действия при отключении обратной связи ПИД	0~3	1	0	○
P7.18	Время задержки операции при отключ. обратной связи ПИД	0,01~5,00с	0,01с	1,00с	○
P7.19	Уровень давления пробуждения	0,001~P7.20	0,001МПа	0,001МПа	○
P7.20	Уровень давления сна	P7.19~P7.27	0,001МПа	1,000МПа	○
P7.21	Время запаздывания уровня сна	0~250с	1с	10с	○
P7.22	Частота сна	0,00~400,0Гц	0,01Гц	20,00Гц	○
P7.23	Время запаздывания частоты сна	0~250с	1с	10с	○
P7.24	Сигнал нижнего предела давления	0,001~P7.25	0,001МПа	0,001МПа	○
P7.25	Сигнал верхнего предела давления	P7.24~P7.27	0,001МПа	1,000МПа	○

P7.26	Режим подачи воды под постоянным давлением	<p>0: Отсутствие режима подачи воды под постоянным давлением</p> <p>1 : Режим подачи воды под постоянным давлением одним насосом</p> <p>2 : Режим подачи воды под постоянным давлением двумя насосами</p> <p>3 : Режим подачи воды под постоянным давлением тремя насосами</p> <p>4 : Режим подачи воды под постоянным давлением четырьмя насосами</p>	1	0	×
P7.27	Диапазон измерения дистанционных манометров	0,001~20,000МПа	0,001МПа	1,000МПа	○
P7.28	Режим работы с несколькими насосами	<p>0: Переключение в жесткой последовательности</p> <p>1: Синхронизация вращения во времени</p>	1	0	○
P7.29	Вращение в синхронизированные промежутки	0.5~100,0ч.	0,1 ч.	5,0 ч.	○
P7.30	Время принятия решения о переключении насосов	0,1~1000,0с	0,1с	300,0с	×
P7.31	Время задержки электромагнитного переключения	0,1~10,0с	0,1с	0.5с	×
P7.32	Управление при помощи ПИД рассогласованием давления обратной связи	<p>Разряд единиц :</p> <p>0: Управляющее действие ПИД</p> <p>1: Управляющая реакция ПИД</p> <p>Разряд десятков :</p> <p>0: Давление обратной связи меньше фактического давления</p> <p>1: Давление обратной связи больше фактического давления</p>	1	00	×
P7.33	Ошибка обратной связи коэффициента корректировки давления	0,001~20,000МПа	0,001МПа	0,000МПа	×

P7.34	Замкнутый контур заранее заданной частоты	Диапазон: 0 ~ Верхний предел частоты	0,00Гц	0,00Гц	×
P7.35	Время выдержки замкнутого контура заранее заданной частоты	Диапазон : 0,0~200,0с	0,1с	0,0с	×

Группа P8: Параметр работы ПЛК					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изм. ение
P8.00	Выбор режима работы через ПЛК	0000-1113 Разряд единиц: выбор режима 0 : Бездействие 1 : Останов после одного цикла 2 : Работа на финальной частоте после одного цикла 3 : Непрерывный цикл Разряд десятков: выбор режима перезапуска 0 : Перезапуск с первого этапа 1 : Перезапуск с частоты этапа размыкания 2 : Перезапуск с работы на этапе размыкания Разряд сотен: выбор режима сохранения параметров 0 : Без сохранения 1 : Сохранение Разряд тысяч: единица времени работы 0: Секунда 1: Минута	1	0000	×
P8.01	Настройка этапа 1	000-621 Разряд единиц: заданная частота 0 : Многоступенчатая частота i (i=1-7) 1: Частота, определяемая функциональным кодом P0.01 Разряд десятков:	1	000	○

		выбор направления 0 : Вперед 1 : Назад 2 : Управляется командой на работу Разряд сотен: выбор времени разгона/замедления 0 : Время разгона/замедления 1 1 : Время разгона/замедления 2 2 : Время разгона/замедления 3 3 : Время разгона/замедления 4 4 : Время разгона/замедления 5 5 : Время разгона/замедления 6 6 : Время разгона/замедления 7			
P8.02	Время работы этапа 1	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.03	Настройка этапа 2	000~621	1	000	o
P8.04	Время работы этапа 2	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.05	Настройка этапа 3	000~621	1	000	o
P8.06	Время работы этапа 3	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.07	Настройка этапа 4	000~621	1	000	o
P8.08	Время работы этапа 4	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.09	Настройка этапа 5	000~621	1	000	o
P8.10	Время работы этапа 5	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.11	Настройка этапа 6	000~621	1	000	o
P8.12	Время работы этапа 6	0,1~6000,0	0,1	10,0	o
P8.13	Настройка этапа 7	000~621	1	000	o
P8.14	Время работы этапа 7	0,1~6000,0	0,1	10,0	o

**Группа P9: Параметр функции частоты качаний**

Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изме нение
P9.00	Выбор частоты качаний	0 : Бездействие 1 : Действие	1	0	x
P9.01	Режим работы на частоте качаний	0000~11 Разряд единиц: режим старта 0 : Автоматический старт 1 : Ручной старт через зажим Разряд десятков: управление амплитудой	1	00	x

		качаний 0 : Варьируемая амплитуда качаний 1 : Фиксированная амплитуда качаний			
P9.02	Предварительно заданная частота качаний	0,00~500,00Гц	0,01Гц	0,00Гц	○
P9.03	Время ожидания предварительно заданной частоты качаний	0,0~3600,0с	0,1с	0,0с	○
P9.04	Амплитуда качаний	0,0~50,0%	0,1%	0,0%	○
P9.05	Частота ударов	0,0~50,0%	0,1%	0,0%	○
P9.06	Цикл частоты качаний	0,1~999,9с	0,1с	10,0с	○
P9.07	Время подъема дельта-волны	0,0~98,0%	0,1%	50,0%	○
P9.08	Выбор зажима «вверх/вниз» и управления вентилятором	000~111 Разряд единиц: 0: вентилятор работает, когда работает инвертор 1: вентилятор работает, когда включено питание Разряд десятков: 0: сохранение установленного значения частоты через «вверх/вниз» после отключения питания 1: сброс установленного значения частоты через «вверх/вниз» после отключения питания Разряд сотен: 0: команда на работу через терминал действует после подачи питания 1: команда на работу через терминал не действует после подачи питания	1	00	○
P9.09	Время фильтра многофункционального зажима	Диапазон: 0~4	1	1	○
P9.10	Коэффициент использования тормозного	0~100,0%	0,1%	30,0%	○

	устройства				
P9.11	Пороговое значение превышения давления	0~780В	1В	780В	○
P9.12	Напряжение на шине при энергопотребл. торможении	0~780В	1В	640В или 358В	○
P9.13	Установка модели G, P	0, 1	1	0	○
P9.14	Пароль пользователя	1~9999	1	0	○

<b>Группа PA:Параметр векторного управления</b>					
<b>Функ. код</b>	<b>Название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Мин. ед.</b>	<b>Завод. знач. по умолч.</b>	<b>Изменение</b>
PA.00	Функция автоматич. настройки параметров двиг.	0:Бездействие 1:Статическая автонастройка	1	0	×
PA.01	Номинальное напряж. двигателя	0~400В	1	зависит от типа модели	×
PA.02	Номинальный ток двигателя	0,01~500,00А	0,01А	зависит от типа модели	×
PA.03	Номинальная частота двигателя	1~500Гц	1Гц	зависит от типа модели	×
PA.04	Номинальн. скорость вращения двигателя	1~9999 об/мин	1 об/мин	зависит от типа модели	×
PA.05	Количество полюсов двигателя	2~16	1	зависит от типа модели	×
PA.06	Индуктивность статора двигателя	0,1~5000,0мГн	0,1мГн	зависит от типа модели	×
PA.07	Индуктивность ротора двигателя	0,1~5000,0мГн	0,1мГн	зависит от типа модели	×
PA.08	Взаимная индуктивность статора и ротора двигателя	0,1~5000,0мГн	0,1мГн	зависит от типа модели	×
PA.09	Сопротивление статора двигателя	0,001~50,000Ом	0,001Ом	зависит от типа модели	×
PA.10	Сопротивление ротора двигателя	0,001~50,000Ом	0,001Ом	зависит от типа модели	×
PA.11	Коэффициент защ. от перегрузки по туку крутящего момента	0~15	1	15	×
PA.12	Коэффициент	50~120	1	85	×

	корректировки пропорции по отклонению скорости				
PA.13	Интегральный коэффициент корректировки отклонения скорости	100–500	1	360	*
PA.14	Увеличение вектора крутящего момента	100–150	1	100	*
PA.15	Резерв	0	0	0	*
PA.16	Резерв	1–5	1	4	*
PA.17	Резерв	100–150	1	150	*
PA.18	Резерв	150	1	150	*
PA.19	Резерв	0~2	1	0	

Группа PF: Параметр заводской функции					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
PF.00 ~ PF.10	Резерв	—	—	—	—

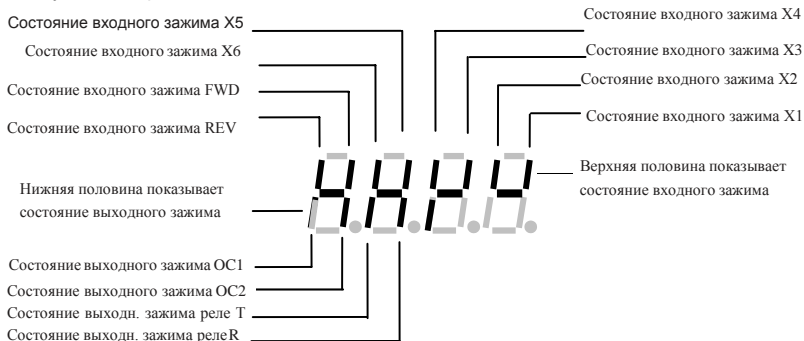
### 5.3 Таблица параметров мониторинга состояния

В-мониторинг: функциональный параметр					
Функ. код	Название	Диапазон	Мин. ед.	Завод. знач. по умолч.	Изменение
b-00	Выходная частота	Текущая выходная частота	0,01Гц		*
b-01	Заданная частота	Текущая заданная частота	0,01Гц		*
b-02	Выходное напряжение	Действующее значение текущего выходного напряжения	1В		*
b-03	Выходной ток	Действующее значение текущего выходного тока	0,1А		*
b-04	Напряжение на шине	Текущее напряжение на шине постоянного тока	1В		*
b-05	Температура модуля	Температура стока тепла БТИЗ	10°C		*
b-06	Скорость двигателя	Текущая скорость двигателя	1 об/мин		*

b-07	Время работы	Время непрерывной работы	1 ч.		*
b-08	Состояние зажима входа/выхода	Состояние зажима входа/выхода	—		*
b-09	Аналоговый вход VI	Значение аналогового входа VI	0,01В		*
b-10	Аналоговый вход CI	Значение аналогового входа CI	0,01В		*
b-11	Внешний импульсный вход	Значение внешнего широко-импульсного входа	1мс		*
b-12	Номинальный ток инвертора	Номинальный ток инвертора	0,1А		*
b-13	Номинальное напряжение инвертора	Номинальное напряжение инвертора	1В		*
b-14	Заданное давление	Управление подачей воды, когда задано давление трубопровода	0,001МПа		
b-15	Давление обратной связи	Давление обратной связи в трубопроводе при управлении подачей воды	0,001МПа		
b-16			1		

## 5.4 Мониторинг состояния зажимов

Примечание: Параметры мониторинга состояния зажимов входа/выхода показываются следующим образом:



Note: "—" означает недействительность (LED-индикатор отключен)

"•" означает действительность (LED-индикатор включен)

## Глава 6 Описание функциональных кодов

## 6.1 Параметр функции базовой работы (группа P0)

<b>P0.00</b>	<b>Выбор режима управления</b>	<b>Диапазон: 0/1</b>	<b>1</b>
--------------	--------------------------------	----------------------	----------

0: Управление «напряжение-частота»

1: Векторное управление без применения датчиков

<b>P0.01</b>	<b>Выбор канала управления частотой</b>	<b>Диапазон: 1~8</b>	<b>0</b>
--------------	---	----------------------	----------

0: Аналоговый потенциометр на панели управления

1: Кнопки ▲, ▼ на панели управления. Используйте кнопки ▲, ▼ для того, чтобы задать частоту работы.

2: Цифровая настройка частоты при помощи панели управления. Используйте панель управления для внесения исправлений в параметр P0.02 (начальная заданная частота), чтобы изменить заданную частоту.

3: Цифровая настройка через клеммы «вверх/вниз». Используйте зажим «вверх/вниз» для внесения исправлений в параметр P0.02 (начальная заданная частота), чтобы изменить заданную частоту.

4: Цифровая настройка порта последовательного ввода-вывода (режим дистанционного управления). Установите параметр P0.02 (начальная заданная частота) через порт последовательного ввода-вывода.

5: Аналоговый вход VI (VI-GND). Заданная частота, управляемая аналоговым входным напряжением зажима VI. Диапазон напряжения: постоянный ток 0~10В. Соответствующая взаимосвязь между заданной частотой и входным напряжением VI определяется функциональным кодом P1.00~P1.05.

6: Аналоговый вход CI (CI-GND). Заданная частота, управляемая аналоговым входным напряжением/током зажима CI. Диапазон входного напряжения: постоянный ток 0~10В (перемычка JP3 V), а диапазон тока: постоянный ток 4~20мА (перемычка JP3 A). Соответствующая взаимосвязь между заданной частотой и входом CI определяется функциональным кодом P.1.06-P1.10.

7: Импульсный вход. Заданная частота, управляемая импульсным входом. (Вход

импульсного сигнала возможен только через зажим X4). Соответствующая взаимосвязь между заданной частотой и входным импульсом определяется функциональным кодом P1.11-P1.15.

8: Заданная комбинация (см. функциональный параметр P3.00).

<b>P0.02</b>	<b>Начальная цифровая заданная частота</b>	<b>Диапазон: Нижний предел частоты ~ Верхний предел частоты</b>	<b>50,00Гц</b>
--------------	--	---	----------------

При выборе канала задания частоты (P0.01=1, 2, 3, 4) параметр P0.02 определяет начальную цифровую заданную частоту.

<b>P0.03</b>	<b>Выбор режима команды включения</b>	<b>Диапазон: 0, 1,2</b>	<b>0</b>
--------------	---------------------------------------	-------------------------	----------

0: Для эксплуатации инвертора используйте кнопки панели управления **RUN**, **STOP/RESET**, **JOG**.

1: Режим управления через зажим. Для эксплуатации инвертора используйте зажимы управления **FWD**, **REV**, **X1~X6** и др.

2: Режим управления через порт последовательного ввода-вывода. Для эксплуатации инвертора используйте порт последовательного ввода-вывода **RS485** в режиме дистанционного управления.

**Примечание:**

**Режим команды на работу можно переключать путем изменения параметра P0.03 в состоянии останова или работы. Просьба использовать эту функцию с осторожностью.**

<b>P0.04</b>	<b>Установка направления работы</b>	<b>Диапазон: 00~11</b>	<b>0</b>
--------------	-------------------------------------	------------------------	----------

Эта функция действует в режиме управления через панель, режиме управления через зажим и режиме управления через порт последовательного ввода-вывода.

Разряд единиц на LED-индикаторе:

0:Работа в направлении вперед

1:Работа в направлении назад

Разряд десятков на LED-индикаторе:

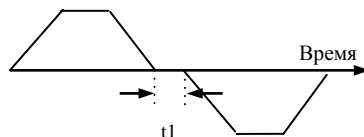
0: Движение назад разрешено

1: Движение назад запрещено

<b>P0.05</b>	<b>Бестоковая пауза FWD/REV</b>	<b>Диапазон: 0,0~120,0с</b>	<b>0,0с</b>
--------------	-------------------------------------	-----------------------------	-------------

В процессе переключения между работой в направлении вперед и в направлении назад время перехода  $t_1$  (см. рис. 6-1) определяется как бестоковая пауза FWD/REV. Во время перехода инвертор выдает частоту 0.

Выходная частота



**Рис.6-1 Бестоковая пауза FWD/REV**

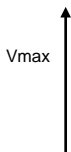
<b>P0.06</b>	<b>Макс. выходная частота</b>	<b>Диапазон: 50,00Гц~500,0Гц</b>	<b>50,00Гц</b>
<b>P0.07</b>	<b>Базовая рабочая частота</b>	<b>Диапазон: 1,00Гц~500,00Гц</b>	<b>50,00Гц</b>
<b>P0.08</b>	<b>Макс. выходное напряжение Номинальное напряжение</b>	<b>Диапазон: 1~480В</b>	<b>Номинальное напряжение</b>

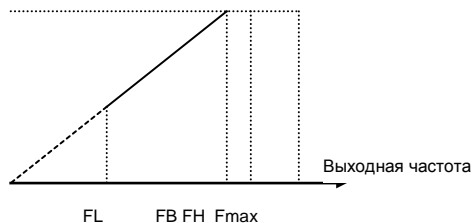
Максимальная выходная частота – это наибольшая разрешенная выходная частота инвертора, она показана как  $F_{max}$  на рис. 6-2.

Базовая рабочая частота – это наименьшая выходная частота, соответствующая наибольшему выходному напряжению инвертора. Обычно это номинальная частота двигателя, показанная как  $F_B$  на рис.6-2.

Максимальное выходное напряжение – это выходное напряжение, соответствующее выходной базовой рабочей частоте инвертора. Обычно это номинальное напряжение двигателя, показанное как  $V_{max}$  на рис. 6-2.

Выходное напряжение



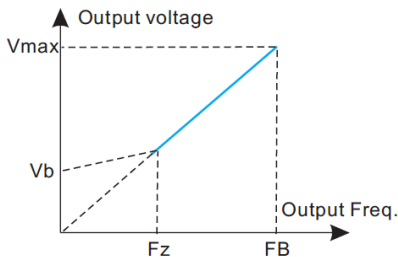


**Рис.6-2 Fmax/FB/Vmax0V**

FH, FL – это верхний и нижний пределы частоты, определенные функциональными параметрами P0.19, P0.20.

<b>P0.09</b>	<b>Увеличение крутящего момента</b>	<b>Диапазон: 0,0%~30,0%</b>	<b>2,0%</b>
--------------	-------------------------------------	-----------------------------	-------------

Чтобы скомпенсировать крутящий момент при низкой частоте, увеличьте выходное напряжение в зоне низкой частоты (см. рис. 6-3).



Vb: manual torque boost voltage  
Fz: torque boost cutoff frequency

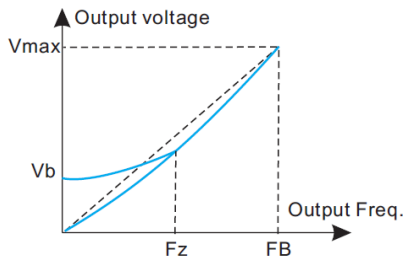
(A) Constant torque curve torque boost

Output voltage – Выходное напряжение

Output freq. – Выходная частота

Vb: напряжение ручного увеличения крутящего момента  
Fz: частота отсечки по увеличению крутящего момента

(A) Увеличение крутящего момента по постоянной кривой



Vmax: highest output voltage  
Fz: basic running frequency

(B) Square torque curve torque boost

Vmax: наибольшее выходное напряжение  
Fz: базовая рабочая частота

(B) Увеличение крутящего момента по квадратичной кривой

**Рис.6-3 Увеличение крутящего момента**

<b>P0.10</b>	<b>Частота отсечки по увеличению</b>	<b>Диапазон: 0,00Гц~базовая рабочая частота</b>	<b>25,00Гц</b>
--------------	--------------------------------------	---	----------------

	<b>крутящего момента</b>		
--	--------------------------	--	--

Эта функция определяет частоту отсечки при ручном увеличении крутящего момента, она показана как Fz на рис. 6-3. Данный параметр можно адаптировать к любому режиму «напряжение-частота», определенному P0.22.

<b>P0.11</b>	<b>Режим увеличения крутящего момента</b>	<b>Диапазон: 0 , 1</b>	<b>0</b>
--------------	---	------------------------	----------

0: Ручное увеличение крутящего момента. В режиме ручного увеличения, напряжение увеличения крутящего момента определяется параметром P0.09, который является фиксированным. Но при малой нагрузке двигатель может легко достичь магнитного насыщения.

1: Автоматическое увеличение крутящего момента. В этом режиме напряжение увеличения крутящего момента изменяется в зависимости от изменения тока статора двигателя. Чем выше ток статора, тем большее напряжение увеличения достигается.

$$\text{Boost voltage} = \frac{0.09}{100} \times \text{Motor rated voltage} \times \frac{\text{Inverter output current}}{2 \times \text{Inverter rated current}}$$

$$\text{Напряж. увеличения} = \frac{0.09}{100} \times \text{Номинал. напряжение двигателя} \times \frac{\text{Выходной ток инвертора}}{2 \times \text{Номинал. ток инвертора}}$$

<b>P0.12</b>	<b>Несущая частота</b>	<b>Диапазон: 1,0К~14,0К</b>	<b>8,0К</b>
--------------	------------------------	-----------------------------	-------------

Несущая частота в основном влияет на шум двигателя и теплотерю. Ниже показана взаимосвязь между несущей частотой и шумом двигателя, током утечки и помехами.

Несущая частота	Уменьшение	Увеличение
Шум	↑	↓
Ток утечки	↓	↑
Помехи	↓	↑

**Примечание:**

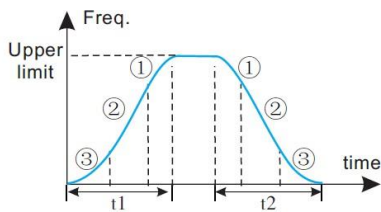
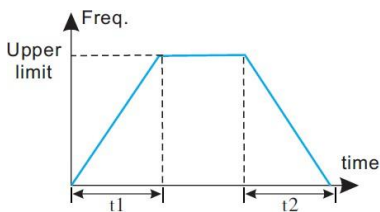
(1) Чтобы получить лучшие характеристики управления, предлагается, чтобы отношение несущей частоты к наибольшей рабочей частоте инвертора не превышало 36.

(2) При малой несущей частоте может возникнуть разница в показе текущего значения.

P0.13	Выбор режима разгона/замедления	Диапазон: 0, 1	0
-------	---------------------------------	----------------	---

0: Линейный разгон/замедление. Выходная частота увеличивается или уменьшается по постоянному наклону (см.рис. 6-4).

1: Разгон/замедление по кривой S. Выходная частота увеличивается или уменьшается как кривая s (см.рис. 6-5).



**Рис.6-4** Линейный разгон/замедление **Рис.6-5** Разгон/замедление по кривой S

Freq. – Частота

Upper limit – Верхний предел

Time – Время

P0.14	Время этапа начала кривой S	Диапазон:10,0%~50,0% (разгон/замедление), P0.14+P0.15<90%	20,0%
P0.15	Время этапа подъема кривой S	Диапазон: 10,0%~80,0% (разгон/замедление), P0.14+P0.15<90%	60,0%

P0.14, P0.15 действует только в режиме разгона/замедления по кривой s (P0.13=1).

Время этапа начала кривой S показано на рис. 6-5(3). Наклон кривой увеличивается от 0.

Время этапа подъема кривой S показано на рис.6-5(2). Наклон кривой остается

постоянным.

Время этапа окончания кривой S показано на рис.6-5(1). Наклон кривой уменьшается до 0.

**Примечание:**

**Режим разгона/замедления по кривой S подходит для начала и остановки процесса перемещения груза, например, грузоподъемника, ленточного конвейера и др.**

<b>P0.16</b>	<b>Единица времени разгона/замедлен.</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	--	-----------------------	----------

0: Секунда

1: Минута

**Примечание:**

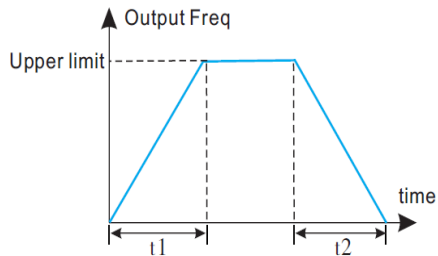
**(1) Эта функция действует для всех процессов разгона/замедления, кроме режима работы толчками.**

**(2) Постарайтесь выбрать секунду в качестве единицы времени.**

<b>P0.17</b>	<b>Время разгона 1</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P0.18</b>	<b>Время замедл. 1</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>

Время разгона – это время увеличения выходной частоты инвертора от 0 до верхнего предела частоты ( $t_1$  на рис. 6-6).

Время замедления – это время уменьшения выходной частоты инвертора от верхнего предела частоты до 0 ( $t_2$  на рис. 6-6).



**Рис.6-6** Время разгона/замедления

Output Freq. – Выходная частота

Upper limit – Верхний предел

Time – Время

**Примечание:**

(1) У инвертора есть 7 режимов времени разгона/замедления. Здесь определен только 1 режим разгона/замедления. Остальные режимы времени разгона/замедления (2-7) определяются при помощи функционального параметра P3.14~P3.25.

(2) Для всех режимов времени разгона/замедления 1-7 можно выбрать единицу времени при помощи P0.09. Заводская настройка единицы времени по умолчанию – секунда.

P0.19	Верхний предел частоты	Диапазон: Нижний предел частоты ~ наибольшая выходная частота	50,00Гц
P0.20	Нижний предел частоты	Диапазон: 0,00Гц ~ Верхний предел частоты	0,00Гц
P0.21	Рабочий режим на нижнем пределе частоты	Диапазон: 0: работа нижнем пределе частоты 1: останов	0

Параметр P0.19,P0.20 определяет верхний и нижний пределы выходной частоты. FH,FL –

это, соответственно, верхний и нижний пределы частоты, показанные на рис. 6-2.

Если фактическая заданная частота ниже, чем нижний пределы частоты, выходная частота инвертора будет уменьшаться во время замедления, которое было задано. Когда он достигнет нижнего предела частоты, если P0.21=0, инвертор будет работать на нижнем пределе частоты. Если P0.21=1, инвертор продолжит уменьшать выходную частоту до 0.

P0.22	Настройка кривой «напряжение-частота»	Диапазон: 0~4	0
P0.23	Частота «напряжение-частота» F3	Диапазон: P0.25~P0.07 базовая частота	0,00Гц
P0.24	Напряжение «напряжение-частота» V3	Диапазон: P0.26 ~100,0%	0,0%
P0.25	Частота «напряжение-частота» F2	Диапазон: P0.27 ~P0.23	0,00Гц
P0.26	Напряжение «напряжение-частота» V2	Диапазон: P0.28 ~P0.24	0,0%
P0.27	Частота «напряжение-частота» F1	Диапазон: 0,00~P0.25	0,00Гц
P0.28	Напряжение «напряжение-частота» V1	Диапазон: 0~P0.26	0,0%

Этот функциональный параметр определяет гибкий режим настройки «напряжение-частота» инвертора. Через параметр P0.22 пользователь может выбрать 4 фиксированных кривых и 1 индивидуализированную кривую для удовлетворения различных требований по нагрузке.

P0.22=0 – кривая «напряжение-частота» постоянного крутящего момента, показанная как кривая 0 на рис. 6-7

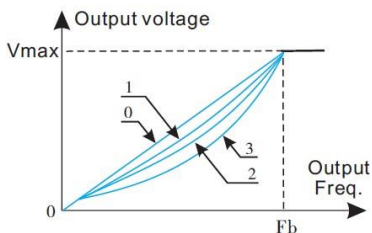
P0.22=1 – кривая «напряжение-частота» пониженного крутящего момента (в 1,2 раза больше мощности), показанная как кривая 1 на рис. 6-7

P0.22=2 – кривая «напряжение-частота» пониженного крутящего момента (в 1,7раза больше мощности), показанная как кривая 2 на рис. 6-7

P0.22=3 – кривая «напряжение-частота» пониженного крутящего момента (в 2,0раза

больше мощности), показанная как кривая 3 на рис. 6-7

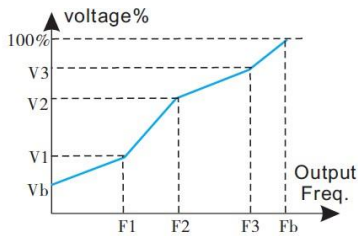
Когда инвертор несет пониженный крутящий момент (пример – вентиляторы, насосы), пользователь может выбрать режим работы с кривой «напряжение-частота» 1/2/3, в зависимости от характеристики нагрузки, для экономии энергии.



Vmax : max output voltage  
Fb basic running Freq.

Fig 6-7 V/Curve

Output voltage – Выходное напряжение  
Output Freq. – Выходная частота



V1~V3: Multi-segment V / F 1st to 3rd  
segment voltage percentage;  
F1~F3: Multi-segment V / F 1st to 3rd  
frequency points

Fig 6-8 customized V/Fcurve

Vmax: макс. выходное напряжение  
Fb: базовая рабочая частота

V1-V3: процент напряжения для  
многоsegmentного значения  
«напряжение-частота» с 1 по 3 segment  
F1-F3: точки частоты 1-3 для многоsegmentного  
значения «напряжение-частота»

Рис. 6-7 Кривая напряжения      Рис. 6-8 Индивидуализир. кривая «напряжение-частота»

P0.22=4 – индивидуализированная кривая «напряжение-частота», см.рис. 6-8.

Пользователь может определить кривую «напряжение-частота» путем изменения (V1,F1),(V2,F2),(V3,F3) для удовлетворения особых требований по нагрузке. Для индивидуализированной кривой возможно увеличение крутящего момента.

**Базовое напряжение (Vb) = Увеличение крутящего момента (P0.09) × V1**

## 6.2 Параметр функции настройки частоты (группа P1)

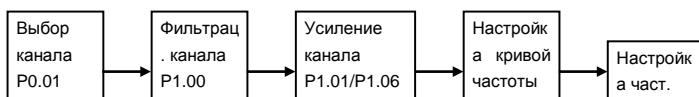
P1.00	Постоянная времени аналоговой фильтрации	Диапазон: 0,01~30,00с	0,20с
-------	--	-----------------------	-------

Когда принимается режим установки внешнего аналогового канала частоты, постоянная времени – это время дискретизации фильтрации. Когда большое расстояние подключения или серьезные помехи вызывают нестабильность заданной частоты, увеличьте эту постоянную времени во избежание несрабатывания. Чем больше время фильтрования, тем сильнее будет помехозащищенность, но реакция будет медленнее. Чем меньше время фильтрования, тем быстрее ответ, но слабее помехозащищенность.

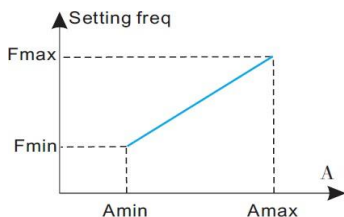
P1.01	Усиление канала VI	Диапазон: 0,01~9.99	1,00
P1.02	Заданный минимум VI	Диапазон: 0,00~P1,04	0,00В
P1.03	Частота, соответств. заданному мин. VI	Диапазон: 0,00~ верхний предел частоты	0,00Гц
P1.04	Заданный максимум VI	Диапазон: P1,04~10,00В	10,00В
P1.05	Частота, соответств. заданному макс. VI	Диапазон: 0,00~ верхний предел частоты	50,00Гц
P1.06	Усиление канала CI	Диапазон: 0,01~9.99	1,00
P1.07	Заданный минимум CI	Диапазон: 0,00~P1,09	0,00В
P1.08	Частота, соответств. заданному мин. CI	Диапазон: 0,00~верхний предел частоты	0,00Гц
P1.09	Заданный максимум CI	Диапазон: P1,07 ~10,00В	10,00В
P1.10	Частота, соответств. заданному макс. CI	Диапазон: 0,00~ верхний предел частоты	50,00Гц
P1.11	Частота максмальной входного импульса	Диапазон: 0.1~20,0К	10,0К
P1.12	Заданный минимум импульса	Диапазон: 0,0~P1.14	0,0К
P1.13	Частота, соответств. заданному минимуму импульса	Диапазон: 0,00~ верхний предел частоты	0,00Гц

P1.14	Заданный максимум импульса	Диапазон: P1.12~P1.11	10,0K
P1.15	Частота, соответств. заданному максимуму импульса	Диапазон: 0,00~ верхний предел частоты	50,00Гц

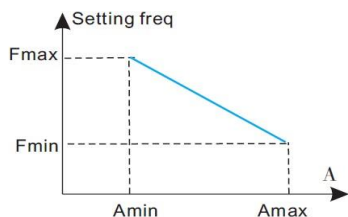
При выборе входа VI, CI или импульсного в качестве канала установки частоты разомкнутого контура взаимосвязь между заданной частотой и настройкой частоты следующая:



Взаимосвязь между VI и настройкой частоты следующая.



A : VI given  
Amin: Min  
Amax: Max



Pmin : corresponding Freq to Min given  
Pmax : corresponding Freq to Max given

Setting freq. – Установка частоты

(1) Положительный эффект

(2) Отрицательный эффект

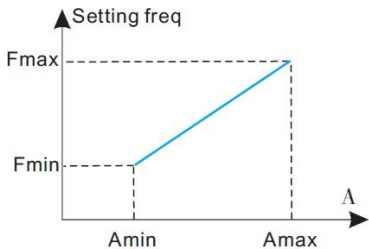
A: задание VI

Amin: мин. Pmin: частота, соответств. заданному минимуму

Amax: макс.

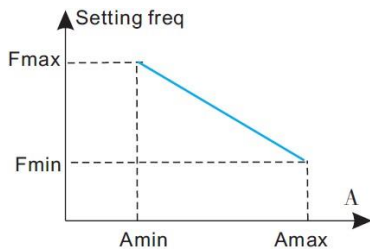
Pmax: частота, соответств. заданному максимуму

Взаимосвязь между CI и настройкой частоты следующая.



A : CI given    Amin: Min  
Amax: Max

(1) Положительный эффект



Pmin : corresponding Freq to Min given  
Pmax : corresponding Freq to Max given

(2) Отрицательный эффект

A: задание CI

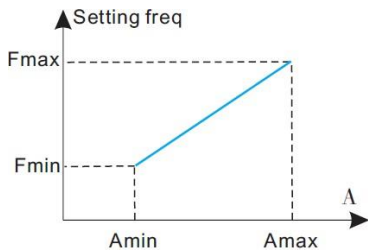
Amin: мин.

Fmin: частота, соответств. заданному минимуму

Amax: макс.

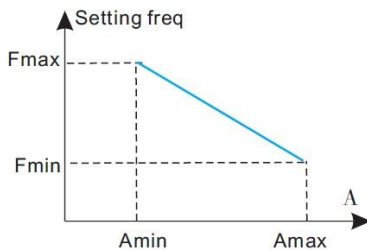
Fmax: частота, соответств. заданному максимуму

Взаимосвязь между частотой входного импульса и настройкой частоты следующая.



A : PLUSE given    Amin: Min  
Amax: Max

(1) Положительный эффект



Pmin : corresponding Freq to Min given  
Pmax : corresponding Freq to Max given

(2) Отрицательный эффект

A: импульсное задание Amin: мин. Fmin: частота, соответств. заданному минимуму

Amax: макс.

Fmax: частота, соответств. заданному максимуму

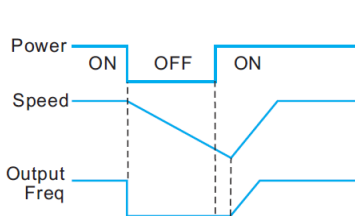
### 6.3 Параметр функции старт/стоп (группа P2)

P2.00	Стартовый режим работы	Диапазон: 0, 1, 2	0
-------	------------------------	-------------------	---

0: Инвертор начинает со стартовой частоты (P2.01) и продолжает работать на стартовой частоте в течение времени, определенного как длительность работы на стартовой частоте (P2.02).

1: Инвертор сначала тормозит посредством постоянного тормозного тока (P2.03) и времени торможения (P2.04), а затем начинает со стартовой частоты.

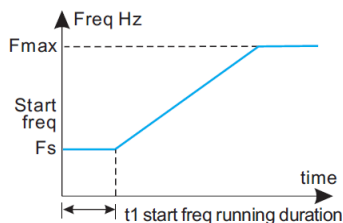
2: Инвертор вновь перезапускается после отслеживания скорости, что возможно при возобновлении питания после кратковременного сбоя питания и перезапуске после сброса аварийного состояния.



Power – Питание ON – ВКЛ.OFF – ВЫКЛ.

Speed – Скорость

Output freq. – Выходная частота



Start freq. – Стартовая частота

time – время

start freq. running duration – длительн. работы на старт. част.

Рис.6-9 Перезапуск после отслежив. скорости

Рис.6-10 Стартовая частота и длительность работы

#### Примечание:

- (1) Стартовый режим работы 0: Предлагается использовать режим 0 при обычном применении и управлении синхронным двигателем.
- (2) Стартовый режим работы 1: Он подходит для небольших инерционных нагрузок при работе в направлении вперед (FWD) или назад (REV), когда нет управления мотором. Но он не подходит для больших инерционных нагрузок.
- (3) Стартовый режим работы 2: Он подходит для перезапуска после кратковременного сбоя питания и перезапуска во время свободного останова

двигателя.

P2.01	Стартовая частота	Диапазон: 0.20~10.00Гц	0.50 Гц
P2.02	Длительность работы на старт. частоте	Диапазон: 0.0~30.0с	0.0с

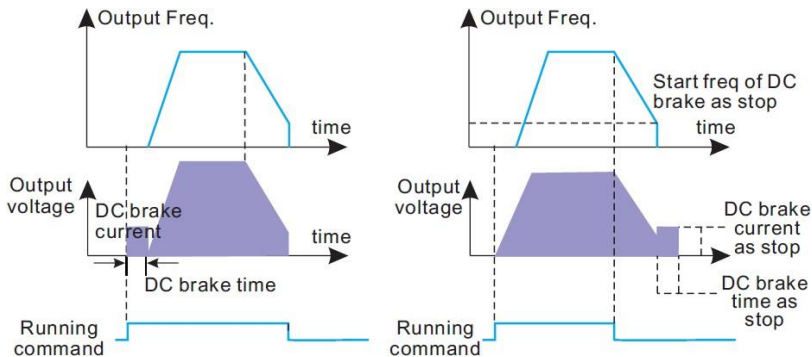
Стартовая частота – это изначальная частота при запуске инвертора, показанная как  $F_s$  на рис. 6-10. Длительность работы на стартовой частоте – это время продолжения работы инвертора на стартовой частоте (см. рис. 6-10).

**Примечание:**

**Стартовая частота не ограничивается нижним пределом частоты.**

P2.03	Торможение постоянным током на старте	Диапазон: 0~15(%)	0(%)
P2.04	Время торможения постоянным током на старте	Диапазон: 0.0~60.0с	0.0с

Постоянный тормозной ток – это процент от номинального тока инвертора. Торможение постоянным током отсутствует, когда время торможения постоянным током составляет 0,0 с.



Output freq. – Выходная частота

Output voltage – Выходное напряжение

DC brake current – Постоянный тормозной ток

Running command – Команда на работу

Start freq. of DC brake as stop – Стартовая частота торможения постоян. током при останове

DC brake current as stop – Постоянный тормозной ток при останове

DC brake time as stop – Время торможения постоянным током при останове

Рис.6-11 Стартовый режим 1

Рис.6-12 Останов и торможение пост. током

<b>P2.05</b>	<b>Режим останова</b>	<b>Диапазон: 0, 1, 2</b>	<b>0</b>
--------------	-----------------------	--------------------------	----------

0: После получения команды останова инвертор уменьшает выходную частоту до 0 за заданное время замедления.

1: После получения команды останова инвертор немедленно отключает выход, и нагрузка переходит к останову ввиду механической инерции. Это называется остановом в режиме свободного выбега.

2: После получения команды останова инвертор уменьшает выходную частоту за заданное время замедления, и когда она достигает стартовой частоты торможения постоянным током, инвертор переходит к торможению постоянным током.

<b>P2.06</b>	<b>Стартовая частота торможения постоянным током при останове</b>	<b>Диапазон: 0.0~15.00Гц</b>	<b>3.00Гц</b>
<b>P2.07</b>	<b>Время торможения постоянным током при останове</b>	<b>Диапазон: 0.0~60.0с</b>	<b>0.0с</b>
<b>P2.08</b>	<b>Постоянный тормозной ток при останове</b>	<b>Диапазон: 0~15 (%)</b>	<b>0(%)</b>

Постоянный тормозной ток при останове – это процент от номинального тока инвертора. Торможение постоянным током отсутствует, когда время торможения постоянным током равно 0,0 с.

#### 6.4 Дополнительные параметры работы (группа P3)

<b>P3.00</b>	<b>Комбинация каналов управления частотой</b>	<b>Диапазон: 0~20</b>	<b>0</b>
--------------	---	-----------------------	----------

Когда P0.01(выбор канала управления частотой)=8, при помощи вышеуказанного параметра (P3.00) можно устанавливать комбинацию каналов управления частотой.

0: VI+CI

1: VI-CI

2: внешний импульс +VI + кнопки ▲, ▼ панели управления

3: внешний импульс +VI + кнопки ▲, ▼ панели управления

- 4: внешний импульс + CI
- 5: внешний импульс - CI
- 6: RS485 + VI + кнопки ▲, ▼ панели управления
- 7: RS485 – VI - кнопки ▲, ▼ панели управления
- 8: RS485 + CI + кнопки ▲, ▼ панели управления
- 9: RS485 – – CI - кнопки ▲, ▼ панели управления
- 10: RS485 + CI + внешний импульс
- 11: RS485 – CI - внешний импульс
- 12: RS485 + VI + внешний импульс
- 13: RS485 – VI - внешний импульс
- 14: VI + CI + кнопки ▲, ▼ панели управления + заданное цифровое значение (P0.02)
- 15: VI + CI - кнопки ▲, ▼ панели управления + заданное цифровое значение(P0.02)
- 16: МАКС. (VI, CI)
- 17: МИН. (VI, CI)
- 18: МАКС.(VI, CI, ИМПУЛЬС)
- 19: МИН. (VI, CI, ИМПУЛЬС)
- 20: VI, CI(Наличие кроме 0, приоритет VI)
- 21: VI + клеммы «ВВЕРХ-ВНИЗ»
- 22: CI + клеммы «ВВЕРХ-ВНИЗ»

<b>P3.01</b>	<b>Настройка инициализации параметра</b>	<b>Диапазон: Число единиц на LED-индикаторе 0~2 Число десятков на LED-индикаторе 0~2</b>	<b>00</b>
--------------	--	--	-----------

Число единиц на LED-индикаторе:

0: Разрешается менять все параметры.

1: Не разрешается менять никакие параметры, кроме самого этого параметра.

2: Не разрешается менять никакие параметры, кроме параметра P0.02 и самого этого параметра.

Число десятков на LED-индикаторе:

0: Бездействие

1: Переустановка заводских настроек по умолчанию

2: Очистка истории регистрации ошибок

**Примечание:**

**(1) Заводская настройка этого параметра функционального кода – 0, то есть разрешается менять все параметры функционального кода.**

**(2) После переустановки заводских настроек по умолчанию каждый разряд данного функционального кода автоматически возвращается на 0.**

<b>P3.02</b>	<b>Копия параметра</b>	<b>Диапазон: 0, 1, 2</b>	<b>0</b>
--------------	------------------------	--------------------------	----------

0: Бездействие

1: Загрузка параметра: загрузка параметра функционального кода на дистанционное управление

2: Выгрузка параметра: выгрузка параметра функционального кода с дистанционного управления

**Примечание:**

**Эта характеристика действует только в режиме дистанционного управления.**

**После выполнения загрузки или выгрузки параметры автоматически восстанавливаются на 0.**

<b>P3.03</b>	<b>Работа при автоматической экономии энергии</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	---	-----------------------	----------

0: Бездействие

1: Действие

Когда двигатель работает с малой нагрузкой или без нагрузки, инвертор определит ток нагрузки и соответствующим образом отрегулирует выходное напряжение для экономии энергии. Эта функция в основном используется при применении со стабильной нагрузкой и рабочей скоростью.

<b>P3.04</b>	<b>Функция автоматического регулирования напряжения</b>	<b>Диапазон: 0, 1, 2</b>	<b>0</b>
--------------	---	--------------------------	----------

Когда входное напряжение инвертора неустойчиво, используйте эту функцию для сохранения стабильности выходного напряжения инвертора.

Когда инвертор замедляется для останова, если функция автоматического регулирования напряжения не действует, время замедления будет короче. Но на выходе будет более высокий рабочий ток. Если функция автоматического регулирования напряжения действует, двигатель будет замедляться стабильно при более низком рабочем токе, но время замедления станет более длительным.

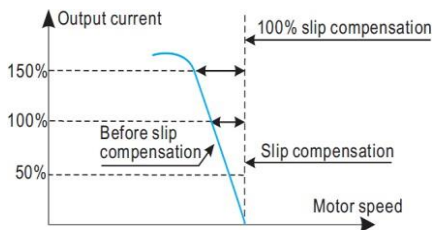
0: Бездействие

1: Действие всегда

2: Бездействие только при замедлении

<b>P3.05</b>	<b>Коррекция частоты проскальзывания</b>	<b>Диапазон: 0~150(%)</b>	<b>0(%)</b>
--------------	--	---------------------------	-------------

Эта функция может соответствующим образом регулировать выходную частоту в зависимости от нагрузки, что может динамически компенсировать частоту проскальзывания асинхронного двигателя с целью управления скоростью при устойчивом значении. Если использовать эту функцию в сочетании с функцией автоматического увеличения крутящего момента, можно достичь лучших характеристик крутящего момента на низкой скорости, что показано на рис. 6-13.



Output current – Выходной ток

100% slip compensation – 100% коррекция проскальзывания

Before slip compensation – До коррекции проскальзывания

Slip compensation – Коррекция проскальзывания

Motor speed – Скорость двигателя

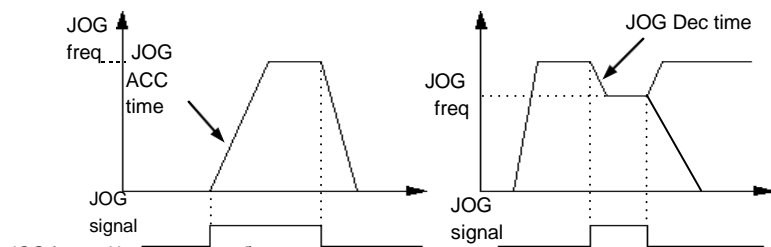
**Рис.6-13 Коррекция частоты проскальзывания**

P3.06	Частота при работе толчками	Диапазон: 0.10~50.00Гц	5.00Гц
P3.07	Время разгона при толчках	Диапазон: 0.1~60.0с	20.0с
P3.08	Время замедления при толчках	Диапазон: 0.1~60.0с	20.0с

Наивысший приоритет имеет частота при работе толчками. На любом этапе, когда будет команда на толчки, инвертор немедленно переключится на частоту при работе толчками с использованием времени разгона/замедления при толчках, что показано на рис.6-14

Время разгона при работе толчками – это время ускорения инвертора от 0 до верхнего предела частоты.

Время замедления при работе толчками – это время замедления инвертора от верхнего предела частоты до 0 до.



JOG freq. – Частота при работе толчками

JOG ACC. time – Время разгона при работе толчками

JOG Dec. time – Время замедления при работе толчками

JOG signal – Сигнал толчков

**Рис.6-14 Работа толчками**

**Примечание:**

(1) Работа толчками возможна в режиме управления через панель, клеммы и порт последовательного ввода-вывода.

(2) После отмены команды на работу толчками инвертор замедлится с

**использованием времени замедления.**

<b>P3.09</b>	<b>Конфигурация передачи данных</b>	<b>Диапазон: 000~155</b>	<b>0</b>
--------------	-------------------------------------	--------------------------	----------

Пользователь может конфигурировать скорость передачи, формат данных и режим передачи данных, установив на LED-индикаторе число единиц (скорость передачи) P3.09:

0: 1200 бит/с

1: 2400 бит/с

2: 4800 бит/с

3: 9600 бит/с

4: 19200 бит/с

5: 38400 бит/с

Разряд десятков на LED-индикаторе (формат данных):

0: Формат 1-7-2, без проверки; 1 – первоначальный разряд, 7 – разряд данных, 2 – разряд останова, без проверки.

1: Формат 1-7-1, проверка на нечетность; 1 – первоначальный разряд, 7 – разряд данных, 1 – разряд останова, проверка на нечетность.

2: Формат 1-7-1, проверка на четность; 1 – первоначальный разряд, 7 – разряд данных, 1 – разряд останова, проверка на четность.

3: Формат 1-8-2, без проверки; 1 – первоначальный разряд, 8 – разряд данных, 2 – разряд останова, без проверки.

4: Формат 1-8-1, проверка на нечетность; 1 – первоначальный разряд, 8 – разряд данных, 1 – разряд останова, проверка на нечетность.

5: Формат 1-8-1, проверка на четность; 1 – первоначальный разряд, 8 – разряд данных, 1 – разряд останова, проверка на четность.

6: Формат 1-8-1, без проверки; 1 – первоначальный разряд, 8 – разряд данных, 1 – разряд останова, без проверки.

Разряд сотен на LED-индикаторе (режим передачи данных):

0: MODBUS, режим ASCII: коммуникационный протокол MODBUS, передача данных ASCII

1: MODBUS, режим RTU: коммуникационный протокол MODBUS, передача данных RTU

**Примечание:**

**При выборе режима ASCII выберите формат данных 0~2, где разряд данных – 7.**

**При выборе режима RTU выберите формат данных 3~5, где разряд данных – 8.**

<b>P3.10</b>	<b>Локальный адрес</b>	<b>Диапазон: 0~248</b>	<b>1</b>
--------------	------------------------	------------------------	----------

Эта функция используется для того, чтобы отметить адрес самого инвертора в режиме передачи данных через порт последовательного ввода-вывода.

0: Широковещательный адрес. Когда инвертор работает в качестве ведомого, если он получает команду адреса как 0, это означает, что инвертор получает команду на широкое вещание, без необходимости отвечать главному компьютеру.

248: Адрес главного компьютера: Когда инвертор работает как ведущий, то при установке P3.10=248 ведущий инвертор способен посылать команды на широкое вещание другим ведомым инверторам, чтобы достичь взаимодействия между несколькими машинами.

<b>P3.11</b>	<b>Время выявления превышения времени передачи данных</b>	<b>Диапазон: 0,0~1000,0с</b>	<b>0,0S</b>
--------------	---	------------------------------	-------------

В случае сбоя передачи данных через порт последовательного ввода-вывода, если длительность превысит установленное значение данной функции, инвертор придет к заключению, что произошла ошибка передачи данных.

Если установленное значение – 0, инвертор не обнаружит сигнал передачи данных через порт последовательного ввода-вывода, и эта функция не действует.

<b>P3.12</b>	<b>Задержка локального отклика</b>	<b>Диапазон: 0~1000мкс</b>	<b>5 мкс</b>
--------------	------------------------------------	----------------------------	--------------

Задержка локального отклика – это время с момента, когда порт последовательного ввода-вывода получает команду от вышестоящего компьютера и выполняет ее, до

момента ответа вышестоящему компьютеру.

<b>P3.13</b>	<b>Доля мульти-работы</b>	<b>Диапазон: 0.01~1.00</b>	<b>1.00</b>
--------------	---------------------------	----------------------------	-------------

Эта функция используется, чтобы установить коэффициент масштабирования инвертора при получении команды установки частоты через порт последовательного ввода-вывода. Фактическая рабочая частота инвертора равна данному коэффициенту масштабирования, умноженному на полученную команду установки частоты через порт последовательного ввода-вывода.

В режиме работы с взаимодействием между несколькими машинами этот параметр может использоваться для установки масштаба рабочей частоты нескольких инверторов, т.е. другой рабочей частоты.

<b>P3.14</b>	<b>Время разгона 2</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.15</b>	<b>Время замедления 2</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.16</b>	<b>Время разгона 3</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.17</b>	<b>Время замедления 3</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.18</b>	<b>Время разгона 4</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.19</b>	<b>Время замедления 4</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.20</b>	<b>Время разгона 5</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.21</b>	<b>Время замедления 5</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.22</b>	<b>Время разгона 6</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.23</b>	<b>Время замедления 6</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.24</b>	<b>Время разгона 7</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>
<b>P3.25</b>	<b>Время замедления 7</b>	<b>Диапазон: 0,1~6000,0</b>	<b>20,0</b>

Эта функция может определить семь типов времени разгона/замедления. Она может в процессе работы выбрать тип времени разгона/замедления 1-7 путем различных комбинаций зажимов управления (см. P4.00~P4.05).

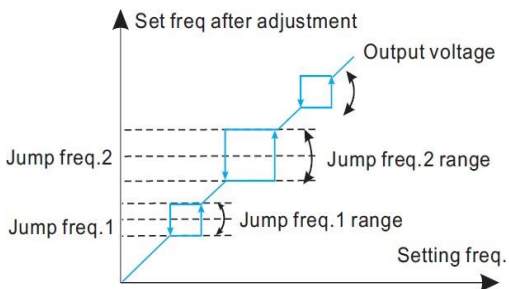
<b>P3.26</b>	<b>Многоступенчатая частота 1</b>	<b>Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты</b>	<b>5,00Гц</b>
<b>P3.27</b>	<b>Многоступенчатая частота 2</b>	<b>Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты</b>	<b>10,00Гц</b>
<b>P3.28</b>	<b>Многоступенчатая частота 3</b>	<b>Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты</b>	<b>20,00Гц</b>
<b>P3.29</b>	<b>Многоступенчатая частота 4</b>	<b>Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты</b>	<b>30,00Гц</b>
<b>P3.30</b>	<b>Многоступенчатая</b>	<b>Нижний предел частоты~ Верхний</b>	<b>40,00Гц</b>

	частота 5	предел частоты	
P3.31	Многоступенчатая частота 6	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	45,00Гц
P3.32	Многоступенчатая частота 7	Нижний предел частоты~ Верхний предел частоты	50,00Гц

Эта заданная частота может использоваться в режиме работы с многоступенчатой скоростью и простой работы в режиме ПЛК (см. группы P.00~P4.05 и P8).

P3.33	Частота скачка 1	Диапазон: 0,00~500,00Гц	0,00Гц
P3.34	Диапазон частоты скачка 1	Диапазон: 0,00~30,00Гц	0,00Гц
P3.35	Частота скачка 2	Диапазон: 0,00~500,00Гц	0,00Гц
P3.36	Диапазон частоты скачка 2	Диапазон: 0,00~30,00Гц	0,00Гц

Эта функция используется для того, чтобы инвертор избежал резонансной частоты механической нагрузки. Заданная частота инвертора позволяет выполнять работу скачками около некоторой точки частоты, как показано на рис.6-15. Можно задавать не более 3 диапазонов скачка.



Set freq. after adjustment – Заданная частота после корректировки

Output voltage – Выходное напряжение

Jump freq. – Частота скачка

Setting freq. – Задание частоты

Рис.6-15 Частота скачка и диапазон

<b>P3.37</b>	<b>Резерв</b>	<b>Диапазон: 0000~9999</b>	<b>0000</b>
<b>P3.38</b>	<b>Тормозное напряжение постоянного тока при нулевой частоте</b>	<b>Диапазон: 0,0%~15,0%</b>	<b>0,0%</b>

Торможение постоянным током при частоте 0 означает, что инвертор выдает напряжение постоянного тока, чтобы затормозить двигатель, в то время как частота равна 0. Пользователи могут корректировать P3.38 для получения большей тормозной силы, но ток будет больше.

<b>P3.39</b>	<b>Установленный срок работы</b>	<b>Диапазон: 0~65,535 тыс. часов</b>	<b>0,000K</b>
<b>P3.40</b>	<b>Общее время работы</b>	<b>Диапазон: 0~65.535 тыс. часов</b>	<b>*</b>

Когда общее время работы достигнет установленного срока работы, инвертор подаст выходной индексный сигнал (см. P4.08~P4.09).

Функциональный код P3.40 определяет общее время работы инвертора с момента доставки с завода до настоящего момента.

<b>P3.41</b>	<b>Время ожидания перезапуска</b>	<b>Диапазон:00,0~60,0с</b>	<b>2,0с</b>
--------------	-----------------------------------	----------------------------	-------------

P3.41 используется для установки времени ожидания перезапуска при частоте 0 в случае сбоя перезапуска, с коррекцией параметров перезапуска.

<b>P3.42</b>	<b>Выходной ток перезапуска</b>	<b>Диапазон:00,0~150,0%</b>	<b>100,0%</b>
--------------	---------------------------------	-----------------------------	---------------

P3.42 используется с целью ограничения максимального выходного тока перезапуска для защиты.

<b>P3.43</b>	<b>Выбор показываемого параметра 1</b>	<b>Диапазон: 00~15</b>	<b>00</b>
--------------	--	------------------------	-----------

Эта функция используется для параметра, показываемого на LED-индикаторе во время работы инвертора. 0-15 – это параметры мониторинга с b-01 по b-15. Например,

выходной ток будет показан на LED-индикаторе при установке P3.43=03. Пользователи могут вести мониторинг других параметров, нажав кнопку▶▶.

<b>P3.44</b>	<b>Выбор показываемого параметра 2</b>	<b>Диапазон: 00~15</b>	<b>00</b>
--------------	--	------------------------	-----------

Эта функция используется для параметра, показываемого на LED-индикаторе во время останова инвертора. 0-15 – это параметры мониторинга с b-01 по b-15. Например, выходной ток будет показан на LED-индикаторе при установке P3.44=03. Пользователи могут вести мониторинг других параметров, нажав кнопку▶▶.

<b>P3.45</b>	<b>Коэффициент пропорциональности дисплея</b>	<b>Диапазон:0,1~60,0</b>	<b>1,0</b>
--------------	---	--------------------------	------------

Эта функция используется для пропорциональной взаимосвязи параметров мониторинга b-06 и выходной частоты.

Показываемое значение b-06 = выходная частота ×P3.45

<b>P3.46</b>	<b>Переключение ТОЛЧОК/РЕВЕРС</b>	<b>Диапазон:0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	-----------------------------------	----------------------	----------

Выбор кнопок переключения ТОЛЧОК/РЕВЕРС. Установки следующие:

0: Выбор работы толчками(JOG)

1: Выбор работы с движением назад(REV)

## 6.5 Параметр функции терминалов управления (группа P4)

<b>P4.00</b>	<b>Выбор функции зажима X1</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>
<b>P4.01</b>	<b>Выбор функции зажима X2</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>
<b>P4.02</b>	<b>Выбор функции зажима X3</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>
<b>P4.03</b>	<b>Выбор функции зажима X4</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>
<b>P4.04</b>	<b>Выбор функции зажима X5</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>
<b>P4.05</b>	<b>Выбор функции зажима X6</b>	<b>Диапазон: 0~30</b>	<b>0</b>

P4.06	Выбор функции зажима X7	Диапазон: 0~30	0
P4.07	Выбор функции зажима X8	Диапазон: 0~30	0

Многофункциональные входные зажимы X1~X8 предоставляют различные функции. Они могут установить значение P4.00~P4.07 для определения функций X1~X8, указанных в таблице Table 6-1. Зажим X7 – для работы с движением вперед, зажим X8 – для работы с движением назад.

Таблица 6-1 Выбор функции многофункционального ввода

содержание	функция	содержание	функция
0	Неработающий зажим	19	Выбор канала управления частотой 1
1	Зажим управления многоступенчатой скоростью 1	20	Выбор канала управления частотой 2
2	Зажим управления многоступенчатой скоростью 2	21	Выбор канала управления частотой 3
3	Зажим управления многоступенчатой скоростью 3	22	Команда, переключенная на зажим
4	Внешний вход управления движением вперед/толчками	23	Выбор режима управления работой 1
5	Внешний вход управления движением назад/толчками	24	Выбор режима управления работой 2
6	Зажим времени разгона/замедления 1	25	Выбор частоты качаний
7	Зажим времени разгона/замедления 2	26	Переустановка работы на частоте качаний
8	Зажим времени разгона/замедления 3	27	Замкнутый контур не действует
9	3-проводное управление	28	Команда на паузу при простой работе через ПЛК
10	Вход свободного останова	29	ПЛК не действует
11	Внешняя команда останова	30	Переустановка ПЛК в состоянии останова
12	Останов входа торможения постоянным током, команда динамического торможения	31	Переключение частоты на CI

13	Работа инвертора запрещена	32	Вход сигнала триггера счетного устройства
14	Команда повышения частоты (UP)	33	Вход очистки счетного устройства
15	Команда понижения частоты (DOWN)	34	Внешний вход прерывания
16	Команда разгона/замедления запрещена	35	Вход частоты импульсов (действует только для X6)
17	Внешний вход переустановки (устранение ошибки)	36	Пожарный режим
18	Вход ошибки периферийного оборудования (НО)	37	

Описание функций, перечисленных в таблице 6-1:

1~3: Зажимы управления многоступенчатой скоростью

Можно задавать максимум 7-ступенчатую частоту работы, выбирая сочетание ВКЛ./ВЫКЛ. этих трех зажимов управления и одновременно выбирая время разгона/замедления, как показано в таблице 6-2.

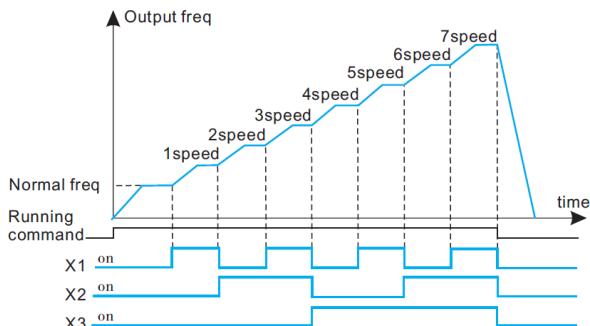
Таблица 6-2 Выбор работы на многоступенчатой скорости

<b>K<sub>3</sub></b>	<b>K<sub>2</sub></b>	<b>K<sub>1</sub></b>	<b>Настройка частоты</b>	<b>Время разгона/замедл.</b>
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Нормальная частота работы	Время разгона/замедл. 1
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенч. частота 1	Время разгона/замедл. 1
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенч. частота 2	Время разгона/замедл. 2
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенч. частота 3	Время разгона/замедл. 3
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенч. частота 4	Время разгона/замедл. 4
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Многоступенч. частота 5	Время разгона/замедл. 5
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Многоступенч. частота 6	Время разгона/замедл. 6
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Многоступенч. частота 7	Время разгона/замедл. 7

Вышеуказанная многоступенчатая частота может использоваться в режиме работы на многоступенчатой скорости и в простом режиме работы через ПЛК. Ниже приводится пример работы на многоступенчатой скорости.

Зажимы управления обозначены как X1, X2, X3.

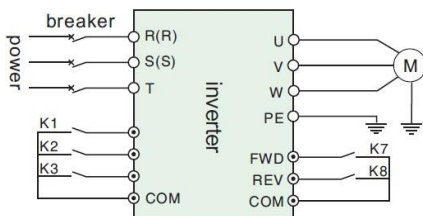
P4.00=1, P4.01=2, P4.03=3, то есть X1, X2, X3 используются для того, чтобы добиться работы на многоступенчатой скорости, как показано на рис. 6-18.



**Рис. 6-18 Работа на многоступенчатой скорости**

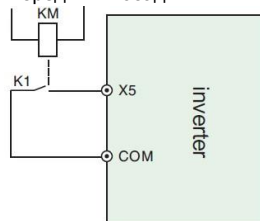
Output freq. – Выходная частота  
 Normal freq. – Нормальная частота  
 Running command – Команда на работу  
 speed – скорость  
 time – время  
 on – вкл.

Например, возьмем режим управления посредством зажима, показанный на рис. 6-19, при этом K7, K8 могут управлять работой с движением вперед или назад.



power – питание  
 breaker – размыкатель  
 inverter – инвертор

**Рис.6-19 Схема подключения при работе на многоступенчатой скорости**



**Рис.6-20 Периферийное оборудование**

4~5: Внешний вход управления толчками JOGP/JOGR.

В режиме управления посредством зажима (P0.03=1) JOGP– это движение толчками вперед, JOGR – это движение толчками назад. Рабочая частота при работе толчками и

время разгона/замедления при работе толчками определяются P3.06~P3.08.

6~8:Выбор зажима времени разгона/замедления.

**Таблица 6-3 Логический режим выбора зажима времени разгона/замедления**

Зажим 3	Зажим 2	Зажим 1	Выбор времени разгона/замедления
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Время разгона 1/Время замедления 1
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Время разгона 2/Время замедления 2
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Время разгона 3/Время замедления 3
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Время разгона 4/Время замедления 4
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Время разгона 5/Время замедления 5
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Время разгона 6/Время замедления 6
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Время разгона 7/Время замедления 7

Путем комбинирования ВКЛ./ВЫКЛ. зажима времени разгона/замедления можно выбрать время разгона/замедления 1-7, соответственно.

9: 3-проводное управление. См. P4.08.

10: Вход свободного останова. Эта функция – то же самое, что свободный останов, определенный в P2.05. Но он контролируется зажимом, что удобно для дистанционного управления.

11: Внешняя команда останова. Эта команда действует во всех режимах управления командами на работу.

12: Останов входа торможения постоянным током, команда динамического торможения. Используйте терминал управления для выполнения торможения двигателя постоянным током в процессе останова, чтобы добиться срочного останова двигателя и точного позиционирования. Стартовая частота торможения, тормозной ток и время торможения определены в P2.06~P2.08.

13: Работа инвертора запрещена. Когда будет активирован этот зажим, инвертор в рабочем состоянии перейдет к останову, а инвертору в состоянии останова будет запрещен старт. Эта функция в основном используется при применении, требующем безопасной связи.

14~15: Команда повышения частоты (UP), команда понижения частоты (DOWN). Повышение или понижение частоты управляется зажимом управления. В режиме дистанционного управления он может занимать место панели управления.

16 :Команда разгона/замедления запрещена. Это служит для того, чтобы двигатель был

свободен от влияния любых входных команд, кроме команды останова, и продолжал работать на текущей скорости.

**Примечание: функция не действует при нормальном процессе останова с замедлением**

17: Внешний вход переустановки (устранение ошибки). При наличии сигнала об ошибке этот зажим может переустановить инвертор. Эта функция – то же самое, что кнопка **ENTER/DATA** на панели управления.

18: Вход ошибки периферийного оборудования (НО). Этим зажимом может быть введена ошибка периферийного оборудования для того, чтобы инвертору было удобно вести мониторинг периферийного оборудования. После получения сигнала об ошибке периферийного оборудования инвертор будет показывать 'E-13', что является сигналом о такой ошибке.

19~21: Выбор канала управления частотой. Путем комбинирования ВКЛ./ВЫКЛ. этих трех зажимов управления можно переключать каналы управления частотой, что показано в таблице 6-4. Из этой функции и функции, определенной P0.01, функция, установленная позднее, имеет преимущество по отношению к той, что установлена ранее.

Таблица 6-4 Логический режим выбора канала управления частотой

Зажим выбора канала управления частотой 3	Зажим выбора канала управления частотой 2	Зажим выбора канала управления частотой 1	Выбор канала управления частотой
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Поддержание заданной частоты
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	Заданное цифровое значение функционального кода
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	Заданный зажим «ВВЕРХ/ВНИЗ»
ВЫКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Заданный порт последовательного ввода-вывода
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	V <sub>I</sub>
ВКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ.	C <sub>I</sub>
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ.	ИМПУЛЬС
ВКЛ.	ВКЛ.	ВКЛ.	Заданная комбинация (см P3.01)

22: Команда, переключенная на терминал. При активации этой функции режим управления работой будет переключен на режим управления через зажим.

23~24: Выбор режима управления работой. Режим управления работой можно переключать, комбинируя ВКЛ./ВЫКЛ. этих двух зажимов управления, как показано в таблице 6-5. Из этой функции и функции, определенной P0.03, функция, установленная позднее, имеет преимущество по отношению к той, что установлена ранее.

**Таблица 6-5 Логический режим выбора режима управления работой**

Режим управления работой2	Режим управления работой1	Выбор режима управления работой
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	Поддержание режима управления работой
ВЫКЛ.	ВКЛ.	Режим управления через панель управления
ВКЛ.	ВЫКЛ.	Режим управления через зажим
ВКЛ.	ВКЛ.	Режим управления через порт последовательного ввода/вывода

25: Выбор режима запуска частоты качаний. В режиме ручного запуска частоты качаний при активации этого зажима будет активирована работа на частоте качаний (см. группу P9).

26: Переустановка работы на частоте качаний. В режиме работы на частоте качаний, вне зависимости от того, является ли режим запуска ручным или автоматическим, при закрытии этого зажима будут удалены записанные данные работы на частоте качаний. При отключении этого терминала работа на частоте качаний перезапустится (см. группу P9).

27: Замкнутый контур не действует. В состоянии работы по замкнутому контуру эта функция может отменить работу по замкнутому контуру, и инвертор переключится на режим работы с более низким приоритетом.

**Примечание: переключение между замкнутым контуром и режимом работы более низкого уровня возможно только во время работы по замкнутому контуру (P7.00 = 1).**

28: Команда на паузу при простой работе через ПЛК. В состоянии простой работы через ПЛК при активации этой функции работа через ПЛК будет поставлена на паузу, и инвертор будет работать на 0 Гц. При деактивации этой функции инвертор автоматически выполнит запуск с отслеживанием скорости работы и продолжит работу через ПЛК (см. группу P8).

29: ПЛК не действует. В режиме работы через ПЛК эта функция может отменить работу через ПЛК, и инвертор переключится на режим работы с более низким приоритетом.

30: Переустановка ПЛК в состоянии останова. В состоянии останова режима работы через ПЛК при активации этого зажима инвертор удалит данные, записанные в состоянии останова, такие как этап работы через ПЛК, время работы, частота работы и др. (см. группу P8).

31: Переключение частоты на C1. При активации этой функции канал управления частотой будет переключен на задание C1.

32: Вход сигнала триггера счетного устройства. В инверторе есть встроенное счетное устройство, максимальная частота входного импульса на порт входа импульса составляет 200Гц. Оно может хранить в памяти текущие данные подсчета при сбое питания (см. P4.21, P4.22).

33: Вход очистки счетного устройства. Очистка встроенного счетного устройства до 0.

34: Внешний вход прерывания. В состоянии работы, когда инвертор получит внешний сигнал о прерывании, он остановит выход и будет работать на нулевой частоте. После отмены сигнала о прерывании инвертор автоматически выполнит запуск с отслеживанием скорости работы и вновь продолжит работу.

35: Вход частоты импульсов. Действует только для зажима X4. Этот зажим получает импульсный сигнал как команду на заданную частоту (см. P1.11~P1.15).

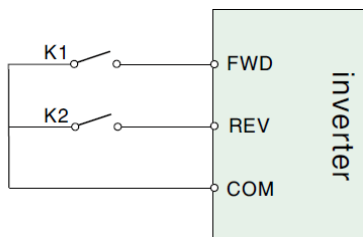
36: Пожарный режим. В пожарном режиме инвертор игнорирует сигнал управления или тревоги. Можно будет увеличить время надежной работы до его повреждения, чтобы обеспечить безопасную эвакуацию в незадымленное место.

<b>P4.08</b>	<b>Выбор режима работы «вперед/назад»</b>	<b>Диапазон: 0~4</b>	<b>0</b>
--------------	---	----------------------	----------

4 режима управления:

0: 2-проводной режим управления 1

K2	K1	Command
0	0	Stop
0	1	FWD
1	0	REV
1	1	Stop

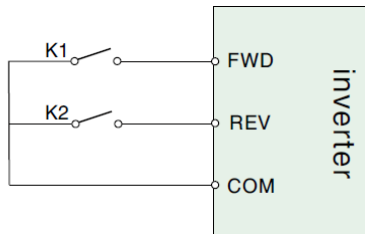


Command – Команда

**Рис.6-21 2-проводной режим управления 1**

1: 2-проводной режим управления2

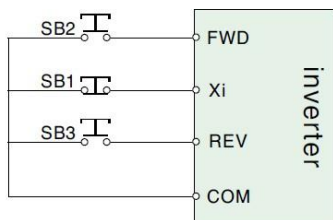
K2	K1	Command
0	0	Stop
1	0	Stop
0	1	FWD
1	1	REV



**Рис.6-22 2-проводной режим управления 2**

2: 3-проводной режим управления1

SB1 : STOP  
 SB2 : FWD  
 SB3 : REV



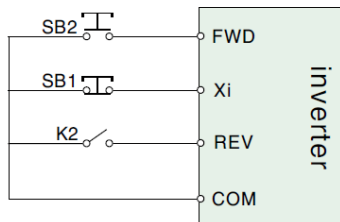
**Рис.6-23 2-проводной режим управления 1**

$X_i$  – это один из многофункциональных терминалов входа  $X_1 \sim X_6$ , который должен быть определен функцией 9, то есть 3-проводной режим управления.

3: 3-проводной режим управления 2

$X_i$  – это один из многофункциональных терминалов входа  $X_1 \sim X_6$ , который должен быть определен функцией 9, то есть 3-проводной режим управления.

K2	Command
0	FWD
1	REV



**Рис.6-24 3-проводной режим управления 2**

**Примечание:** в режиме аварийного останова, если в качестве режима управления работой выбран режим управления через зажим и активирован зажим «вперед/назад», инвертор запустится сразу после сброса аварийного состояния.

P4.09	Скорость «вверх/вниз»	Диапазон: 0,01~99,99Гц/с	1,00 Гц/с
-------	-----------------------	-----------------------------	-----------

Этот функциональный код определяет скорость изменения установленной частоты,

заданной зажимом «вверх/вниз».

P4.10	Выбор функции выхода с открытым коллектором ОС1	Диапазон: 0~22	0
P4.11	Выбор функции выхода с открытым коллектором ОС2	Диапазон: 0~22	0
P4.12	Выбор функции релейного выхода	Диапазон: 0~22	0
P4.13	Выбор функции релейного выхода	Диапазон: 0~22	0

ОС1 – зажим выхода с открытым коллектором, в таблице 6-6 приводятся дополнительные параметры функций.

**Таблица 6-6 Выбор функции терминала выхода**

содержание	функция	содержание	функция
0	Инвертор в работе (RUN)	11	Конец цикла работы в режиме ПЛК
1	Сигнал поступления частоты (FAR)	12	Поступление установленных одиночных импульсов счета
2	Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1)	13	Поступление определенных одиночных импульсов счета
3	Резерв	14	Инвертор готов к работе (RDY)
4	Предупредительный сигнал перегрузки (OL)	15	Ошибка инвертора
5	Понижение напряжения (LU)	16	Время работы на стартовой частоте
6	Остановка внешнего отказа (EXT)	17	Время торможения постоянным током на старте
7	Верхний предел выходной частоты (FH)	18	Время торможения постоянным током при останове
8	Нижний предел выходной частоты (FL)	19	Верхний/нижний предел частоты качаний
9	Инвертор в работе на нулевой скорости	20	Поступление установленного времени работы
10	Конец этапа простой работы в режиме ПЛК	21	Сигнал предупреждения о верхнем уровне давления
22	Сигнал предупреждения о нижнем уровне давления		

Ниже приводится описание функций, перечисленных в таблице 6-6.

- 0: Инвертор в работе (RUN). В рабочем состоянии он выдает индексный сигнал.
- 1: Сигнал поступления частоты (FAR). См. P4.12.
- 2: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1). См.P4.11~P4.12.
- 3: Резерв.
- 4: Предупредительный сигнал перегрузки (OL). Когда выходной сигнал инвертора превышает выявленный уровень перегрузки, определенной в P5.02, а время превышает выявленное время перегрузки, определенное в P5.03, он выдает индексный сигнал.
- 5: Понижение напряжения (LU). В рабочем состоянии, когда напряжение на шине постоянного тока будет ниже предельного уровня, инвертор будет показывать 'E-11' и выдавать индексный сигнал.
- 6: Остановка внешнего отказа (EXT). В случае сигнала тревоги о внешнем отказе (E-13) инвертор выдает индексный сигнал.
- 7: Верхний предел выходной частоты (FH). Когда задана частота на верхнем пределе частоты и рабочая частота достигает верхнего предела частоты, инвертор выдает индексный сигнал.
- 8: Нижний предел выходной частоты (FL). Когда задана частота на нижнем пределе частоты и рабочая частота достигает нижнего предела частоты, инвертор выдает индексный сигнал.
- 9: Инвертор в работе на нулевой скорости. Когда инвертор выдает 0 Гц, но все еще находится в рабочем состоянии, он выдает индексный сигнал.
- 10: Конец этапа простой работы в режиме ПЛК. Когда заканчивается текущий этап простой работы в режиме ПЛК, инвертор выдает индексный сигнал (одиночный импульсный сигнал, ширина – 500 мкс).
- 11: Конец цикла работы в режиме ПЛК. Когда заканчивается цикл простой работы в режиме ПЛК, инвертор выдает индексный сигнал (одиночный импульсный сигнал, ширина – 500 мкс).
- 12: Поступление установленных одиночных импульсов счета.
- 13: Поступление определенных одиночных импульсов счета (см. P4.21~P4.22).
- 14: Инвертор готов к работе (RDY). Если выдается данный сигнал, это означает, что у

инвертора нормальное напряжение на шине, сигнал запрета на работу инвертора не действует, и инвертор может запускаться.

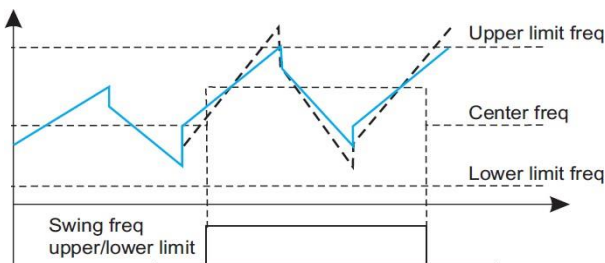
15: Ошибка инвертора. Если в рабочем состоянии допускается ошибка, инвертор выдает индексный сигнал.

16: Время работы на стартовой частоте.

17: Время торможения постоянным током на старте.

18: Время торможения постоянным током при останове.

19: Верхний/нижний предел частоты качаний. В режиме работы на частоте качаний, если амплитуда колебаний частоты качаний, которая рассчитана в зависимости от центральной частоты, превышает верхний предел частоты P0.19 или не достигает нижнего предела частоты P0.20, инвертор выдает индексный сигнал.



**Рис.6-25 Верхний/нижний предел частоты качаний**

Upper limit freq. – Верхний предел частоты

Center freq. – Центральная частота

Lower limit freq. – Нижний предел частоты

Swing freq. upper/lower limit – Верхний/нижний предел частоты качаний

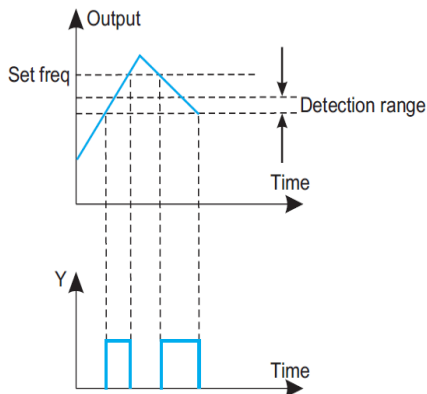
20: Поступление установленного времени работы. Когда общее время работы инвертора (P3.40) достигает установленного времени работы (P3.39), он выдает индексный сигнал.

21: Сигнал предупреждения о верхнем уровне давления. При управлении по замкнутому контуру инвертор выдает сигнал предупреждения, когда давление в трубопроводе больше верхнего предела давления.

22:Сигнал предупреждения о нижнем уровне давления. При управлении по замкнутому контуру инвертор выдает сигнал предупреждения, когда давление в трубопроводе меньше нижнего предела давления.

<b>P4.14</b>	<b>Диапазон обнаружения поступления частоты (FAR)</b>	<b>Диапазон: 0,00~50,00Гц</b>	<b>5,00Гц</b>
--------------	---	-------------------------------	---------------

Эта функция – дополнение к функции 1, указанной в таблице 6-6. Когда выходная частота инвертора находится в диапазоне обнаружения заданной частоты «+ -», он выдает импульсный сигнал, как показано на рис.6-25.



**Рис. 6-26**Диапазон обнаружения поступления частоты

Output – Выход

Set freq. – Заданная частота

Detection range – Диапазон обнаружения

Time – Время

<b>P4.15</b>	<b>FDT1 (уровень частоты)</b>	<b>Диапазон: 0,00~Верхний предел частоты</b>	<b>10,00Гц</b>
<b>P4.16</b>	<b>Задержка FDT1</b>	<b>Диапазон: 0,00~50,00Гц</b>	<b>1,00Гц</b>

P4.13~P4.14 – дополнение к функции 2, указанной в таблице 6-6.

P4.15~P4.16 – дополнение к функции 3, указанной в таблице 6-6.

Они используются одинаково. Например, когда выходная частота превышает определенную заданную частоту (FDT1), инвертор выдает индексный сигнал до уменьшения выходной частоты до определенной частоты, которая ниже FDT1 (FDT1-задержка FDT1), как показано на рис.6-27

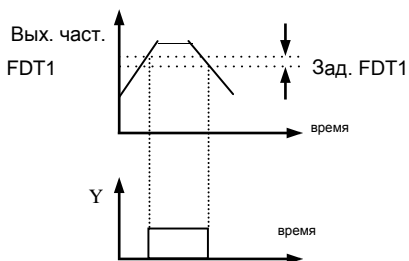


Рис.6-27Обнаруж. уровня част.

P4.17	Выбор функции аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0~7	0
P4.18	Усиление аналогового выхода (АО1)	Диапазон: 0,50~2,00	1,00
P4.19	Выбор функции аналогового выхода (АО2)	Диапазон: 0~7	0
P4.20	Усиление аналогового выхода (АО2)	Диапазон: 0,50~2,00	1,00

### 6-7 Функции выхода

Содержание единиц	Функция	Диапазон указания
0	Выходная частота	0~предел частоты
1	Выходной ток	0~2×номинальный ток
2	Выходное напряжение	0~1.2×номинальное напряжение двигателя
3	Напряжение на шине	0~800В
4	Задание ПИД	0~10В
5	Обратная связь ПИД	0~10В
6	VI	0~10В
7	CI	0~10В/4~20мА
Содерж. десятков	Функция	описание
0	0~10В	Выходное напряжение 0~10В
1	0~20мА	Выходной ток 0~20мА, перемычка АО1 к 1

2	4~20МА	Выходной ток 4~20МА, переключатель АО1 к 1
---	--------	--

В отношении аналогового выхода АО, если пользователь хочет изменить диапазон измерения или допустимое отклонение счетчика, этого можно добиться, регулируя усиление на выходе.

<b>P4.21</b>	<b>Выбор функции выхода DO</b>	<b>Диапазон: 0~7</b>	<b>0</b>
--------------	--------------------------------	----------------------	----------

См. таблицу 6-7.

<b>P4.22</b>	<b>Максимальная выходная частота импульса DO</b>	<b>Диапазон: 0,1~20,0 (макс.20К)</b>	<b>10,0К</b>
--------------	--	--------------------------------------	--------------

<b>P4.23</b>	<b>Заданные установленные одиночные импульсы счета</b>	<b>Диапазон: P4.20~9999</b>	<b>0</b>
<b>P4.24</b>	<b>Заданные определенные одиночные импульсы счета</b>	<b>Диапазон: 0~P4.19</b>	<b>0</b>

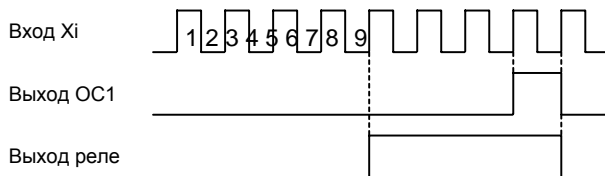
P4.21, P4.22 – дополнение к функциям 12, 13, указанным в таблице 6-6.

Заданные установленные одиночные импульсы счета: это касается того, сколько импульсных сигналов входит от Xi (функционального зажима входа сигнала триггера счетного устройства), прежде чем ОС (выхода с открытым коллектором) или реле выдает индексный сигнал.

Когда в Xi входит 8-ой импульсный сигнал, то есть P4.21=8, как показано на рис.6-28.

Заданные определенные одиночные импульсы счета: это касается того, сколько импульсных сигналов входит от Xi, прежде чем ОС или реле выдает индексный сигнал, до поступления заданных установленных одиночных импульсов счета.

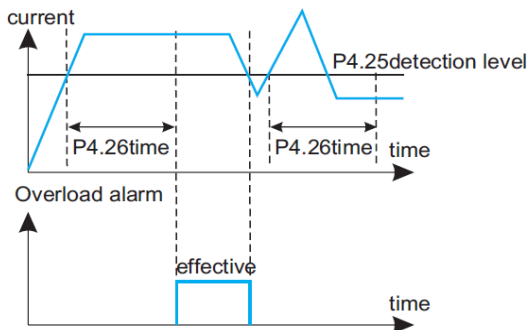
Когда в Xi входит 5-ый импульсный сигнал, реле выдает индексный сигнал до поступления заданных установленных одиночных импульсов счета 8, то есть P4.22=5, как показано на рис.6-28. Когда определенные импульсы счета больше установленных импульсов, заданные импульсы не действуют.



**Рис.6-28 Заданные установленные одиночные импульсы счета и заданные определенные одиночные импульсы счета**

P4.25	Уровень обнаружения предупредительного сигнала перегрузки	Диапазон: 20~200(%)	130(%)
P4.26	Время задержки предупредительного сигнала перегрузки	Диапазон: 0,0~20,0с	5,0с

Если выходной ток продолжительное время превышает текущий уровень обнаружения, установленный P4.23 (фактический ток уровня обнаружения = P4.23 X номинальный ток инвертора), после времени задержки, установленного P4.24, открытый коллектор выдает действительный сигнал, как показано на рис. 6-28 (см. P4.11).



**Рис.6-29 Сигнал о перегрузке**

current – ток

detection level – уровень обнаружения

Overload alarm – Предупредительный сигнал о перегрузке

effective – действует  
time – время

## 6.6 Параметр функции защиты (группа P5)

<b>P5.00</b>	<b>Выбор режима защиты двигателя от перегрузки</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	--	-----------------------	----------

Этот параметр определяет режим защиты инвертора в случае перегрузки, в том числе по току.

0 : Отключение выхода. В случае перегрузки, в том числе по току, инвертор сразу прекратит выход, и двигатель перейдет к свободному останову.

1 : Бездействие: Без защиты двигателя от перегрузки просьба использовать эту функцию с осторожностью.

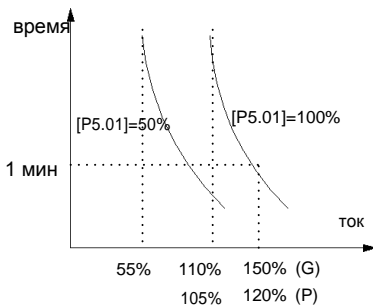
<b>P5.01</b>	<b>Коэффициент защиты двигателя от перегрузки</b>	<b>Диапазон: 20(%)~120(%)</b>	<b>100(%)</b>
--------------	---	-------------------------------	---------------

Этот параметр используется для установки чувствительности защиты двигателя под нагрузкой при помощи теплового реле. Когда выходной ток инвертора не соответствует номинальному току инвертора, путем установки этого параметра можно добиться правильной защиты двигателя, как показано на рис. 6-30.

$$[P5.01] = \frac{\text{Motor rated current}}{\text{Inverter rated output current}} * 100\%$$

Motor rated current – Номинальный ток двигателя

Inverterrated output current – Номинальный выходной ток инвертора



**Рис. 6-30 Защита тепловым реле**

**Примечание:** Когда инвертор приводит в действие несколько двигателей при работе в связке, защита тепловым реле может не действовать. Для эффективной защиты двигателя установите тепловое реле на каждый входной зажим двигателя.

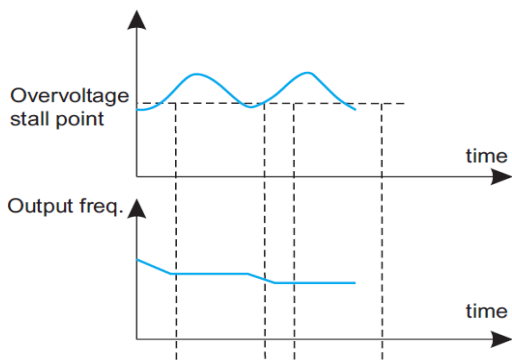
<b>P5.02</b>	<b>Выбор перехода в режим останова из-за перенапряжения</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>1</b>
<b>P5.03</b>	<b>Точка перехода в режим останова из-за перенапряжения</b>	<b>Диапазон: 380В:120~150(%) 220V:110~130(%)</b>	<b>140(%) 120(%)</b>

0: запрещено

1: разрешено

В процессе работы инвертора с замедлением, из-за влияния инерции нагрузки, фактический показатель замедления скорости двигателя может быть ниже показателя замедления выходной частоты. В этот момент двигатель будет подавать электрическую энергию обратно на инвертор, что вызовет подъем напряжения на шине. Если не принять меры, будет запущена защита от перенапряжения.

В процессе работы инвертора с замедлением функция защиты путем перехода в режим останова из-за перенапряжения будет определять напряжение на шине и сравнивать его с точкой перехода в режим останова из-за перенапряжения, определенной в P5.03 (относительно стандартного напряжения на шине). В случае превышения точки перехода в режим останова из-за перенапряжения инвертор прекратит понижать выходную частоту. Когда будет вновь определено, что напряжение на шине ниже точки перехода в режим останова из-за перенапряжения, процесс замедления возобновится, как показано на рис.6-30.



Overvoltage stall point – Точка перехода в режим останова из-за перенапряжения  
 Output freq. – Выходная частота  
 time – время

Рис.6-31 Останов из-за перенапряжения

P5.04	Уровень автоматического ограничения тока	Диапазон: 110~200(%)	150(%)
P5.05	Скорость падения частоты во время ограничения тока	Диапазон: 0,00~99,99Гц/с	10.00Гц/с
P5.06	Выбор режима автоматического ограничения тока	Диапазон: 0, 1	1

Функция автоматического ограничения тока направлена на автоматическое ограничение тока нагрузки, чтобы не был превышен уровень автоматического ограничения тока (P5.04), осуществляется путем мониторинга тока нагрузки в реальном времени, во избежание аварийного отключения, вызываемого перегрузкой по току. Она подходит для некоторых видов применения с большей инерцией или изменением интенсивности нагрузки.

Функциональный код P5.04 определяет пороговое значение тока при действии автоматического ограничения тока; установленный диапазон – это процент от номинального тока инвертора. Функциональный код P5.05 определяет регулирование скорости до выходной частоты во время действия автоматического ограничения тока. Если скорость падения частоты (P5.05) во время ограничения тока слишком мала,

чтобы избавиться от состояния автоматического ограничения тока, это может в конечном итоге вызвать ошибку нагрузки. Если скорость падения частоты слишком велика, чтобы усилить диапазон регулирования частоты, это может активировать защиту инвертора от перенапряжения.

Функция автоматического ограничения тока действует всегда при состоянии ускорения/замедления. Выбор режима автоматического ограничения тока (P5.06) определяет, действует ли функция автоматического ограничения тока в состоянии работы на постоянной скорости.

P5.06=0 – Автоматическое ограничение тока в состоянии работы на постоянной скорости не действует

P5.06=1 – Автоматическое ограничение тока в состоянии работы на постоянной скорости не действует

Функция автоматического ограничения тока не подходит при работе на постоянной скорости, требующей устойчивой выходной частоты, так как выходная частота может меняться во время действия автоматического ограничения тока.

<b>P5.07</b>	<b>Перезапуск настройки после сбоя питания</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
<b>P5.08</b>	<b>Время ожидания перезапуска после сбоя питания</b>	<b>Диапазон: 0,0~10,0с</b>	<b>0,5с</b>

P5.07 = 0, Перезапуск после бездействия из-за кратковременного сбоя питания

P5.07 = 1, Перезапуск после бездействия из-за кратковременного сбоя питания

Если в состоянии работы инвертора произойдет кратковременный сбой питания (LED-индикатор покажет 'E-11'), то при возвращении питания инвертор автоматически применит режим перезапуска с отслеживанием скорости, подождя наступления времени, установленного P5.08. Во время ожидания, даже если поступит команда на работу, инвертор не перезапустится. Если в это время поступит команда на останов, инвертор отменит перезапуск с отслеживанием скорости.

<b>P5.09</b>	<b>Время самовосстановления после ошибки</b>	<b>Диапазон: 0~10</b>	<b>0</b>
<b>P5.10</b>	<b>Временной интервал самовосстановления</b>	<b>Диапазон: 0,5~20,0с</b>	<b>5,0с</b>

Во время работы инвертора может случайно произойти ошибка, и из-за колебаний нагрузки выход инвертора может остановиться. В этот момент пользователь может использовать функцию самовосстановления после ошибки, чтобы не остановилась работа оборудования, приводимого в действие инвертором. В процессе самовосстановления инвертор применит режим перезапуска с отслеживанием скорости. Если инвертору не удастся успешно перезапуститься в установленные сроки, определенные P5.10, он выполнит защиту от ошибки и остановит выход.

**Примечание:**

- (1) Эта функция используется при условии, что у инвертора нет существенных ошибок, и функция самовосстановления разрешена оборудованием.**
- (2) Эта функция не действует в отношении защиты от ошибки из-за перегрузки или перегрева.**

<b>P5.11</b>	<b>Защита от обрыва фазы на входе</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	---------------------------------------	-----------------------	----------

0: Бездействие

1: Действие

**Примечание:**

**Защита от обрыва фазы U: показывается E-26**

**Защита от обрыва фазы V: показывается E-27**

**Защита от обрыва фазы W: показывается E-28**

## 6.7 Параметр функции регистрации ошибок (группа P6)

<b>P6.00</b>	<b>Регистрация последней ошибки</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>
<b>P6.07</b>	<b>Регистрация 2 последних ошибок</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>
<b>P6.08</b>	<b>Регистрация 3 последних ошибок</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>
<b>P6.09</b>	<b>Регистрация 4 последних ошибок</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>
<b>P6.10</b>	<b>Регистрация 5 последних ошибок</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>
<b>P6.11</b>	<b>Регистрация 6 последних ошибок</b>	<b>Диапазон: 0~23</b>	<b>0</b>

0: Ошибки нет

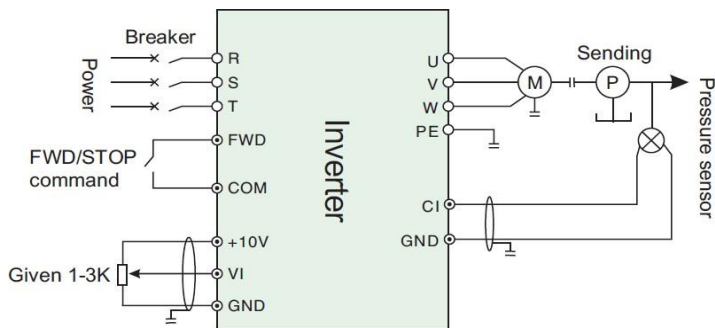
1~17:ошибка E-01–E-17, см. главу 7.

P6.01	Выходная частота при последней ошибке	Диапазон: 0–Верхний предел частоты	0
P6.02	Заданная частота при последней ошибке	Диапазон: 0–Верхний предел частоты	0
P6.03	Выходной ток при последней ошибке	Диапазон: 0~999,9А	0
P6.04	Выходное напряжение при последней ошибке	Диапазон: 0~999В	0
P6.05	Напряжение на шине постоянного тока при последней ошибке	Диапазон: 0~800В	0
P6.06	Температура модуля при последней ошибке	Диапазон: 0~100	0

## 6.8 Параметр функции управления работой с обратной связью (группа P7-Z)

Аналоговая система управления с обратной связью:

Заданное значение входного давления от VI и значение обратной связи входа 4~20мА у датчика давления от CI составляют аналоговую систему управления с обратной связью посредством регулирующего устройства ПИД, как показано на рис. 6-32.



**Рис.6-32 Встроенная аналоговая система управления с обратной связью ПИД**

Breaker – Размыкатель

Power – Питание

Sending – Насос

Pressure sensor – Датчик давления

FWD/STOP command – Команда «вперед/стоп»

Given 1-3K – Задание  $R=1-3\Omega$

<b>P7.00</b>	<b>Выбор управления работой с обратной связью</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	---	-----------------------	----------

0: Не действует

1: Действует

<b>P7.01</b>	<b>Выбор канала задания замкнутого контура</b>	<b>Диапазон: 0, 1, 2</b>	<b>0</b>
--------------	--	--------------------------	----------

0: Заданное цифровое значение

1: Заданное аналоговое напряжение VI 0~10В

2: Заданное аналоговое напряжение CI 0~10В или заданный ток 4~20мА. Для замкнутого контура скорости заданное аналоговое напряжение 10В соответствует скорости вращения при максимальной выходной частоте.

<b>P7.02</b>	<b>Выбор канала обратной связи</b>	<b>Диапазон: 0~6</b>	<b>0</b>
--------------	------------------------------------	----------------------	----------

0: Аналоговое входное напряжение VI 0~10В

1: Аналоговое входное напряжение CI 0~10В

2: VI+CI

3: VI-CI

4: Мин.(VI, CI)

5: Макс.(VI, CI)

6: Аналоговое входное напряжение CI 4~20мА. Перемычка JP3 на плате управления для перехода на сторону " I ", чтобы выбрать вход тока с обратной связью 4~20мА.

<b>P7.03</b>	<b>Постоянная времени фильтрации канала задания</b>	<b>Диапазон: 0,01~50,00с</b>	<b>0,50с</b>
<b>P7.04</b>	<b>Постоянная времени фильтрации канала обратной связи</b>	<b>Диапазон: 0,01~50,00с</b>	<b>0,50с</b>

Канал задания и канал обратной связи часто внешним образом накладываются на помехи. При установке постоянной времени фильтрации P7.03 и P7.04 на фильтре канала: чем дольше фильтрация, тем сильнее помехозащищенность, но ответ поступает медленно. Чем короче фильтрация, тем быстрее ответ, но помехозащищенность слабее.

<b>P7.05</b>	<b>Цифровая установка заданного значения</b>	<b>Диапазон: 0,001~2,000МПа</b>	<b>0,00МПа</b>
--------------	--	---------------------------------	----------------

Если использовать значение, определенное P7.01=0, P7.05, в качестве заданного значения системы управления замкнутого контура, можно изменить заданное значение системы, пересмотрев P7.05, когда для управления системы замкнутого контура используется панель управления или порт последовательного ввода-вывода.

<b>P7.06</b>	<b>Характеристики сигнала обратной связи</b>	<b>0:Положительная характеристика 1:Отрицательная характеристика</b>	<b>0</b>
--------------	--	--	----------

Параметры, используемые для определения сигнала обратной связи и заранее установленной взаимосвязи сигнала:

0: Положительная характеристика: максимальный сигнал обратной связи соответствует максимальной мощности.

1: Отрицательная характеристика: минимальный сигнал обратной связи соответствует максимальной мощности.

<b>P7.07</b>	<b>Усиление канала обратной связи</b>	<b>Диапазон: 0,01~10,00</b>	<b>0</b>
--------------	---------------------------------------	-----------------------------	----------

В случае несоответствия канала обратной связи и уровня сигнала канала при помощи параметров сигнала канала обратной связи корректируется усиление.

<b>P7.08</b>	<b>Нижний предел давления</b>	<b>Диапазон: 0,001~P7.09</b>	<b>0,001</b>
<b>P7.09</b>	<b>Верхний предел давления</b>	<b>Диапазон: P7.08~P7.27</b>	<b>1,000</b>

Этот параметр используется для установления верхнего и нижнего пределов давления, когда установленное давление больше значения P7.09, установите максимальное значение давления для P7.09, когда установленное давление меньше значения P7.08, установите минимальное давление для значения P7.08.

<b>P7.10</b>	<b>Структура контроллера ПИД</b>	<b>Диапазон: 0, 1, 2, 3</b>	<b>1</b>
--------------	----------------------------------	-----------------------------	----------

Этот параметр используется для выбора структуры встроенного контроллера ПИД.

0: Пропорциональное управление

1: Интегральное управление

2: Пропорциональное интегральное управление

3: Пропорциональное, интегральное и дифференциальное управление

<b>P7.11</b>	<b>Пропорциональное усиление (КР)</b>	<b>Диапазон: 0.00~5.00</b>	<b>0.50</b>
<b>P7.12</b>	<b>Интегральная постоянная времени</b>	<b>Диапазон: 0.1~100.0 sec</b>	<b>10.0</b>
<b>P7.13</b>	<b>Дифференциальное усиление</b>	<b>Диапазон: 0.0~5.0</b>	<b>0.0</b>

Параметры встроенного контроллера ПИД следует устанавливать в соответствии с фактической потребностью и регулировкой системы.

<b>P7.14</b>	<b>Период дискретизации</b>	<b>Диапазон: 0,01~1,00 сек</b>	<b>0,10</b>
--------------	-----------------------------	--------------------------------	-------------

Период дискретизации значения обратной связи.

<b>P7.15</b>	<b>Предел отклонения</b>	<b>Диапазон: 0~20(%)</b>	<b>0(%)</b>
--------------	--------------------------	--------------------------	-------------

Максимально допустимое отклонение точки установки контура, как показано на рисунке 6-33. Когда величина обратной связи остается в этом диапазоне, регулятор ПИД останавливает регулировку. Эту функцию разумно использовать для того, чтобы способствовать согласованности точности выходного потока системы и стабильности работы

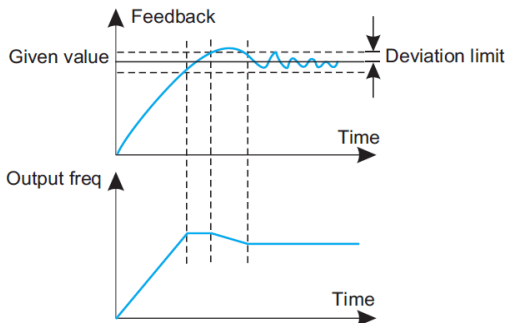


Рис.6-33 Предел отклонения

Feedback– Обратная связь  
 Given value – Заданное значение  
 Deviation limit – Предел отклонения  
 Output freq. – Выходная частота  
 Time – Время

P7.16	Порог обнаружения отключения обратной связи ПИД	Диапазон: 0,0~20,0%	0,0%
P7.17	Выбор действия при отключении обратной связи ПИД	Диапазон: 0~3	0
P7.18	Время задержки операции при отключении обратной связи ПИД	Диапазон: 0,01~5,00с	1,00

Когда значение обратной связи ПИД ниже установленного порога обнаружения P7.16, то через накопленные секунды времени задержки P7.18 считается, что обратная связь отключилась. Действие будет определено выбором параметра P7.17 после перехода обратной связи в режим «оффлайн».

0: Останов

1: В соответствии с операцией настройки частоты P0.02

2: В соответствии с операцией по верхнему пределу частоты

3: В соответствии с работой на половине верхнего предела частоты

<b>P7.19</b>	<b>Уровень давления пробуждения</b>	<b>Диапазон: 0,001~P7.20</b>	<b>0,001</b>
--------------	-------------------------------------	------------------------------	--------------

Этот параметр определяет, когда система переходит из состояния сна в рабочее состояние с точки зрения уровня давления.

Когда давление в трубопроводе меньше заданного значения, примером служит давление воды в кране для уменьшения или увеличения содержания воды, частотно-преобразовательная система водоснабжения автоматически переходит из спящего состояния в рабочее.

<b>P7.20</b>	<b>Уровень давления «сна»</b>	<b>Диапазон: P7.19~P7.27</b>	<b>1.000</b>
--------------	-------------------------------	------------------------------	--------------

Этот параметр определяет, когда система входит в состояние сна.

Когда давление в трубопроводе больше заданного значения, а частота систем водоснабжения была отрегулирована под операцию на частоте «сна», фактическое количество воды резко снижается или повышается давление воды в кране, частота системы водоснабжения автоматически переходит в состояние «сна», (останова) в ожидании пробуждения.

Когда система водоснабжения достигнет состояния пробуждения и «сна», введите запаздывание пробуждения и «сна», определив параметры P7.21 и P7.23.

<b>P7.21</b>	<b>Время запаздывания уровня «сна»</b>	<b>Диапазон: 0~250с</b>	<b>10с</b>
--------------	--	-------------------------	------------

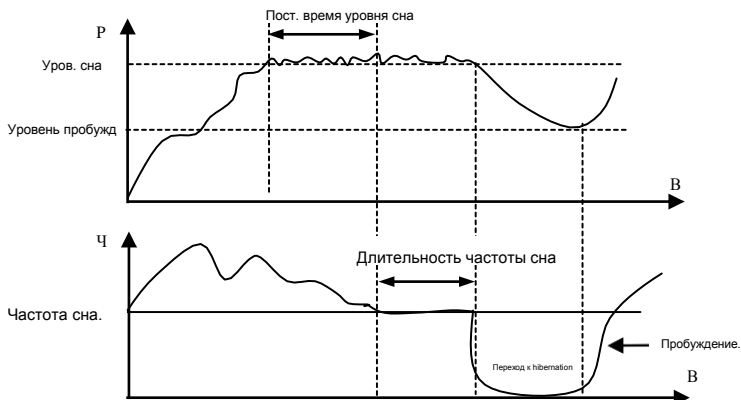
Путем установки этого параметра давление в сети труб сохраняется на уровне давления «сна» определенное время.

<b>P7.22</b>	<b>Частота «сна»</b>	<b>Диапазон: 0,00~400,0Гц</b>	<b>20,00Гц</b>
--------------	----------------------	-------------------------------	----------------

Этот параметр устанавливает минимальную рабочую частоту для входа в состояние «сна».

<b>P7.23</b>	<b>Время запаздывания частоты «сна»</b>	<b>Диапазон: 0~250с</b>	<b>10с</b>
--------------	---	-------------------------	------------

Этот параметр устанавливает время работы инвертора на частоте «сна».



**Рис.6-34** Диаграмма пробуждения после сна

<b>P7.24</b>	<b>Сигнал нижнего предела давления</b>	<b>Диапазон: 0,001~P7.25</b>	<b>0,001</b>
<b>P7.25</b>	<b>Сигнал верхнего предела давления</b>	<b>Диапазон: P7.24~P7.27</b>	<b>1,000</b>

Когда давление сети труб не доходит до нижнего предела давления, а частота инвертора достигает заданного верхнего предела частоты или рабочей частоты всех насосов, это показывает, что давление в трубопроводе недостаточно, и преобразователь частоты может подать сигнал предупреждения. В случае установки P4.10 или P4.11 на 21 подается сигнал предупреждения о максимальном давлении.

Когда давление сети труб превышает верхний предел давления, а частота инвертора достигает заданного нижнего предела частоты, это показывает, что давление в трубопроводе превышено, и преобразователь частоты может подать сигнал предупреждения. Эта функция может использоваться для определения блокирования трубопровода. В случае установки P4.10 или P4.11 на 22 подается сигнал предупреждения о нижнем пределе давления.

<b>P7.26</b>	<b>Режим подачи воды под постоянным давлением</b>	<b>Диапазон: 0 — 4</b>	<b>0</b>
--------------	---	------------------------	----------

0: Отсутствие режима подачи воды под постоянным давлением

1: Режим подачи воды одним насосом.

2: Режим подачи воды двумя насосами

3: Режим подачи воды тремя насосами

4: Режим подачи воды четырьмя насосами

<b>P7.27</b>	<b>Диапазон измерения дистанционных манометров</b>	<b>Диапазон: 0,001—20,00МПа</b>	<b>1,000</b>
--------------	--	---------------------------------	--------------

Установка этого параметра равноценна фактическому использованию диапазона манометров, соответствующего 10В или 20МА.

<b>P7.28</b>	<b>Режим работы с несколькими насосами</b>	<b>Диапазон: 0 , 1</b>	<b>0</b>
<b>P7.29</b>	<b>Синхронизация переключения насосов во времени</b>	<b>Диапазон: 0,5—100,0ч</b>	<b>5,0</b>

Режим работы с несколькими насосами, одна и та же система для производительности каждого насоса.

**0: Переключение в жесткой последовательности.** В зависимости от выявленных изменений давления, при жесткой последовательности переключения, плюс или минус насос. Общий запуск насосов с 0.

**1: Синхронизация переключения во времени.** Этим способом фактически через определенное время после переопределения номера каждого насоса обеспечивается, чтобы у каждого насоса были равные возможности и время для работы, во избежание долгого неиспользования насоса. Время действия определяется параметром P7.29.

<b>P7.30</b>	<b>Время принятия решения о переключении насосов</b>	<b>Диапазон: 0,1 — 1000,0 сек</b>	<b>300,0с</b>
--------------	--	-----------------------------------	---------------

Этот параметр используется для установления времени принятия решения о стабильности, о том, когда увеличить или уменьшить количество насосов. Если установить данный параметр на слишком короткое время, это вызовет скачки давления в системе, но реагирование на изменение давления будет быстрее.

<b>P7.31</b>	<b>Время задержки электромагнитного</b>	<b>Диапазон: 0,1 — 10,0 сек</b>	<b>0,5с</b>
--------------	---	---------------------------------	-------------

	<b>переключения</b>		
--	---------------------	--	--

Этот параметр используется для определения времени задержки электромагнитного переключения в системе, когда происходит переключение с частоты сети на переменную частоту или с переменной частоты на частоту сети, во избежание короткого замыкания между выходным зажимом инвертора и источником питания из-за задержки электромагнитного переключения.

<b>P7.32</b>	<b>Управление при помощи ПИД рассогласованием давления обратной связи</b>	<b>Диапазон: 00—11</b>	<b>00</b>
<b>P7.33</b>	<b>Рассогласование обратной связи коэффициента корректировки давления</b>	<b>Диапазон: 0,001—20,00МПа</b>	<b>0,000МПа</b>

Разряд единиц:

0: Управляющее действие ПИД.

1: Управляющая реакция ПИД.

Разряд десятков:

0: Давление обратной связи меньше фактического давления

1: Давление обратной связи больше фактического давления

Когда ПИД устойчив, при обнаружении отклонения фактического давления в трубопроводе от заданного давления, возможна корректировка посредством P7.32 и P7.33 для устранения рассогласования. Когда фактическое давление в трубопроводе больше заданного давления, разряд десятков P7.32 установлен на «1», и P7.33= фактическое давление - заданное давление; когда фактическое давление в трубопроводе больше заданного давления, разряд десятков P7.32 установлен на «0», и P7.33 = заданное давление - фактическое давление.

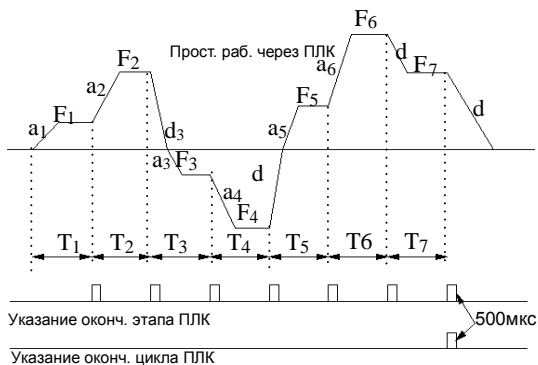
<b>P7.34</b>	<b>Замкнутый контур заранее заданной частоты</b>	<b>Диапазон: 0–Верхний предел частоты</b>	<b>0,00Гц</b>
<b>P7.35</b>	<b>Время выдержки замкнутого контура заранее заданной частоты</b>	<b>Диапазон: 0,0–100,0с</b>	<b>0,0с</b>

Этот функциональный код позволяет быстро отрегулировать замкнутый контур для перехода на устойчивый этап.

Инвертор ускорится до замкнутого контура заранее заданной точки P7.34 и будет работать на этой частоте в течение некоторого периода времени. В это время инвертор будет работать по замкнутому контуру.

## 6.9 Параметр работы через ПЛК (группа P8)

Простая функция ПЛК – это генератор многоступенчатой скорости. Инвертор может автоматически менять частоту и направление работы в заданное время работы для выполнения технических команд, как показано на рис. 6-39.



**Рис.6-39 Простая работа через ПЛК**

$a_1$ – $a_7$ ,  $d_1$ – $d_7$  – это время разгона и замедления на каждом из этапов, показанных на рис. 6-39, которые определены параметром времени разгона/замедления P0.17, P0.18 и P3.14~P3.25.

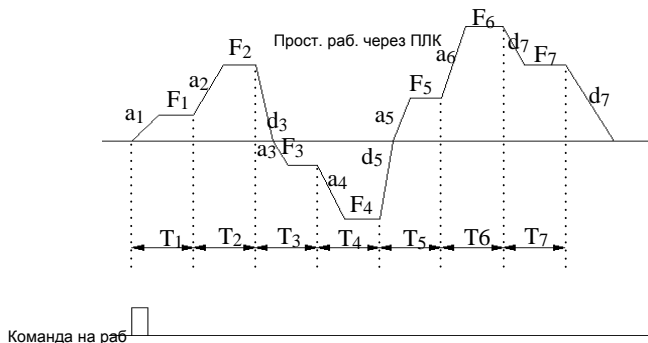
$F_1$ – $F_7$ ,  $T_1$ – $T_7$  – это частота работы и время работы, которые определены функциональным кодом P8.01~P8.14.

<b>P8.00</b>	<b>Выбор режима работы через ПЛК</b>	<b>Диапазон:</b> единицы – 0~3; десятичные – 0,1; сотни – 0,1; тысячи – 0,1	<b>0000</b>
--------------	--------------------------------------	---	-------------

Разряд единиц на LED-индикаторе: выбор режима работы через ПЛК

0: Бездействие

1: Останов после одного цикла. Инвертор автоматически остановится после одного цикла. Он перезапустится после получения новой команды на работу, как показано на рис. 6-40.



**Рис.6-40 Останов ПЛК после одного цикла**

2: Работа на финальной частоте после одного цикла:

Инвертор будет продолжать работать на частоте и в направлении последнего этапа после одного время заме

вится за заданное

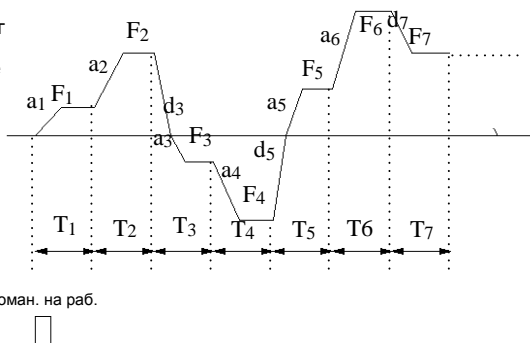


Рис.6-41 Работа инвертора на финальной частоте после одного цикла

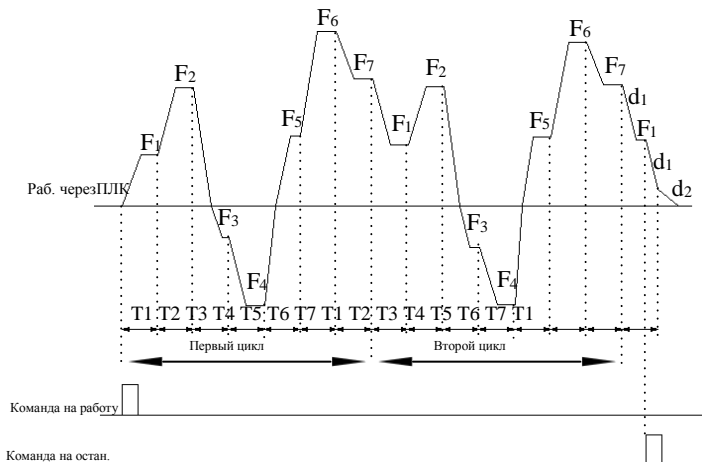


Рис.6-42 Непрерывный цикл ПЛК

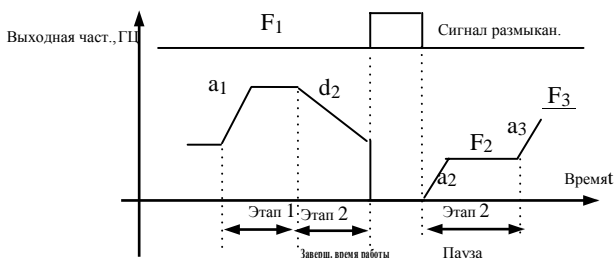
### 3: Непрерывный цикл

Инвертор автоматически начинает новый цикл после окончания одного цикла до получения команды на останов, как показано на рис. 6-43.

Разряд десятков на LED-индикаторе: выбор режима перезапуска ПЛК

0: Перезапуск с первого этапа после останова, вызванного командой на останов, ошибкой или сбоем питания.

1: Перезапуск с частоты этапа размыкания. После останова, вызванного командой на останов или ошибкой, инвертор регистрирует время работы как завершенное или начнет с этапа размыкания и будет работать на заданной частоте этапа размыкания в течение паузы этапа размыкания, как показано на рис. 6-43.



a1: Время разгона этапа 1 a2: Время разгона этапа 2 a3: Время разг. этапа 3  
d2: Время замедлен. эт. 2 F1: частота эт. 1 F2: частота эт. 2 F3: частота эт. 3

**Рис.6-43 Режим перезапуска ПЛК 1**

Разряд сотен на LED-индикаторе: выбор режима сохранения параметров состояния ПЛК

0: Без сохранения. Инвертор не сохраняет состояние работы через ПЛК после сбоя питания и перезапускается с первого этапа.

1: Сохранение. Инвертор сохраняет состояние работы через ПЛК после сбоя питания, включая частоту работы и время работы этапа размыкания.

Разряд тысяч на LED-индикаторе: единица времени работы через ПЛК

0: Секунда

1: Минута

Определение единицы работы только для этапов ПЛК. Допустимо, чтобы выбор единицы времени для действия через ПЛК при замедлении определялся P0.16.

**Примечание:**

**(1) Если на ПЛК в течение определенного периода времени задается 0, это значит, что этап не действует.**

**(2) Возможна приостановка процесса ПЛК через данный зажим. Управление в случае сбоя смотрите в группе функциональных параметров, связанных с зажимом P4.**

P8.01	Настройка этапа 1	Диапазон: 000~621	000
P8.02	Время работы этапа 1	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.03	Настройка этапа 2	Диапазон: 000~621	000
P8.04	Время работы этапа 2	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.05	Настройка этапа 3	Диапазон: 000~621	000
P8.06	Время работы этапа 3	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.07	Настройка этапа 4	Диапазон: 000~621	000
P8.08	Время работы этапа 4	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.09	Настройка этапа 5	Диапазон: 000~621	000
P8.10	Время работы этапа 5	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.11	Настройка этапа 6	Диапазон: 000~621	000
P8.12	Время работы этапа 6	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0
P8.13	Настройка этапа 7	Диапазон: 000~621	000
P8.14	Время работы этапа 7	Диапазон: 0,1~6000,0	10,0

Функциональные коды P8.01~P8.14 используются для определения частоты, направления и времени разгона/замедления при помощи разрядов единиц, десятков, сотен на LED-индикаторе следующим образом:

Разряд единиц на LED-индикаторе: задание частоты

0: Многоступенчатая частота  $i$  ( $i=1\sim7$ ), определяемая P3.26~P3.32

1: Частота, определяемая функциональным кодом P0.01

Разряд десятков на LED-индикаторе: выбор направления работы

0: Вперед

1: Назад

2: Управляется командой на работу

Разряд сотен на LED-индикаторе: выбор времени разгона/замедления

0: Время разгона/замедлен. 1

1: Время разгона/замедлен. 2

2: Время разгона/замедлен. 3

3: Время разгона/замедлен. 4

4: Время разгона/замедлен. 5

5: Время разгона/замедлен. 6

6: Время разгона/замедлен. 7

## **6.10 Параметр функции частоты качаний (группа PP99)**

Частота качаний используется в текстильной отрасли, в производстве химических волокон и др., а также в тех видах применения, когда необходим привод перемещения и наматывание. Типичное применение показано на рис.6-44.

Процесс частоты качаний обычно следующий:

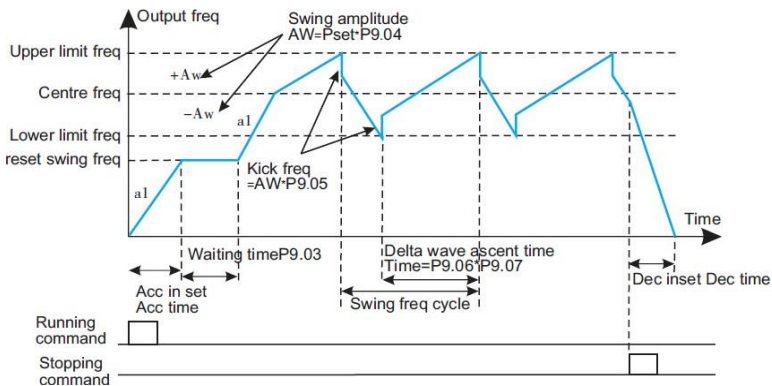
Сначала инвертор ускоряется до предварительно заданной частоты качаний (P9.02) за заданное время разгона и ждет некоторое время (P9.03), затем он переходит на центральную частоту качаний за заданное время разгона/замедления и наконец вступает в цикл работы с частотой качаний при заданной амплитуде качаний (P9.04), частотой ударов (P9.05), цикл частоты качаний (P9.06) и время подъема дельта-волны (P9.07) до получения команды на останов, чтобы остановиться за заданное время замедления.

Центральная частота качаний происходит от заданной частоты нормальной работы, работы на многоступенчатой скорости или работы через ПЛК.

Работа на частоте качаний автоматически отменяется, когда начинается работа толчками или работа по замкнутому контуру.

При работе через ПЛК с частотой качаний она не будет действовать во время переключения этапа ПЛК. Она перейдет к заданной частоте ПЛК согласно настройке разгона/замедления ПЛК, а затем возобновится частота качаний.

При получении команды на останов будет осуществляться замедление для останова в течение времени замедления ПЛК.



**Рис.6-44 Работа на частоте качаний**

Output freq. – Выходная частота

Swing amplitude – Амплитуда качаний

Upper limit freq. – Верхний предел частоты

Centre freq. – Центральная частота

Lower limit freq. – Нижний предел частоты

Reset swing freq. – Сброс частоты качаний

Kick freq. – Частота ударов

Time – Время

Waiting time – Время ожидания

Delta wave ascent time – Время подъема дельта-волны

Dec in set Dec time – Замедление за заданное время замедления

Acc in set Acc time – Ускорение за заданное время ускорения

Swing freq. cycle – Цикл частоты качаний

Running command – Команда на работу

Stopping command – Команда на останов

<b>P9.00</b>	<b>Выбор частоты качаний</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	------------------------------	-----------------------	----------

0: Бездействие      1: Действие

<b>P9.01</b>	<b>Режим работы на частоте качаний</b>	<b>Диапазон: 0000~1111</b>	<b>0</b>
--------------	--	----------------------------	----------

Разряд единиц на LED-индикаторе: режим старта

0: Автоматический старт. Инвертор продолжает работать на предварительно заданной

частоте качаний (P9.02) в течение некоторого времени (P9.03) после запуска, затем автоматически входит в состояние работы на частоте качаний.

1: Ручной старт через зажим. Когда действует многофункциональный зажим (X1), инвертор входит в состояние работы на частоте качаний. Когда зажим не действует, он прекращает работу на частоте качаний и продолжает работать на предварительно заданной частоте качаний (P9.02).

Разряд десятков на LED-индикаторе: управление амплитудой качаний

0: Варьируемая амплитуда качаний. Амплитуда качаний AW меняется в зависимости от центральной частоты, см. P9.04.

1: Фиксированная амплитуда качаний. Амплитуда качаний AW определяется максимальной частотой и функциональным кодом P9.04.

<b>P9.02</b>	<b>Предварительно заданная частота качаний</b>	<b>Диапазон: 0,00~650,00Гц</b>	<b>0,00Гц</b>
<b>P9.03</b>	<b>Время ожидания предварительно заданной частоты качаний</b>	<b>Диапазон: 0,0~6000,0с</b>	<b>0,0с</b>

P9.02 используется для определения рабочей частоты до состояния работы на частоте качаний. Когда выбирается режим автоматического старта, P9.03 используется для определения продолжительности работы на предварительно заданной частоте качаний. Когда выбирается режим ручного старта, P9.03 не действует. См.рис.6-44.

<b>P9.04</b>	<b>Амплитуда качаний</b>	<b>Диапазон: 0.0~50.0%</b>	<b>0.0%</b>
--------------	--------------------------	----------------------------	-------------

Варьируемая амплитуда качаний:  $AW = \text{центральная частота} \times P9.04$

Фиксированная амплитуда качаний:  $AW = \text{макс. рабочая частота P0.06} \times P9.04$

Примечание: Частота качаний ограничена верхним/нижним пределом частоты.

<b>P9.05</b>	<b>Частота ударов</b>	<b>Диапазон: 0,0~50,0%</b>	<b>0,0%</b>
--------------	-----------------------	----------------------------	-------------

P9.05=0, частота ударов отсутствует.

<b>P9.06</b>	<b>Цикл частоты качаний</b>	<b>Диапазон: 0,1~999,9с</b>	<b>10,0с</b>
--------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------

Этот функциональный код должен определять время полного цикла работы на частоте

качаний.

<b>P9.07</b>	<b>Время подъема дельта-волны</b>	<b>Диапазон: 0,0~98,0%</b>	<b>50.0%</b>
--------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------

Время работы на этапе подъема частоты качаний = P9.06 (P9.07) (секунды),

Время работы на этапе спуска =P9.06 (1 P9.07) (секунды).

**Примечание: одновременно с выбором работы на частоте качаний пользователь может выбрать режим разгона/замедления по кривой S. Это может сделать работу на частоте качаний плавной.**

<b>P9.08</b>	<b>Выбор зажима «вверх/вниз» и управления вентилятором</b>	<b>Диапазон: 000~111</b>	<b>0</b>
--------------	--	--------------------------	----------

Разряд единиц:

0: Включение вентилятора при работе инвертора, отключение через 1 минуту после прекращения работы инвертора.

1: Включение питания для работы вентилятора

Разряд десятков:

0: Когда частота установлена зажимом «вверх/вниз» (P0.01=3), инвертор сохранит значение частоты после отключения питания. Когда инвертор перезапустится, начальной частотой будет последняя сохраненная частота.

1: Когда частота установлена зажимом «вверх/вниз» (P0.01=3), инвертор не будет сохранять значение частоты после отключения питания. Заданная начальная частота – 0 Гц.

Разряд сотен:

0: Работа/останов инвертора устанавливается зажимом (P0.03=1). После прекращения подачи питания и включения инвертор будет работать или остановится, в зависимости от настройки зажима.

1: Работа/останов инвертора устанавливается зажимом (P0.03=1). После прекращения подачи питания и включения инвертор остановится.

<b>P9.09</b>	<b>Время фильтрации многофункционального зажима</b>	<b>Диапазон: 0~4</b>	<b>1</b>
--------------	---	----------------------	----------

Этот параметр используется для фильтрации сигнала многофункциональных зажимов (X1-X8). При увеличении значения эффект фильтрации улучшится, но время ответа зажима будет дольше. При уменьшении значения эффект фильтрации ухудшится, а время ответа зажима будет короче. При некоторых видах применения для управления движением, когда требуется мгновенное действие, параметр P9.09 следует установить на 0

<b>P9.10</b>	<b>Коэффициент использования энергопотребляющего тормозного устройства</b>	<b>Диапазон: 0~100,0%</b>	<b>50,0%</b>
--------------	--	---------------------------	--------------

Этот параметр используется для установки значения переключения энергопотребляющего тормозного устройства. Когда напряжение на шине превышает P9.11 (напряжение на шине при энергопотребляющем торможении), тормозное устройство запустится в соответствии с процентом P9.10

<b>P9.11</b>	<b>Пороговое значение превышения давления</b>	<b>Диапазон: 0~780В</b>	<b>660В</b>
<b>P9.12</b>	<b>Напряжение на шине при энергопотребляющем торможении</b>	<b>Диапазон: 0~780В</b>	<b>660В</b>

Этот параметр используется для задания стартового напряжения на шине при энергопотребляющем торможении. Напряжение на шине трехфазного инвертора на 380В составляет 660В, напряжение на шине однофазного инвертора на 220В – 358В.

<b>P9.13</b>	<b>Установка типа G, P</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	----------------------------	-----------------------	----------

0: Установка модели G, применяется к постоянной нагрузке крутящего момента.

1: Установка модели P, подходит для вентилятора и насоса.

<b>P9.14</b>	<b>Пароль пользователя</b>	<b>Диапазон: 0000~9999</b>	<b>0000</b>
--------------	----------------------------	----------------------------	-------------

Эта функция используется для того, чтобы запретить посторонним сотрудникам просматривать и менять функциональные параметры. Когда P9.14=0000, эта функция не действует. Когда она необходима, введите 4 цифры в качестве пароля, затем нажмите кнопку ENTER/DATA для его подтверждения, пароль начнет действовать немедленно. Для изменения пароля: нажмите кнопку MENU/ESC для входа в состояние проверки пароля. После правильного ввода первоначальных 4 цифр пароля происходит переход в состояние редактирования параметров. Выберите функциональный код P9.14 (теперь P9.14=0000), введите новый пароль и нажмите кнопку ENTER/DATA для его подтверждения, новый пароль начнет действовать немедленно. Пароль суперпользователя– 2644.

## 6.11 Параметр векторного управления (группа PA)

<b>PA.00</b>	<b>Функция автоматической настройки параметров двигателя</b>	<b>Диапазон: 0, 1</b>	<b>0</b>
--------------	--	-----------------------	----------

0: Бездействие

1: Статическая автоматическая настройка

При установке PA.00=1 инвертор показывает "FUN0", нажмите кнопку "FWD" для начала автоматической настройки параметров инвертора. Когда будет показано "FUN1", автоматическая настройка завершена.

<b>PA.01</b>	<b>Номинальное напряжение двигателя</b>	<b>Диапазон: 0~400В</b>	зависит от типа модели
<b>PA.02</b>	<b>Номинальный ток двигателя</b>	<b>Диапазон: 0.01~500,00А</b>	зависит от типа модели

РА.03	Номинальная частота двигателя	Диапазон: 1~500Гц	зависит от типа модели
РА.04	Номинальная скорость вращения двигателя	Диапазон: 1~9999 об/мин	зависит от типа модели
РА.05	Количество полюсов двигателя	Диапазон: 2`16	зависит от типа модели
РА.06	Индуктивность статора двигателя	Диапазон: 0,1~5000,0мГн	зависит от типа модели
РА.07	Индуктивность ротора двигателя	Диапазон: 0,1~5000,0мГн	зависит от типа модели
РА.08	Взаимная индуктивность статора и ротора двигателя	Диапазон: 0,1~5000,0мГн	зависит от типа модели
РА.09	Сопrotивление статора двигателя	Диапазон: 0,001~50,000Ом	зависит от типа модели
РА.10	Сопrotивление ротора двигателя	Диапазон: 0,001~50,000Ом	зависит от типа модели

РА.01~РА.10 определены как параметры двигателя. У инвертора имеются свои собственные параметры, установленные заводской настройкой по умолчанию, зависящие от типа модели. Пользователь может переустановить вышеуказанные параметры в соответствии с параметрами используемого двигателя. Эти параметры следует вводить правильно, иначе функция векторного управления не достигнет желаемого результата.

РА.11	Кoэффициент защиты от перегрузки по току крутящего момента	Диапазон: 0~15	15
-------	--	----------------	----

В режиме векторного управления эта функция используется для управления током крутящего момента во избежание перегрузки по току. Диапазон 0-15 соответствует 50%-200%.

РА.12	Кoэффициент корректировки пропорции по отклонению скорости	Диапазон: 50~120	85
РА.13	Интегральный коэффициент корректировки отклонения скорости	Диапазон: 100~500	360

В режиме векторного управления РА.12~РА.13 используются для управления скоростью

вращения двигателя. Можно достичь лучшего результата управления скоростью, если правильно отрегулировать эти два функциональных параметра.

<b>PA.14</b>	<b>Увеличение вектора крутящего момента</b>	<b>Диапазон: 100~150</b>	<b>100</b>
--------------	---	--------------------------	------------

В режиме векторного управления эта функция используется для увеличения выходного крутящего момента двигателя. Можно соответствующим образом увеличить этот параметр при применении с большой нагрузкой, чтобы увеличить выходной крутящий момент двигателя.

## **6.12 Параметр заводских настроек (группа PF)**

<b>PF.00</b>	<b>Заводская функция</b>	<b>Диапазон: 0000~9999</b>	<b>0000</b>
--------------	--------------------------	----------------------------	-------------

Заводская функция, пользователю не нужно ее менять.

# **Глава 7 Устранение неисправностей**

## **7.1 Сигнал ошибки и устранение неисправностей**

Когда инвертор работает ненормально, действует функция защиты: LED-индикатор показывает код и содержание ошибки, активируется реле ошибки, инвертор останавливает выход, и двигатель переходит к останову. Содержание ошибок инвертора серии P и устранение неисправностей описано в таблице 7-1. После поступления предупредительного сигнала об ошибке явление ошибки следует тщательно зарегистрировать и обработать ошибку в соответствии с таблицей 7-1. Если необходима техническая помощь, свяжитесь со своим поставщиком.

Таблица 7-1 Сигналы и устранение неисправностей

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины ошибки	Устранение неисправности
E-01	Перегрузка по току при разгоне	Время разгона слишком короткое	Скорректировать время разгона
		Построение кривой «напряжение/частота» неправильное	Скорректировать кривую «напряжение/частота»
		Перезапуск двигателя во время работы	Установить режим запуска как перезапуск с отслеживанием скорости
		Установлено слишком большое увеличение крутящего момента	Скорректировать увеличение крутящего момента или установить как автоматический режим
		Мощность инвертора слишком низкая	Выбрать инвертор соответствующей мощности
E-02	Перегрузка по току при замедлении	Время замедления слишком короткое	Скорректировать время замедления
		Потенциальная нагрузка или инерция нагрузки слишком велика	Добавить подходящее тормозное устройство
		Мощность инвертора слишком низкая	Выбрать инвертор соответствующей мощности
E-03	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости	Изменчивость нагрузки	Проверить нагрузку
		Время разгона или замедления слишком короткое	Скорректировать время разгона или замедления
		Ненормальное входное напряжение	Проверить входной источник питания
		Ненормальная нагрузка	Проверить нагрузку
E-04	Перегрузка по напряжению при разгоне	Мощность инвертора слишком низкая	Выбрать инвертор соответствующей мощности
		Ненормальное входное напряжение	Проверить входной источник питания
		Время разгона слишком короткое	Скорректировать время разгона
		Перезапуск двигателя во время работы	Установить режим запуска как перезапуск с отслеживанием скорости

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины ошибки	Устранение неисправности
E-05	Перегрузка по напряжению при замедлении	Время замедления слишком короткое	Скорректировать время замедления
		Потенциальная нагрузка или инерция нагрузки слишком велика	Добавить подходящее тормозное устройство
E-06	Перегрузка по напряжению при работе на постоянной скорости	Ненормальное входное напряжение	Проверить входной источник питания
		Время разгона или замедления слишком короткое	Скорректировать время разгона или замедления
		Ненормальное изменение входного напряжения	Установить входной реактор
		Инерция нагрузки слишком велика	Добавить подходящее тормозное устройство
E-07	Перегрузка по току источника питания для управления	Ненормальное входное напряжение	Проверить входной источник питания
E-08	Перегрев инвертора	Засорение вентиляционного канала	Очистить вентиляционный канал
		Слишком высокая температура в помещении	Улучшить вентиляцию или уменьшить несущую частоту
		Поврежден вентилятор	Заменить вентилятор
		Ненормальная работа модуля инвертора	Связаться с поставщиком
E-09	Перегрузка инвертора	Время разгона слишком короткое	Скорректировать время разгона
		Значение торможения постоянным током слишком высокое	Уменьшить постоянный ток торможения и увеличить время торможения
		Построение кривой «напряжение/частота» неправильное	Скорректировать кривую «напряжение/частота»
		Перезапуск двигателя во время работы	Установить режим запуска как перезапуск с отслеживанием скорости
		Напряжение сети питания слишком низкое	Проверить напряжение сети питания
		Слишком большая нагрузка	Выбрать инвертор

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины ошибки	Устранение неисправности
			соответствующей мощности
E-10	Перегрузка двигателя	Построение кривой «напряжение/частота» неправильное	Скорректировать кривую «напряжение/частота»
		Напряжение сети питания слишком низкое	Проверить напряжение сети питания
		Двигатель долгое время работает на низкой скорости с большой нагрузкой	Использовать специальный двигатель для долгой работы
		Неправильная установка коэффициента защиты двигателя от перегрузки	Установить коэффициент правильно
		Заклинивание двигателя или внезапное изменение нагрузки	Проверить нагрузку
E-11	Пониженное напряжение при работе	Напряжение сети питания слишком низкое	Проверить напряжение сети питания
E-12	Защита модуля инвертора	У инвертора перегрузка по току	См. устранение неисправностей из-за перегрузки по току
		Ошибка 3-фазного выхода или короткое замыкание на землю	Переделать проводку
		Засорение вентиляционного канала или повреждение вентилятора	Очистить вентиляционный канал или заменить вентилятор
		Слишком высокая температура в помещении	Понизить температуру в помещении
		Неплотно подключен провод соединения с панелью управления или блок со штепсельным соединением	Проверить и переделать проводку
		Ненормальная форма кривой тока из-за обрыва фазы выхода и др.	Проверить проводку
		Повреждение дополнительного источника питания или пониженное управляющее напряжение	Связаться с поставщиком
		Неправильная работа	Связаться с поставщиком

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины ошибки	Устранение неисправности
		панели управления	
E-13	Периферийная ошибка	Ошибка на внешних зажимах	Проверить причину
E-14	Ошибка датчика тока	Неплотно подключены провода или зажимы	Проверить и переделать проводку
		Поврежден дополнительный источник питания	Связаться с поставщиком
		Поврежден датчик Холла	Связаться с поставщиком
		Ненормальная работа контура усилителя	Связаться с поставщиком
E-15	Ошибка передачи данных RS232/485	Неправильно установлена скорость передачи данных	Установить скорость передачи данных надлежащим образом
		Ошибка связи порта последовательного ввода-вывода	Нажать кнопку  для сброса или связаться с поставщиком
		Неправильно установлены параметры сигнала ошибки	Пересмотреть функциональный код P3.09~P3.12
		Не работает вышестоящий компьютер	Проверить вышестоящий компьютер и соединительный кабель
E-16	Помехи в системе	Серьезные помехи	Нажать кнопку  для сброса или установить фильтр на входной источник питания
		Ошибка чтения-записи центра обработки сигналов	Провести сброс или связаться с поставщиком
E-17	Ошибка EPROM	Ошибка чтения-записи параметров управления	Нажать кнопку  для сброса или установить фильтр на входной источник питания
E-18	Ошибка перегр. по току параметров двигателя	Несоответствие между диапазоном мощности двигателя и инвертора	Связаться с поставщиком, нажать кнопку  для сброса
E-19	Защита от обрыва фазы входного сигнала	На одном из портов R, S, T отсутствует напряжение	Нажать кнопку  для сброса Проверить напряжение R, S, T
E-20	Ошибка	Перегрузка по току во время	Нажать кнопку 

Код ошибки	Тип ошибки	Возможные причины ошибки	Устранение неисправности
	перегрузки по току во время перезапуска	перезапуска инвертора и проверки скорости	для сброса Отрегулировать соответствующие параметры

## 7.2 Поиск регистрации ошибок

Инвертор данной серии записывает коды последних 6 произошедших ошибок и параметры работы инвертора при последней ошибке. Информация об ошибках сохраняется в группе P6.

## 7.3 Сброс аварийного состояния

В случае ошибки выберите следующие способы восстановления:

(1) Когда показывается код ошибки, убедившись, что сброс возможен, нажмите кнопку



для сброса.

(2) Установите любой из зажимов X1~X8 как внешний вход сброса (P4.00~P4.07=17).

(3) Отключите питание.



**Внимание**

(1) Проводите сброс инвертора после тщательного изучения причины ошибки и очистки, иначе инвертор может быть поврежден.

(2) Если сброс невозможен или после сброса ошибка происходит вновь, проверьте причину ошибки, частые сбросы могут повредить инвертор.

(3) В случае перегрева или перегрузки проводите сброс инвертора, подождав 5 минут.

# Глава 8 Защита и техобслуживание

## 8.1 Защита и техобслуживание

Существуют потенциальные опасности, связанные со старением и износом внутренних компонентов инвертора, а также влиянием на инвертор факторов окружающей среды, таких как температура, частицы влажности и др. Поэтому необходимо проводить ежедневную проверку, периодическую защиту и техобслуживание инвертора и его приводного механизма во время хранения и эксплуатации.

### **Ежедневное техобслуживание**

До запуска необходимо проверить следующее:

- (1) Отсутствие ненормальной вибрации и ненормального шума.
- (2) Отсутствие ненормального нагрева.
- (3) Отсутствие ненормальной температуры окружающей среды.
- (4) Соответствие амперметраспецификации.
- (5) Хорошее рабочее состояние вентилятора.

## **8.2 Периодическая защита и техобслуживание**

### **8.2.1 Периодическое техобслуживание**

Отключить питание на время периодического техобслуживания инвертора, проводить проверку после того, как погаснет индикатор питания основной цепи. Содержание проверки указано в таблице 8-1.

Таблица 8-1 Периодические проверки

<b>Объект проверки</b>	<b>Содержание проверки</b>	<b>Устранение неисправностей</b>
Винты зажимов управления и зажимов основной цепи	Ослабли винты или нет	Если ослабли, закрепить отверткой
Теплоотвод	Есть ли пыль	Тщательно очистить от пыли
Печатная плата	Есть ли пыль	Тщательно очистить от пыли
Охлаждающие вентиляторы	Есть ли ненормальная вибрация или ненормальный шум	Заменить охлаждающие вентиляторы
Элементы питания	Есть ли пыль	Тщательно очистить от пыли

Электролитический конденсатор	Есть ли обесцвечивание, необычный запах	Заменить электролитический конденсатор
-------------------------------	---	--

### 8.2.2 Периодическое техобслуживание

Чтобы инвертор хорошо работал долгое время, пользователь должен проводить периодическое техобслуживание инвертора. Сроки замены элементов инвертора указаны в таблице 8-2.

Таблица 8-2 Замена деталей частотного инвертора

Компоненты	Срок
Охлаждающие вентиляторы	2-3 года
Электролитические конденсаторы	4-5 лет
Печатная плата	5-8 лет
Плавкий предохранитель	10 лет

Условия работы инвертора следующие:

- (1) Температура окружающей среды: в среднем 30С.
- (2) Коэффициент нагрузки: до 80%.
- (3) Время работы: до 12 часов ежедневно.

### 8.3 Гарантия на инвертор

Наша компания предоставляет гарантию на следующих условиях:

- (1) Только на инвертор в пределах гарантийного срока.
- (2) Повреждение инвертора при нормальном использовании в течение 15 месяцев. По истечении 15 месяцев наша компания будет взимать плату за услуги по ремонту.
- (3) В течение 15 месяцев наша компания также будет взимать плату за услуги по ремонту при следующих условиях:

- ★ Инвертор поврежден вследствие несоблюдения инструкций пользователем.
- ★ Инвертор поврежден вследствие пожара, наводнения и ненормального напряжения.
- ★ Инвертор поврежден вследствие неправильного подключения проводки.
- ★ Инвертор поврежден при несанкционированных видах применения.

(4) Плата за услуги будет рассчитываться по фактической стоимости, но в случае включения в контракт – согласно контракту.

## **Глава 9 Протокол передачи данных порта последовательного ввода-вывода RS485**

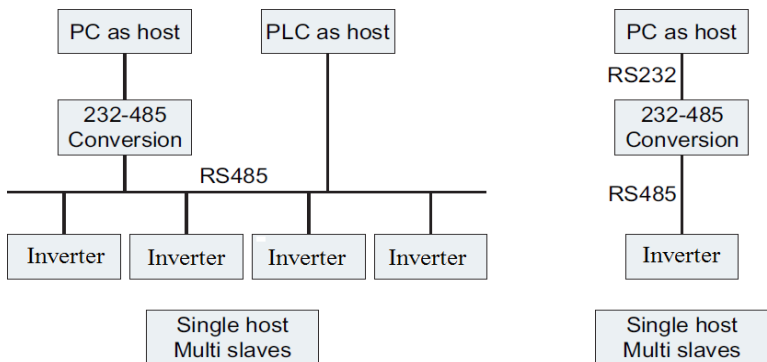
### **9.1 Обзор передачи данных**

Инверторы нашей серии предоставляют пользователям общий интерфейс передачи данных для управления технологическими процессами RS485, в котором для передачи данных используется стандартный протокол MODBUS. Инверторы можно использовать в качестве ведомых, подключенных к ведущему узлу (ПЛК-контроллеру, ПК), у обоих из которых один и тот же интерфейс и протокол передачи данных для централизованного мониторинга инверторов. Или же один инвертор может использоваться в качестве ведущего узла, а остальные – в качестве ведомых, все они соединяются посредством интерфейса передачи данных RS485, чтобы достичь многомашинного взаимодействия инверторов. При этом интерфейсе передачи данных также можно подключить клавиатуру для удаленной работы.

MODBUS, протокол передачи данных инвертора, поддерживает два способа передачи: режимы RTU и ASCII, можно выбрать любой из них. Ниже подробно описывается протокол передачи данных инвертора.

### **9.2 Спецификация протокола передачи данных**

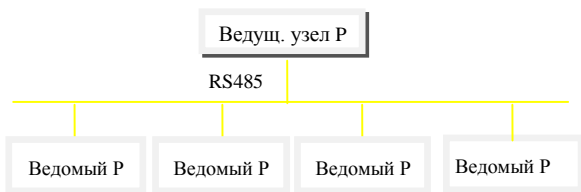
Способы построения сети с инвертором в качестве ведомого:



PC as host – ПК в качестве ведущего узла  
 PLC as host – ПЛК в качестве ведущего узла  
 Conversion – Преобразование  
 Inverter - Инвертор  
 Single host – Один ведущий узел  
 Multi slaves – Много ведомых устройств

**Рис. 9 – 1 Построение сети ведомых устройств**

**(2) Построение сети многомашинного взаимодействия:**



**Рис. Построение сети многомашинного взаимодействия**

### 9.2.2 Протокол передачи данных

Инвертор может использоваться либо как ведущий узел, либо как ведомое устройство в сети RS485. Он может использоваться для управления другими нашими инверторами в качестве ведущего узла, чтобы достичь многоуровневой взаимосвязи, или управляться ведущим узлом (ПК или ПЛК) в качестве ведомого. Конкретный режим передачи данных следующий:

- 1) Инвертор используется в качестве ведомого, при связи между двумя пунктами режима «ведущий-ведомый». Ведущий узел отправляет команды с широковещательного адреса, в то время как ведомый не отвечает.
- 2) Инвертор используется в качестве ведущего, отправляя команды с широковещательного адреса, в то время как ведомый не отвечает.
- 3) Адрес, скорость передачи данных и их формат можно настроить у инвертора, используя клавиатуру или последовательный интерфейс.
- 4) Ведомый выдает сообщение об ошибке в последнем активном кадре при опросе готовности устройств ведущим узлом.

### 9.2.3 Интерфейс передачи данных

Для передачи данных используется интерфейс RS485, с асинхронной последовательной и полудуплексной передачей. Протокол передачи данных по умолчанию – в режиме ASCII.

Формат данных по умолчанию: 1 стартовый бит, 7 битов данных, 2 стоповых бита.

Скорость по умолчанию: 960 б/с. Функциональные коды настроек параметров передачи данных: P3.09 ~ P3.12.

## 9.3 Протокол передачи данных по ASCII (Американскому стандартному коду обмена информацией)

### Структура символов:

10-символьная ячейка (для ASCII)

(формат 1-7-2, без бита четности)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Стоповый бит	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------	--------------

(формат 1-7-1, отрицательная четность)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Бит четности	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------	--------------

(формат 1-7-1, положительная четность)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Бит четности	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	--------------	--------------

11-символьная ячейка (для RTU)

(формат 1-8-2, без бита четности)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Stop bit	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	----------	--------------

(формат 1-8-1, отрицательная четность)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Отрицательная четность	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------	--------------

(формат 1-8-1, положительная четность)

Стартовый бит	1	2	3	4	5	6	7	Положительная четность	Стоповый бит
---------------	---	---	---	---	---	---	---	------------------------	--------------

### Структуры передачи данных

#### Режим ASCII

Заголовок кадра	Стартовый символ=" : " (3AH)
Address Hi	Адрес: 8-битный адрес в сочетании с двумя кодами ASCII
Address Lo	
Function Hi	Функциональный код: 8-битный адрес в сочетании с двумя кодами ASCII
Function Lo	
DATA (n - 1)	Содержание данных: n * 8-битное содержание данных в сочетании с 2 * n кодами ASCII, со старшим спереди и младшим сзади, n <= 4, максимум 8 кодов ASCII
.....	
DATA 0	
LRC CHK Hi	Проверочный код символа продольного

LRC CHK Lo	контроля (LRC): код проверки 8 в сочетании с двумя кодамиASCII
END Hi	Конечный символ:
END Lo	END Hi = CR(0DH), END Lo = CR(0AH)

Режим RTU:

START	Сохраняется отсутствие входного сигнала в течение не менее 10 мкс
Address	Адрес: 8-битный бинарный адрес
Function	Функциональный код: 8-битный бинарный адрес
DATA (n - 1)	Содержание данных:
.....	N*8-битные данные, N<=8, менее 8 байт
DATA 0	
CRC CHK Low	Код циклического избыточного контроля (CRC)
CRC CHK High	16-битный код циклического избыточного контроля сочетается с 2 8-битными бинарными кодами
END	Сохраняется отсутствие входного сигнала в течение не менее 10 мкс

Адрес :

00H:Вся широкоэвещательная передача от инверторов

01H:Связь с инвертором адреса 01

0FH:Связь с инвертором адреса 15

10H:Связь с инвертором адреса 15 и так далее, максимум до 254 (FEH).

Функция и код данных:

03H:Считывание данных из реестра

06H:Запись данных в реестр

08H:Обнаружение циклов

Функциональный код 03H:Считывание данных из реестра :

Пример: считывание данных с адреса 2104H реестра (выходной ток)

Режим ASCII:

Формат строки запроса информации		Формат строки ответа по информации	
Заголовок	" : "----3AH	Заголовок	" : "----3AH
Адрес	"0"----30H	Адрес	"0"----30H
	"1"----31H		"1"----31H
Функциональный код	"0"----30H	Функциональный код	"0"----30H
	"3"----33H		"3"----33H
Содержание	"2"----32H	Информационный	"0"----30H

	"1"----31H	номер	"2"----32H
	"0"----30H		
	"4"----34H		
Проверка LRC	"D"----44H	Проверка LRC	"D"----44H
	"7"----37H		"7"----37H
	CR----0DH		CR----0DH
КОНЕЦ	LF----0AH	КОНЕЦ	LF----0AH

Режим RTU:

Формат строки запроса информации		Формат строки ответа по информации	
Адрес	01H	адрес	01H
Функциональный код	03H	Функциональный код	03H
Содержание	21H	Информационный номер	02H
	04H	Содержание	00H
CRC CHECK Low	E8H	CRC CHECK Low	0EH
CRC CHECK High	4BH	CRC CHECK High	37H

Функциональный код 06H: Запись в реестр

Пример: запись функционального кода P0.02=50,00Гц на адрес инвертора 01H.

Режим ASCII :

Формат строки запроса информации		Формат строки ответа по информации	
Заголовок	" : "----3AH	Заголовок	" : "----3AH
Адрес	"0"----30H	Адрес	"0"----30H
	"1"----31H		"1"----31H
Функциональный код	"0"----30H	Функциональный код	"0"----30H
	"6"----36H		"6"----36H
Содержание	"0"----30H	Содержание	"0"----30H
	"0"----30H		"0"----30H
	"2"----32H		"2"----32H
	"1"----31H	Данные адреса 2104H	"1"----31H
	"3"----33H		"3"----33H
	"8"----38H		"8"----38H

	"8"----38H		"8"----38H
LRC CHECK	"5"----35H	LRC CHECK	"5"----35H
	"C"----43H		"C"----43H
КОНЕЦ	CR ----0DH	КОНЕЦ	CR ----0DH
	LF ----0AH		LF ----0AH

Режим RTU :

Формат строки запроса информации		Формат строки ответа по информации	
Адрес	00H	Адрес	01H
Функциональный код	06H	Функциональный код	
Содержание	00H	Содержание	00H
	02H		02H
	13H		13H
	88H		88H
CRC CHECK Low	25H	CRC CHECK Low	25H
CRC CHECK High	5CH	CRC CHECK High	5CH

Функциональный код: Коммуникационное контурное тестирование 08H

Эта команда используется для тестирования передачи данных между основным управляющим оборудованием и инвертором. Инвертор получает сообщение и отправляет его обратно на основное управляющее оборудование.

Формат строки запроса информации		Формат строки ответа по информации	
Заголовок	" : "----3AH	Заголовок	" : "----3AH
Адрес	"0"----30H	Адрес	"0"----30H
	"1"----31H		"1"----31H
Функциональный код	"0"----30H	Функциональный код	"0"----30H
	"8"----38H		"8"----38H
Содержание	"0"----30H	Содержание	"0"----30H
	"1"----31H		"1"----31H
	"0"----30H		"0"----30H
	"2"----32H		"2"----32H
	"0"----30H	Данные с адреса 2104H	"0"----30H
	"3"----33H		"3"----33H
	"0"----30H		"0"----30H
	"4"----34H		"4"----34H
LRC CHECK	"E"----45H	LRC CHECK	"E"----45H
	"D"----44H		"D"----44H
КОНЕЦ	CR ----0DH	КОНЕЦ	CR ----0DH
	LF ----0AH		LF ----0AH

Режим RTU :

Формат строки запроса информации			Формат строки ответа по информации	
Адрес		01H	Адрес	01H
Функциональный код		08H	Функциональный код	08H
Содержание		01H	Содержание	01H
		02H		02H
		03H		03H
		04H		04H
CRC Low	CHECK	41H	CRC CHECK Low	41H
CRC High	CHECK	04H	CRC CHECK High	04H

Проверочный код:

Режим ASCII: двухбайтовый код ASCII

Способ расчета:

Для окончания отправки сообщения расчет LRC – это способ постоянного накопления байтов с «адреса ведомого» на «рабочие данные», которые не преобразуются в код ASCII, с отбрасыванием переноса, с изменением направления 8-битных данных на противоположное, затем плюс 1 (преобразование в дополнительный код), наконец происходит преобразование в код ASCII, помещение в проверочную зону, со старшим байтом спереди и младшим байтом сзади. Для окончания получения сообщения используется тот же способ LRC, чтобы рассчитать контрольную сумму полученных данных и сравнить ее с полученной контрольной суммой. Если они равны, полученное сообщение правильно. Если не равны, полученное сообщение неправильно. В случае ошибки кадр сообщения отбрасывается без ответа, в то время как конечный элемент продолжает получать данные следующего кадра.

Режим RTU: два байта 16 шестнадцатеричных чисел.

Домен CRC – это два байта, включая двоичное значение из 16 битов. Оно рассчитывается и добавляется к сообщению передающим концом; при этом младший байт добавляется спереди, а старший байт – сзади, поэтому старший байт CRC является последним в сообщении. Получающее устройство пересчитывает CRC сообщения и сравнивает его с CRC в получающем домене. Если эти два значения разные, это значит, что в полученном сообщении есть ошибка, и кадр сообщения отбрасывается, при этом не дается ответ, а ожидаются данные следующего кадра. Способ расчета контрольной суммы CRC смотрите в спецификации протокола MODBUS.

Определение параметров протокола передачи данных

Определение	Адрес параметра	Описание функции
Внутренние параметры настройки	GGnH	GG означает группу параметров, nH означает номер параметра
Команда инвертору (06H)	2000H	0001H: РАБОТА
		0002H: ВПЕРЕД
		0003H: НАЗАД
		0004H: ТОЛЧКАМИ
		0005H: ВПЕРЕД ТОЛЧКАМИ
		0006H: НАЗАД ТОЛЧКАМИ
		0007H: ЗАМЕДЛЕНИЕ и ОСТАНОВ
		0008H: ОСТАНОВ
		0009H: ОСТАНОВ ТОЛЧКОВ
		000AH: СБРОС
	2001H	Установка частоты
Мониторинг инвертора (03H)	2100H	Считывание кода ошибки
	2101H	Состояние инвертора
		BIT0: знак ОСТАНОВА, 0: ОСТАНОВ; 1: РАБОТА
		BIT1: знак пониженного напряжения, 1: пониженное напряжение 0: нормальное
		BIT2: знак «НАЗАД-ВПЕРЕД», 1: НАЗАД; 0: ВПЕРЕД
		BIT3: знак толчков, 1: ТОЛЧКИ; 0: БЕЗ ТОЛЧКОВ
		BIT4: контроль замыкания контура, 1: замкнут; 0: не замкнут
		BIT5: знак частоты качаний, 1: качания; 0: без качаний
		BIT6: знак работы через ПЛК, 1: работа через ПЛК, 0: без ПЛК
		BIT7: зажим многоступенчатой скорости, 1: многоступенчатая 0: не многоступенчатая
		BIT8: нормальная работа, 1: нормальная; 0: ненормальная
		BIT9: частота от комм., 1: да; 0: нет

		BIT10: частоты от аналогового входа, 1: да; 0: нет
		BIT11: команды на работу от комм., 1: да; 0: нет
		BIT12: защита параметров паролем, 1: да; 0: нет
	2102H	Настройка частоты при считывании
	2103H	Выходная частота при считывании
	2104H	Выходной ток при считывании
	2105H	Напряжение на шине при считывании
	2106H	Выходное напряжение при считывании
	2107H	Скорость двигателя при считывании
	2108H	Температура модуля при считывании
	2109H	Аналоговый вход VI при считывании
	210AH	Аналоговый вход CI при считывании
	210BH	Версия программного обеспечения считывания
Функциональный код считывания (03H)	GGnnH(GG: группа функций. кода, n: номер функций. кода)	Функциональный код ответа
Функциональный код считывания(06H)	GGnnH(GG: группа функций. кода, n: номер функций. кода)	Функциональный код записи в инвертор

**Коды ошибок:**

Код ошибки	Описание
01H	Ошибка функционального кода, он не может быть определен: 03H, 06H, 08H
02H	Ошибка адреса, он не может быть определен
03H	Ошибка данных. Переполнение данных.