

# Инверторы общего назначения

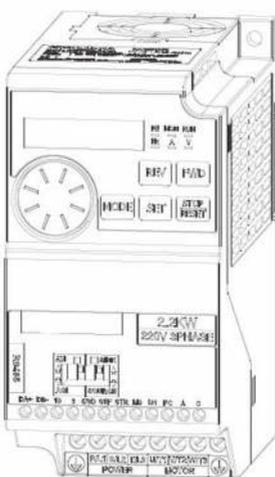
## ESQ-A500

Руководство пользователя

ESQ-A500-021-0.2K ~ 2.2K

ESQ-A500-023-0.2K ~ 3.7K

ESQ-A500-043-0.4K ~ 5.5K





# Содержание

Содержание	
1. ВВЕДЕНИЕ В РУКОВОДСТВО .....	7
1.1 Техника безопасности .....	7
1.2 Определение терминологии .....	8
2. ПРОВЕРКА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ .....	9
2.1 Паспортная табличка .....	9
2.2 Указание типа .....	10
2.3 Описание кода для заказа .....	10
3. ЗНАКОМСТВО С ИНВЕРТОРОМ .....	11
3.1 Электрические характеристики .....	11
3.1.1 Серия 440 В трехфазные .....	11
3.1.2 Серия 220 В трехфазные .....	11
3.1.3 Серия 220 В однофазные .....	12
3.2 Общие технические характеристики .....	13
3.3 Внешний вид и габаритные размеры .....	14
3.3.1 Габарит А .....	14
3.3.2 Габарит В .....	15
3.4 Название каждого компонента .....	16
3.4.1 Габарит А/В .....	16
3.5 Монтаж и электропроводка .....	16
3.5.1 Транспортировка .....	16
3.5.2 Хранение .....	16
3.5.3 Замечания по монтажу .....	17
3.5.4 Указания по монтажу и ЭМС .....	19
3.6 Периферийные устройства .....	21
3.6.1 Компоновка электропроводки системы .....	21
3.6.2 Выключатель без предохранителя и магнитный контактор .....	22
3.6.3 Тормозной резистор .....	22
3.7 Компоновка электропроводки клемм .....	24
3.7.1 Клеммы главной цепи .....	25
3.7.2 Электропроводка главной цепи и характеристики клемм .....	26
3.7.3 Заземление .....	27
3.7.4 Фильтр помех .....	27
3.7.5 Цепь управления .....	28
3.8 Процедура замены вентилятора .....	32
3.8.1 Габарит А/В .....	32
4. ОСНОВНЫЕ РЕЖИМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	33
4.1 Название компонентов пульта управления (PU301) .....	33
4.2 Режимы эксплуатации инвертора .....	34
4.2.1 Схема последовательности переключения режима эксплуатации .....	35
4.2.2 Схема последовательности переключения режима работы пульта управления PU301 .....	35
4.2.3 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме мониторинга .....	36

4.2.4 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме настройки частоты .....	36
4.2.5 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме настройки параметров .....	37
4.2.6 Схемы последовательности переключений экранов справочной системы для сообщений сигнализации с пульта инвертора A500.....	37
4.3 Основные рабочие процедуры для разных режимов .....	38
4.3.1 Основные рабочие процедуры для режима пульта PU (00-16 (P.79)=0 или 1) .....	38
4.3.2 Основные рабочие процедуры для внешнего режима (00-16 (P.79)=0 или 2) .....	38
4.3.3 Основные рабочие процедуры для толчкового режима JOG (00-16 (P.79)=0 или 1) .....	39
4.3.4 Основные рабочие процедуры в режиме передачи данных (00-16 (P.79)=3) .....	39
4.3.5 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 1 (00-16 (P.79)=4) .....	39
4.3.6 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 2 (00-16 (P.79)=5) .....	40
4.3.7 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 3 (00-16 (P.79)=6) .....	40
4.3.8 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 4 (00-16 (P.79)=7) .....	41
4.3.9 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 5 (00-16 (P.79)=8) .....	41
4.4 Эксплуатация .....	42
4.4.1 Проверки и подготовка перед эксплуатацией .....	42
4.4.2 Методы эксплуатации .....	42
4.4.3 Пробный прогон .....	43
5. ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ .....	44
5.1 Системные параметры группы 00 .....	44
5.1.1 Информация об инверторе .....	47
5.1.2 Восстановление параметров .....	48
5.1.3 Защита параметров .....	50
5.1.4 Функция мониторинга .....	52
5.1.5 Дисплей скорости .....	53
5.1.6 Выбор частоты задания поворотной ручкой на пульте управления / Частота ШИМ .....	54
5.1.7 Частота ШИМ .....	55
5.1.8 Выбор операции останова .....	56
5.1.9 Выбор запрета вращения вперед/назад .....	57
5.1.10 Выбор режима эксплуатации .....	57
5.1.11 Выбор режима управления .....	58
5.1.12 Выбор частоты 50/60 Гц .....	58
5.1.13 Настройка режима параметров .....	59
5.2 Базовые параметры группы 01 .....	60
5.2.1 Ограничение выходной частоты .....	62

5.2.2 Базовая частота, напряжение на базовой частоте .....	63
5.2.3 Настройка времени ускорения / замедления .....	64
5.2.4 Форсировка момента при V/F .....	66
5.2.5 Пусковая частота .....	66
5.2.6 Выбор шаблона нагрузки V/F .....	67
5.2.7 Работа в толчковом режиме JOG .....	69
5.2.8 Постоянная времени фильтра выходной частоты .....	69
5.2.9 Скачок частоты .....	70
5.2.10 Вторая функция .....	71
5.2.11 Средняя частота, выходное напряжение средней частоты V/F .....	72
5.2.12 Время S-рампы .....	73
5.3 Параметры группы 02 - аналоговые входы и выходы .....	75
5.3.1 Коэффициент усиления пропорц. связи .....	76
5.3.2 Вспомогательная частота .....	77
5.3.3 Выбор и работа с клеммами входа 3-5 .....	78
5.3.4 Выходной ток согласно эталону .....	84
5.4 Параметры группы 03 - цифровой вход/выход .....	85
5.4.1 Функция выбора цифрового входа .....	88
5.4.2 Функция выбора цифрового выхода .....	91
5.4.3 Выбор логики клемм .....	92
5.4.4 Время задержки выходного сигнала .....	93
5.4.5 Фильтр клемм цифровых входов .....	93
5.4.6 Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания .....	94
5.4.7 Обнаружение выходной частоты .....	94
5.4.8 Обнаружение нулевого тока .....	95
5.5 Параметры многих скоростей - группа 04 .....	96
5.5.1 16 скоростей .....	98
5.5.2 Режим работы по программе .....	100
5.6 Параметры двигателя - группа 05 .....	104
5.6.1 Выбор функции автонастройки параметров двигателя .....	105
5.6.2 Параметры двигателя .....	107
5.7 Параметры защиты - группа 06 .....	108
5.7.1 Ток электронного термореле .....	110
5.7.2 Защита от опрокидывания момента .....	111
5.7.3 Тормозной резистор .....	112
5.7.4 Обнаружение превышения крутящего момента .....	113
5.7.5 Работа вентилятора охлаждения .....	114
5.7.6 Функция сигнализации техобслуживания .....	114
5.7.7 Функция регистрации времени.....	115
5.7.8 Функция запроса сигнализации .....	116
5.8 Параметры передачи данных - группа 07 .....	118
5.8.1 Протокол Shihlin и протокол Modbus .....	119
5.8.2 Выбор записи данных связи в ЭППЗУ .....	136
5.9 Параметры ПИД - группа 08 .....	137
5.9.1 Выбор функции ПИД .....	138
5.9.2 Группа параметров ПИД .....	139
5.10 Прикладные параметры - группа 10 .....	144

5.10.1 Торможение подачи постоянного тока .....	147
5.10.2 Управление нулевой скоростью / сервосистемой нуля .....	148
5.10.3 Торможение подачи постоянного тока перед пуском .....	148
5.10.4 Выбор режима перезапуска .....	149
5.10.5 Выбор функции дистанционной настройки .....	149
5.10.6 Выбор попытки перезапуска .....	150
5.10.7 Время ожидания до вращения вперед и назад .....	154
5.10.8 Функция управления с энергосбережением V/F .....	154
5.10.9 Функции задержки V/F .....	155
5.10.10 Выбор функции треугольной волны V/F .....	157
5.10.11 Функция механического возврата .....	158
5.11 Управление скоростью и моментом - параметры группы 11 .....	159
5.11.1 Параметр управления .....	159
5.11.2 Фильтр компенсации момента .....	159
5.12 Специальные регулировки - группа параметров 13 .....	159
5.12.1 Компенсация скольжения V/F .....	160
5.12.2 Запрет колебаний .....	160
5.13 Параметры пользователя - группа 15 .....	161
5.13.1 Параметр регистра пользователя .....	162
6. ПРОВЕРКИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	163
6.1 Пункт контроля .....	163
6.1.1 Пункты ежедневного контроля .....	163
6.1.2 Пункты периодического контроля .....	163
6.1.3 Проверка модулей преобразователя и инвертора .....	164
6.1.4 Очистка .....	164
6.1.5 Замена частей .....	165
6.2 Измерение напряжения, тока и мощности в силовых цепях .....	165
6.2.1 Выбор приборов для измерений .....	165
6.2.2 Измерения напряжения .....	166
6.2.3 Измерения тока .....	166
6.2.4 Измерение мощности .....	166
6.2.5 Измерение сопротивления изоляции .....	166
6.2.6 Испытание высоким напряжением .....	167
7. ПРИЛОЖЕНИЕ .....	168
7.1 Приложение 1 Таблица параметров .....	168
7.2 Приложение 2 Список кодов сигнализации .....	185
7.3 Приложение 3 Неисправности и их устранение .....	187
7.4 Приложение 4 Дополнительные принадлежности .....	188
7.4.1 Пульт управления PU301 .....	188
7.4.2 Пульт управления DU06 .....	190
7.4.3 Пульт управления DU08 .....	191
7.4.4 SBL: Кабель передачи данных (согласован с пультом управления) .....	193

# 1. Введение в руководство

## 1.1 Правила техники безопасности

Благодарим вас за покупку инвертора серии ESQ-A500. В этом руководстве описано, как правильно эксплуатировать этот инвертор. Перед началом эксплуатации инвертора обязательно внимательно прочтите это руководство пользователя и, что еще важнее, полностью изучите все правила техники безопасности.

### Правила техники безопасности

✓ Монтаж, эксплуатация, техническое обслуживание и проверка инвертора должны проводиться квалифицированным персоналом.

✓ В этом руководстве все указания по технике безопасности делятся на «Предупреждение» и «Внимание».

- **Предупреждение** Неправильное обращение может создать опасные условия, что приводит к смерти или серьезной травме.
- **Внимание:** Неправильное обращение может создать опасные условия, что приводит к средней или незначительной травме или только к материальному ущербу.

### Предупреждение

✓ При включенном питании инвертора запрещено открывать переднюю крышку и крышку отсека электропроводки. Запрещено эксплуатировать инвертор со снятой передней крышкой или крышкой отсека электропроводки. В противном случае у вас появляется возможность доступа к открытым клеммам высокого напряжения или к содержащей большой заряд части цепи и в результате вы будете поражены электрическим током.

✓ Очень важно отключить питание инвертора двигателя перед выполнением проверки или любых работ с электропроводкой. Пока светится индикатор CHARGE инвертора, который указывает на наличие высокого напряжения в системе, запрещено касаться к внутренним цепям и компонентам инвертора.

✓ Инвертор должен быть правильно заземлен.

✓ Не касайтесь радиатора и не работайте с кабелями мокрыми руками. В противном случае вы можете быть поражены электрическим током.

✓ Не заменяйте вентилятор охлаждения при включенном электропитании. Очень опасно заменять вентилятор охлаждения при включенном электропитании.

## Внимание

- ✓ Напряжение, подаваемое на каждую клемму, должно соответствовать указанному в руководстве по эксплуатации. В противном случае возможно перегорание, повреждение и т.п.
- ✓ Не проводите проверку изоляции высоким напряжением для компонентов внутри инвертора, так как полупроводниковые приборы могут быть пробиты и повреждены высоким напряжением.
- ✓ При включенном электропитании инвертора и некоторое время после его отключения не касайтесь инвертора, так как он может быть очень горячим. Такое касание может привести к ожогу.
- ✓ Кабели необходимо подключать к правильным клеммам. В противном случае возможно перегорание, повреждение и т.п.
- ✓ Полярность подключения (+ и -) должна быть правильной. В противном случае возможно перегорание, повреждение и т.п.
- ✓ Инвертор следует монтировать на негорючей стене без отверстий (так, чтобы никто не мог коснуться радиатора инвертора с его задней стороны и т.п.). Монтаж инвертора на горючие материалы или размещение их вблизи инвертора может привести к пожару.
- ✓ Если инвертор выйдет из строя, необходимо отключить его электропитание. Длительное протекание сильного тока может привести к пожару.

## 1.2 Определение терминологии

- ✓ Выходная частота, задание частоты, установившаяся выходная частота
  - Фактическое значение текущей выходной частоты инвертора называется «выходной частотой».
  - Заданная пользователем частота (с помощью пульта управления, клемм нескольких скоростей, сигнала напряжения, сигнала тока или значений, переданных по каналу связи), называется «заданием частоты» (или «целевой частотой»)
  - После пуска двигателя выходная частота инвертора постепенно повышается до частоты задания и, наконец, двигатель будет работать на установившейся частоте задания (целевой). Такая выходная частота называется «установившаяся выходная частота».
- ✓ Настройки параметров
  - Подробное объяснение настроек параметров приведено в главе 5. Если пользователи плохо представляют себе эти настройки, произвольное изменение значения параметра может привести к ненормальной работе инвертора. Все параметры можно восстановить в их значения по умолчанию с помощью параметра 00-02. Процедура настройки этого параметра смотрите в описании параметра 00-02 в разделе 5.1.2.
- ✓ Понятия «режим эксплуатации» и «рабочий режим» для пульта управления
  - Режим эксплуатации пульта определяет опорный источник задания частоты и

источник сигнала пуска инвертора. Каждый инвертор ESQ поддерживает девять режимов эксплуатации. Более подробно это описано в разделе 4.3.

- Пульт управления используется в основном для отслеживания численных значений,
  - настройки параметров и задания частоты. Для пульта управления инвертора ESQ имеется пять рабочих режимов. Более подробно это описано в разделе 4.2.
- ✓ Различие между понятиями «название клеммы» и «название функции».
- Вблизи клемм платы управления и силовой платы промаркированы печатные буквы. Они используются для обозначения каждой клеммы и их называют «название клеммы».
  - Для «универсальных клемм управления» и «универсальных выходных клемм» кроме названия клеммы также необходимо определить «название функции». Название функции указывает конкретную функцию этой клеммы.
  - При объяснении функции клеммы используется термин «название функции».
- ✓ Различие между «Вкл» и «Включить»
- При описании функции «универсальной клеммы управления» часто используются два термина «Вкл» и «Включить».
  - Термин «Вкл» используется для указания того, что подключенный к клемме внешний выключатель находится в замкнутом состоянии, то есть это описание состояния клеммы.
  - Термин «Включить» используется для описания действия, когда подключенный к клемме внешний выключатель переключается из разомкнутого состояния в замкнутое состояние, то есть это описание действия (операции). Аналогично термины «Откл» и «Отключить» используются для описания состояния и действия.

## 2. Проверка при получении

Каждый инвертор типа ESQ-A500 был тщательно проверен перед отгрузкой с завода и хорошо упакован для предотвращения механических повреждений. После вскрытия упаковки обязательно проверьте следующее:

- Проверьте, не был ли инвертор поврежден во время перевозки.
- Проверьте, соответствует ли модель инвертора тому, что указано на упаковке.

### 2.1 Паспортная табличка

	<b>Частотный преобразователь</b>	Сервисный центр: (812) 320-88-81 www.elcomspb.ru
Тип: <b>ESQ-A500-021-0.2K</b>		
Напряжение: <b>1P, 200-240 В</b>		
Мощность: <b>0,2 кВт</b>		
Ток: <b>1,8 А</b> №:		

Тип (модель)  
Напряжение: 0,75 кВт  
Мощность  
Ток  
Заводская партия №

## 2.2 Указание типа

ESQ-A500 - 043 - 0.75K - \*\*



## 2.3 Описание кода для заказа

Спецификация	Описание	Код заказа
ESQ-A500 - 1.5K	Инвертор серии ESQ-A500 440 В 1,5 кВт	SNKA5000431R5K
ESQ-A500 - 3.7K	Инвертор серии ESQ-A500 440 В 3,7 кВт	SNKA5000433R7K
ESQ-A500 - 5.5K	Инвертор серии ESQ-A500 440 В 5,5 кВт	SNKA5000435R5K

## 3. Знакомство с инвертором

### 3.1 Электрические характеристики

#### 3.1.1 Серия 440 В трехфазные

Габарит		А			В		
Модель ESQ-A500-043-□□□K-□□		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА)	1	2	3	4,6	6,9	9,2
	Номинальный выходной ток (А)	1,5	2,6	4.2	6	9	12
	Мощность подключаемого двигателя (л.с.)	0,5	1	2	3	5	7,5
	Мощность подключаемого двигателя (кВт)	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5
	Номинальный ток перегрузки	150% 60 секунд, 200% 1 секунда, обратнoзависимая выдержка времени					
	Частота ШИМ (кГц)	1~15 кГц					
	Максимальное выходное напряжение	Три фазы 380-480 В					
Источник питания	Номинальное силовое напряжение	Три фазы 380-480 В			50 / 60 Гц		
	Допустимые отклонения силового напряжения	Три фазы 323-528 В			50 / 60 Гц		
	Допустимые отклонения силовой частоты	±5%					
	Потребляемая мощность (кВА)	1,5	2,5	4,5	6,9	10,4	11,5
	Метод охлаждения	Естественное	Принудительное воздушное охлаждение				
Масса инвертора (кг)		1	1	1	1,6	1,6	1,7

#### 3.1.2 Серия 220 В трехфазные

Габарит		А			В		
Модель ESQ A500-023-□□□K-□□		0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА)	0,6	1,2	2	3,2	4,2	6,7
	Номинальный выходной ток (А)	1,8	3	5	8	11	17,5
	Мощность подключаемого двигателя (л.с.)	0,25	0,5	1	2	3	5
	Мощность подключаемого двигателя (кВт)	0.2	0,4	0,75	1,5	2,2	3,7
	Номинальный ток перегрузки	150% 60 секунд, 200% 1 секунда, обратнoзависимая выдержка времени					
	Частота ШИМ (кГц)	1~15 кГц					
	Максимальное выходное напряжение	Три фазы 200-240 В					
Источник питания	Номинальное силовое напряжение	Три фазы 200-240 В			50 / 60 Гц		
	Допустимые отклонения силового напряжения	Три фазы 170-264 В			50 / 60 Гц		
	Допустимые отклонения силовой частоты	±5%					
	Потребляемая мощность (кВА)	0,75	1,5	2,5	4,5	6,4	10
	Метод охлаждения	Естественное	Принудительное воздушное охлаждение				
Масса инвертора (кг)		1	1	1	1	1,6	1,6

### 3.1.3 Серия 220 В однофазные

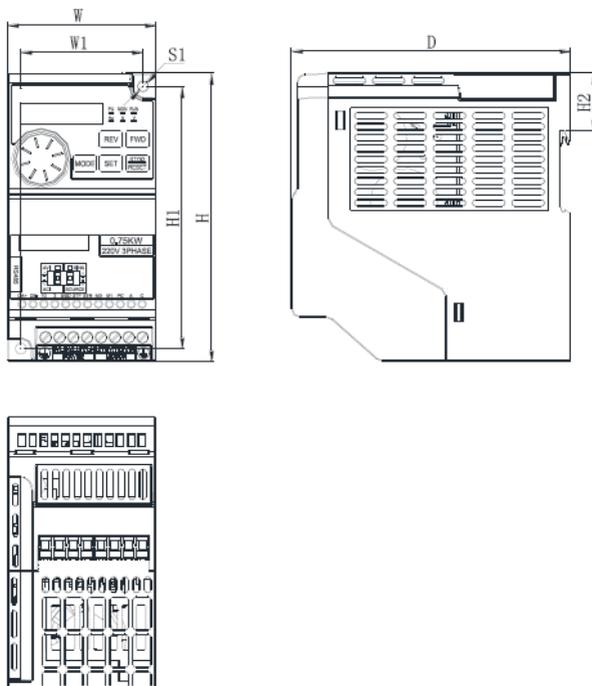
Габарит		А			В	
Модель ESQ A500-021-□□□К-□□		0.2	0.4	0.75	1.5	2.2
Выход	Номинальная выходная мощность (кВА)	0,6	1	1,5	2,5	4,2
	Номинальный выходной ток (А)	1,8	2,7	4,5	8	11
	Мощность подключаемого двигателя (л.с.)	0,25	0,5	1	2	3
	Мощность подключаемого двигателя (кВт)	0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
	Номинальный ток перегрузки	150% 60 секунд, 200% 1 секунда, обратнозависимая выдержка времени				
	Частота ШИМ (кГц)	1~15 кГц				
Максимальное выходное напряжение		Три фазы 200-240 В				
Источник питания	Номинальное силовое напряжение	Одна фаза 200-240 В 50 / 60 Гц				
	Допустимые отклонения силового напряжения	Одна фаза 170-264 В 50 / 60 Гц				
	Допустимые отклонения силовой частоты	±5%				
	Потребляемая мощность (кВА)	0,75	1,5	2,5	3,5	6,4
Метод охлаждения		Естественное	Принудительное воздушное охлаждение			
Масса инвертора (кг)		1	1	1	1,6	1,6

## 3.2 Общие технические характеристики

Метод управления		Управление пространственным вектором и ШИМ, управление V/F	
Диапазон выходной частоты		0~650,00 Гц	
Дискретность задания частоты	Цифровое задание	Если задание частоты не выше 100 Гц, дискретность составляет 0,01 Гц. Если задание частоты больше 100 Гц, дискретность составляет 0,1 Гц.	
	Аналоговое задание	Сигнал пост. тока 0~5 В или 4~20 мА - разрешение 11 битов. Сигнал пост. тока 0~10 В - разрешение 12 битов.	
Погрешность выходной частоты	Цифровое задание	Максимальное задание частоты $\pm 0,01\%$ .	
	Аналоговое задание	Максимальное задание частоты $\pm 0,1\%$ .	
Пусковой момент		180% 3 Гц, 200% 5 Гц: при условия х контроля за магнитным потоком в двигателе перед пуском	
Характеристики V/F		Кривая постоянного момента, кривая изменяемого момента, кривая по пяти точкам	
Характеристики кривой ускорения / замедления		Кривая линейного ускорения / замедления, кривая ускорения / замедления по S-рампе 1, 2 и 3	
Приводимый двигатель		Асинхронный двигатель (АД)	
Защита от опрокидывания момента		Уровень защиты от опрокидывания можно настроить на 0~250% (06-01 (P.22)). Значение по умолчанию равно 200%.	
Настройка задания частоты		Настройка с помощью параметров, сигналом пост. тока 0~5 В/10 В, сигналом пост. тока -10~+10 В, сигналом пост. тока 4~20 мА, настройка уровня каскада нескольких скоростей, настройка по каналу связи.	
Пульт управления	Контроль работы	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, напряжение питания, электротермореле перегрева, повышение температуры, выходная мощность, значение сигнала на аналоговых входах, состояние выходных клеммы ...; архив сигнализации - всего 12 групп, последняя группа сигнализации записана.	
	Индикаторные светодиоды (6)	Индикаторная лампа слежения за частотой, индикаторная лампа слежения за напряжением, индикаторная лампа слежения за током, индикатор работы двигателя, индикатор переключения режим, индикатор управления пультa PU	
Функция передачи данных		Интерфейс связи RS-485, можно выбрать проток передачи Shihlin/Modbus, скорость передачи 115200 бит/с или выше.	
Системы защиты / функция сигнализации		Защита от короткого замыкания выхода, защита от сверхтока, защита макс. напряжения, защита мин. напряжения, защита от перегрева двигателя (06-00 (P.9)), защита от перегрева модуля IGBT, защита отшибки передачи данных, защита от тока утечки на землю, обнаружение обрыва/замыкания цепей...	
Условия эксплуатации		Температура окружающего воздуха	-10 ~ +50°C (без обледенения)
		Влажность	Отн. влажность менее 90% (без конденсации)
		Температура хранения	-20 ~ +65°C
		Окружающая среда	В помещении, без едкого газа, без горючего газа, без горючей пыли.
		Высота над уровнем моря	Высота над уровнем моря ниже 2000 метров, если высота превышает 1000 м минимальный ток снижается на 2 % на каждые 100 м превышения.
		Вибрация	Вибрация ниже 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 g).
		Степень защиты	IP20
		Степень загрязнения окружающей среды	II
		Класс степени загрязнения	2
Международная сертификация		Степень защиты изоляции	Класс I
		CE	

### 3.3 Внешний вид и габаритные размеры

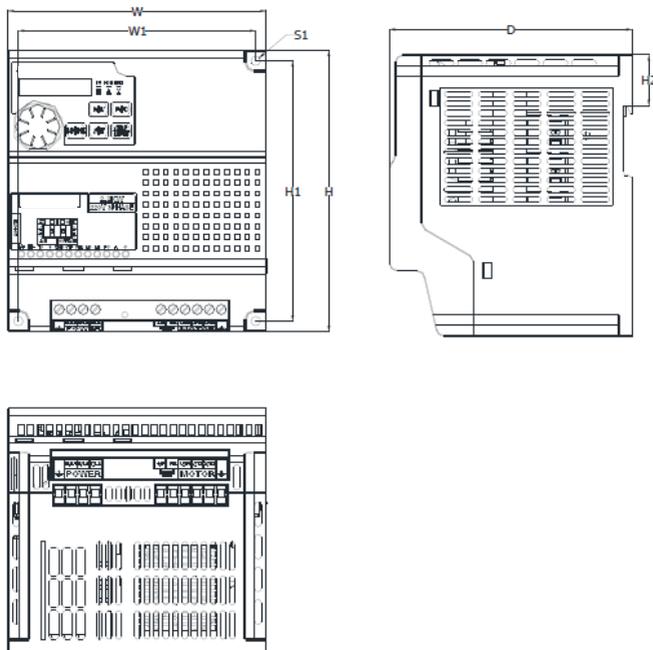
#### 3.3.1 Габарит А



Единицы, мм

Тип	w	w1	H	H1	H2	D	S1
ESQ-A500 - 0.21-0.2K	68	56	132	120	26.5	128	5
ESQ-A500 - 0.21-0.4K							
ESQ-A500 - 0.21-0.75K							
ESQ-A500 - 0.23-0.2K							
ESQ-A500 - 0.23-0.4K							
ESQ-A500 - 0.23-0.75K							
ESQ-A500 - 0.23-1.5K							
ESQ-A500 - 0.43-0.4K							
ESQ-A500 - 0.43-0.75K							
ESQ-A500 - 0.43-1.5K							

### 3.3.2 Габарит В

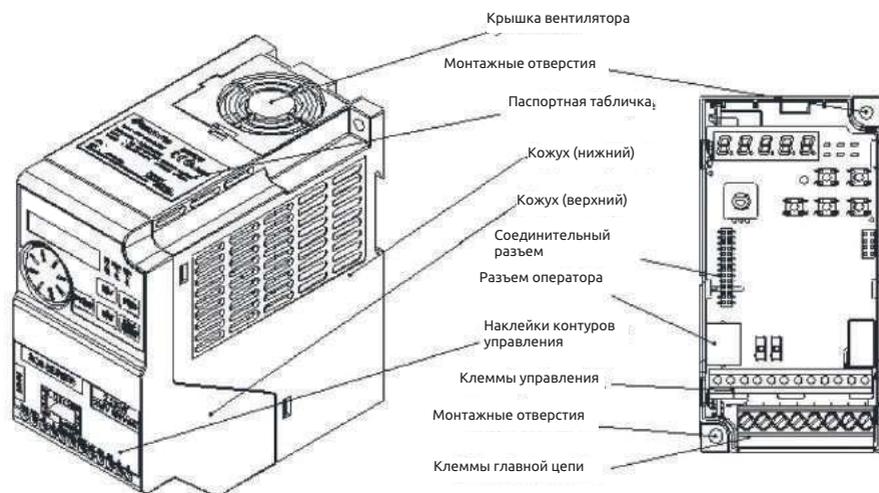


Единицы, мм

Тип	w	w1	H	H1	H2	D	S1
ESQ-A500 - 0.21-1.5K	136	125	147	136	26.5	128	5
ESQ-A500 - 0.21-2.2K							
ESQ-A500 - 0.23-2.2K							
ESQ-A500 - 0.23-3.7K							
ESQ-A500 - 0.43-2.2K							
ESQ-A500 - 0.43-3.7K							
ESQ-A500 - 0.43-5.5K							

## 3.4 Название каждого компонента

### 3.4.1 Габарит А/В



## 3.5 Монтаж и электропроводка

### 3.5.1 Транспортировка

При переносе инвертора берите его за основание, а не за кожух или любую другую часть инвертора, иначе он может упасть.

### 3.5.2 Хранение

Содержите это изделие в исходной упаковке вплоть до его монтажа, а также когда оно не используется. Для соблюдения условий гарантийных обязательств изготовителя и условий технического обслуживания обращайтесь внимание на соблюдение следующих требований во время хранения:

1. Инвертор необходимо хранить в сухом и чистом месте.
2. Температура окружающего воздуха в месте хранения должна лежать в диапазоне от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ .
3. Относительная влажность в месте хранения должна лежать в диапазоне от 0 % до 95 % без конденсации.
4. Не храните инвертор в местах, в которых присутствуют едкий газ или жидкость.
5. Инвертор следует хорошо упаковать и хранить на полке стеллажа или столе.

#### Примечание:

1. Даже при соблюдении указанных требований по относительной влажности при быстром изменении температуры могут возникнуть обледенение и конденсация. Такие явления не допускаются в месте хранения.
2. Не помещайте инвертор на грунт, его следует размещать на соответствующей полке. При хранении в плохих условиях внутри упаковки инвертора следует поместить пакетик с влагопоглотителем.
3. Если срок хранения превышает 3 месяца, то температура окружающего воздуха не должна

превышать 30°C.

Следует учесть, что параметры инвертора будут быстро ухудшаться при высокой температуре, когда электролитические конденсаторы не содержат никакого заряда.

4. Если инвертор смонтирован в устройстве или в шкафу управления, который выведен из эксплуатации (особенно на строительной площадке или во влажном и пыльном месте), то инвертор следует демонтировать и поместить в пригодное для хранения место, как описано выше.

5. Если электролитические конденсаторы долгое время остаются разряженными, то их параметры ухудшаются.

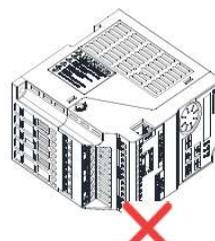
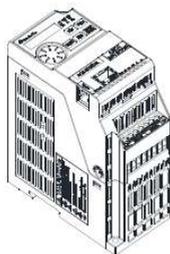
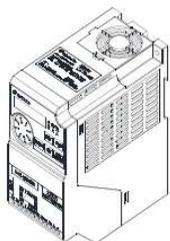
Не храните электролитические конденсаторы без подключения к напряжению дольше одного года.

### 3.5.3 Замечания по монтажу

- Перед началом монтажа обязательно проверьте соблюдение условий, указанных в таблице ниже:

Температура окружающего воздуха	-10 ~ +50°C (без обледенения)
Влажность Температура хранения	Отн. влажность менее 90% (без конденсации). -20 ~ +65°C.
Окружающая среда	В помещении, без едкого газа, без горючего газа, без горючей пыли.
Высота над уровнем моря	Высота над уровнем моря ниже 3000 метров, если высота превышает 1000 м, то номинальный ток снижается на 2% на каждые 100 м превышения
Вибрация	Вибрация ниже 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6 g).
Степень защиты	IP20
Степень защиты изоляции	2

- Обязательно монтируйте инвертор в вертикальной ориентации для соблюдения условий охлаждения.



(а) Вертикальная ориентация

(б) Горизонтальная ориентация

(в) Ориентация «на боку»

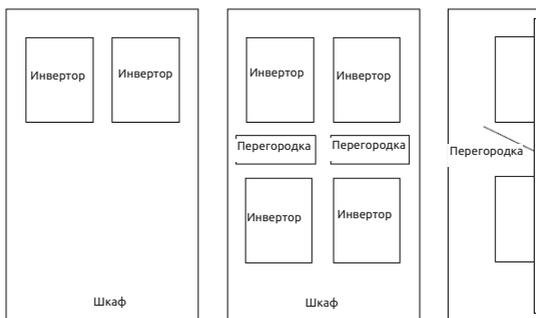
- Обязательно соблюдайте указанные ниже условия монтажа, чтобы обеспечить достаточное пространство для вентиляции и прокладки электропроводки, чтобы не ухудшить охлаждение инвертора.

### Конфигурация монтажа одиночного или сдвоенных инверторов



Размер	Габарит А	Габарит В
A	50	50
B	50	50
C	100	100
D	50	50
E	50	50
F	Направление воздушного потока	

### Конфигурация с несколькими инверторами

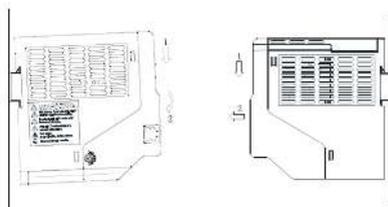


(а) Горизонтальная конфигурация

(б) Вертикальная конфигурация

#### Примечание

1. При совместном монтаже инверторов разных габаритов обязательно соблюдайте зазор над каждым инвертором, достаточный для замены вентилятора охлаждения.
2. Если из-за ограничений по свободному пространству приходится монтировать инверторы вертикально друг над другом, примите специальные меры, например, установите направляющие перегородки, так как поток горячего воздуха от нижних инверторов может привести к перегреву верхних инверторов, что приводит к отказам инверторов.



(а) монтаж

(б) демонтаж

### 3.5.4 Указания по монтажу и ЭМС

Как любое электрическое оборудование или электронное устройство, инвертор является источником электромагнитных помех и приемником внешних электромагнитных помех в случае работы в силовой системе.

Величина электромагнитных помех, наводок и шума определяется принципом работы инвертора. Для обеспечения надежной работы инвертора в сложной электромагнитной обстановке необходимо предусмотреть некоторые меры защиты от помех. Для работы системы электропривода в штатном режиме обязательно выполните следующие требования в процессе монтажа инвертора.

- **Электропроводка на площадке**

Проложите кабель электропитания инвертора от отдельного силового трансформатора, обычно используется кабель с 4 или 5 проводами, запрещено совмещение в одном проводе нейтрали и провода заземления.

Обычно в шкафу управления находятся сигнальные провода (слаботочные сигналы) и силовые линии (большие токи), для инвертора силовые провода делятся на входные и выходные. Силовые провода могут создавать большие помехи на сигнальных проводах, что может вызвать сбой в работе инвертора. При разводке электропроводке сигнальные и силовые провода следует разместить на разных участках, запрещено параллельно размещать эти провода рядом друг с другом (в пределах 20 см), нельзя размещать эти провода в одном жгуте проводов. Если сигнальные провода должны пересечь силовые провода, пересечение следует выполнять под углом 90 градусов. Запрещено также совместно прокладывать и объединять в жгуты входные и выходные силовые линии, в частности, в случае установки фильтра помех. Такое расположение вызовет электромагнитную связь через распределенную емкость входных и выходных проводов и действие фильтра помех будет ослаблено.

Обычно в шкафу управления размещается различное электрооборудование, например, инвертор, фильтр, ПЛК, измерительные приборы. Эти позиции оборудования могут излучать и принимать электромагнитные помехи и поэтому их следует классифицировать. Оборудование классифицируется на оборудование с высоким уровнем помех и с низким уровнем помех. Монтируйте подобное оборудование (одного класса) на одном участке и соблюдайте промежуток 20 см между оборудованием разных классов.

- **Входной фильтр помех, входное и выходное ферритовое кольцо (симметричный трансформатор или нуль-фазовый дроссель)**

После установки входного фильтра помех инвертор будет изолирован от помех другого оборудования по сети питания, эффективно снижаются его кондуктивные и излучаемые помехи. Для лучшего подавления электромагнитных помех следует установить входной реактор, рекомендованный в этом руководстве. При установке входного и выходного ферритовых колец и согласовании их с внутренним фильтром можно улучшить режим работы инвертора.

- **Экранирование**

Хорошее экранирование и заземление обычно значительно снижает помехи в инверторе, а также может повысить стойкость инвертора к внешним помехам. Если поместить инвертор внутрь оболочки из листового металла с хорошей проводимости и заземлить эту оболочку, то излучаемые помехи будут существенно снижены. Для снижения соз-

даваемых инвертором помех и повышения помехостойкости во входных и выходных цепях следует использовать экранированные кабели, которые с обеих сторон нужно заземлять.

Экранированный кабель рекомендуется для цепей управления и для линии связи при подключении к клеммам инвертора в случае плохой электромагнитной обстановки. Обычно оба конца экрана кабеля следует подключить к общему проводу цепей управления/передачи данных, их также можно заземлять.

- **Заземление**

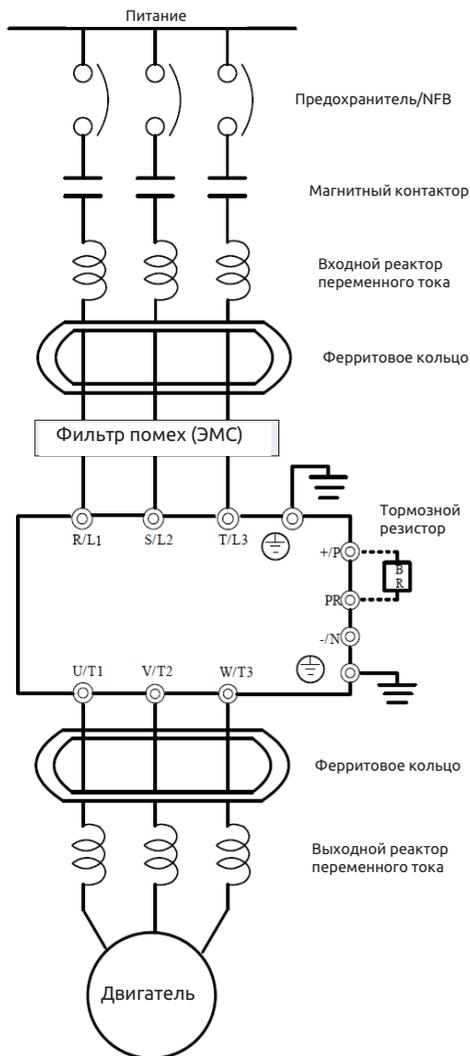
Инвертор должен быть надежно и безопасно заземлен. Заземление не только обеспечивает безопасность персонала и оборудования, это также простейший и самый дешевый способ снижения электромагнитных помех, так что всегда выполняйте заземление. Смотрите раздел «3.7 Подключение электропроводки к клеммам».

- **Частота ШИМ**

Ток утечки состоит из токов утечки между фазами и тока утечки на землю. Он зависит от величины распределенной емкости в электропроводке, а также от частоты тока и частоты ШИМ. Чем выше частота ШИМ и чем длиннее кабель двигателя, а также чем больше поперечное сечение кабеля, тем больше будет ток утечки. Снижение частоты ШИМ эффективно снижает ток утечки. Если кабель двигателя длинный (свыше 50 м), на выходном конце нужно установить реактор переменного тока и фильтр основной гармоник, если кабель двигателя очень длинный, то несколько реакторов следует устанавливать через отрезки одинаковой длины кабеля. Снижение частоты ШИМ также эффективно снижает кондуктивные и излучаемые помехи.

## 3.6 Периферийные устройства

### 3.6.1 Компоновка электропроводки системы



Источник питания	Обязательно соблюдайте все конкретные требования к источнику питания, указанные в этом руководстве.
Предохранитель/NFB	При включении питания возможен большой пусковой ток. Смотрите раздел 3.6.1 и выберите правильный номинал предохранителя / автоматического выключателя без предохранителя (NFB).
Магнитный контактор	Не используйте магнитный контактор в качестве выключателя инвертора, так как это сократит срок службы инвертора.
Линейный реактор	Для повышения коэффициента мощности по входу необходимо установить линейный реактор переменного тока. Длина проводки до инвертора должна быть меньше 10 м Смотрите раздел 3.6.6.
Ферритовое кольцо	Реакторы с ферритовым кольцом (симметричные трансформаторы) могут снизить высокочастотные помехи, если вблизи инвертора установлено аудиоаппаратура. Такой реактор эффективно снижает помехи и на входе, и на выходе. Ослабление помех обычно хорошее в широком диапазоне частот, от длинных радиоволн до 10 МГц. Смотрите раздел 3.6.5.
Фильтр помех	Используется для подавление электромагнитных помех.
Тормозной блок	Используется для снижения времени остановки двигателя.
Выходной линейный реактор переменного тока	Выбросы напряжения в двигателе зависят от длины кабеля двигателя. Выходной линейный реактор переменного тока необходимо установить на выходе инвертора. Смотрите раздел 3.6.6.

### 3.6.2 Выключатель без предохранителя и магнитный контактор

Модель инвертора	Мощность двигателя	Потребляемая от сети мощность (кВА)	Применяемый выключатель без предохранителя	Применяемый электромагнитный контактор
ESQ-A500-043-0.4K	440 В 0,5 л.с.	1 кВА	BM3OSN3P3A	S-P11
ESQ-A500-043-0.75K	440 В 1 л.с.	2 кВА	BM3OSN3P5A	S-P11
ESQ-A500-043-1.5K	440 В 2 л.с.	3 кВА	BM3OSN3P10A	S-P11
ESQ-A500-043-2.2K	440 В 3 л.с.	2,5 кВА	BM3OSN3P15A	S-P21
ESQ-A500-043-3.7K	440 В 5 л.с.	4,5 кВА	BM3OSN3P20A	S-P21
ESQ-A500-043-5.5K	440 В 7,5 л.с.	6,4 кВА	BM3OSN3P30A	S-P21
ESQ-A500-023-0.2K	220 В 0,25 л.с.	0,25 кВА	BM3OSN3P5A	S-P11
ESQ-A500-023-0.4K	220 В 0,5 л.с.	0,5 кВА	BM3OSN3P5A	S-P11
ESQ-A500-023-0.75K	220 В 1 л.с.	1кВА	BM3OSN3P10A	S-P11
ESQ-A500-023-1.5K	220 В 2 л.с.	2 кВА	BM3OSN3P15A	S-P11
ESQ-A500-023-2.2K	220 В 3 л.с.	3 кВА	BM3OSN3P20A	S-P11/S-P12
ESQ-A500-023-3.7K	220 В 5 л.с.	5 кВА	BM3OSN3P30A	S-P21
ESQ-A500-021-0.2K	220 В 0,25 л.с.	52 кВА	BM3OSN3P5A	S-P11
ESQ-A500-021-0.4K	220 В 0,5 л.с.	65 кВА	BM3OSN3P5A	S-P11
ESQ-A500-021-0.75K	220 В 1 л.с.	79 кВА	BM3OSN3P10A	S-P11
ESQ-A500-021-1.5K	220 В 2 л.с.	99 кВА	BM3OSN3P15A	S-P11
ESQ-A500-021-2.2K	220 В 3 л.с.	110 кВА	BM3OSN3P20A	S-P11/S-P12

### 3.6.3 Тормозной резистор

Модель инвертора	Технические характеристики тормозного резистора
ESQ-A500-043-0.4K	80 Вт 1000 Ом
ESQ-A500-043-0.75K	100 Вт 800 Ом
ESQ-A500-043-1.5K	200 Вт 320 Ом
ESQ-A500-043-2.2K	300 Вт 160 Ом
ESQ-A500-043-3.7K	500 Вт 120 Ом
ESQ-A500-043-5.5K	1000 Вт 75 Ом
ESQ-A500-023-0.2K	100 Вт 220 Ом
ESQ-A500-023-0.4K	100 Вт 220 Ом
ESQ-A500-023-0.75K	150 Вт 120 Ом
ESQ-A500-023-1.5K	300 Вт 60 Ом
ESQ-A500-023-2.2K	300 Вт 60 Ом
ESQ-A500-023-3.7K	400 Вт 40 Ом
ESQ-A500-021-0.2K	100 Вт 220 Ом
ESQ-A500-021-0.4K	100 Вт 220 Ом
ESQ-A500-021-0.75K	150 Вт 120 Ом
ESQ-A500-021-1.5K	300 Вт 60 Ом
ESQ-A500-021-2.2K	300 Вт 60 Ом

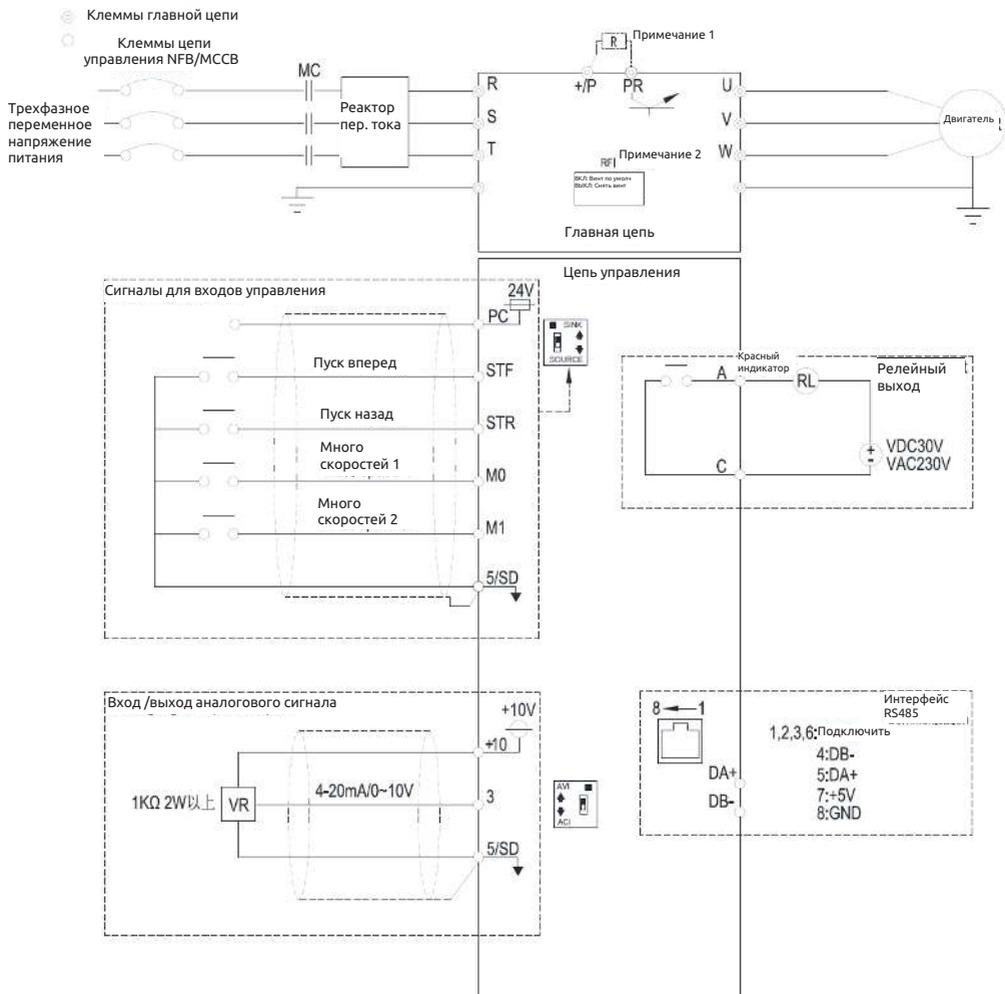
**Примечание:**

1. Для тормозного резистора, поставляемого к инвертору в составе встроенного тормозного блока, мощность рассеивающего энергию тормоза выбирается из условия, что продолжительность включения (ПВ) тормоза составляет 10% (если торможение длится 5 секунд, то для рассеяния тепла машина должна быть в покое еще 45 секунд). Для моделей без встроенного тормозного блока

мощность рассеивающего энергию тормоза выбирается согласно длительности включения выбранного тормозного блока. Мощность тормозного резистора можно снизить согласно особенностям системы пользователя (величина выделяемого тепла) и длительности включения тормоза. Но сопротивление резистора должно быть больше, чем указанное в таблице значение (иначе инвертор будет поврежден).

2. В случае операций с частыми пусками и остановками следует установить тормозной блок с большой продолжительностью включения. Одновременно можно подключить тормозной резистор большей мощности. Не стесняйтесь обращаться к нам с любыми вопросами по выбору тормозных резисторов.

### 3.7 Компоновка электропроводки клемм



**Примечание 1:** У моделей ESQ-A500-043-0.4K~1.5K, ESQ-A500-023-0.2~1.5K, ESQ-A500-021-0.2~0.75K нет клемм + / P и PR.

**Примечание 2:** Встроенный фильтр помех хорошо подавляет электромагнитные помехи, но если вам нужно получить сертификацию CE, соблюдайте указания этого руководства по монтажу инвертора.

### 3.7.1 Клеммы главной цепи

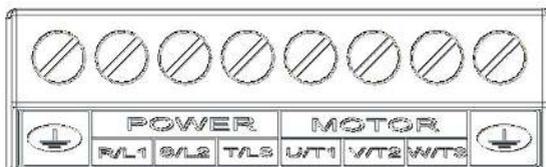
- Описание

Символ клеммы	Описание
R/L1-S/L2-T/L3	Подключение к сетевому источнику электропитания
U/T1-V/T2-W/T3	Подключение к трехфазному двигателю с короткозамкнутым ротором.
(+P)-PR	Подключение к тормозному резистору (встроенный тормозной блок в габарите В)
	Клемма заземления

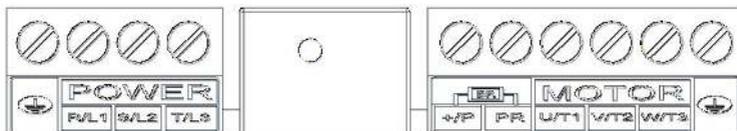
**Примечание 1: В габарите А нет тормозного блока и клемм +/P и PR.**

- Расположение клемм главной цепи

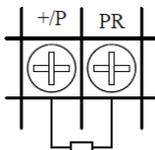
Габарит А



Габарит В



- Подключение тормозного блока



Тормозной резистор

**Примечание: Эти клеммы есть только у инверторов габарита В. Габариты инверторов более подробно описаны в разделе 3.3.**

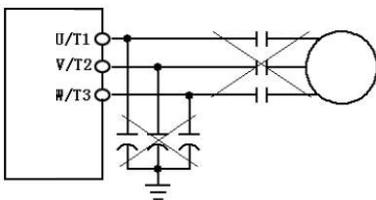
### 3.7.2 Электропроводка главной цепи и характеристики клемм

Модель инвертора	Винт клеммы	Момент затяжки (кг. см)	Рекомендуемое сечение провода (мм <sup>2</sup> )				Рекомендуемое сечение провода (AWG)			
			R,S,T	U,V,W	+P,P1	Провод заземления	R,S,T	U,V,W	+P,P1	Провод заземления
ESQ-A500-021-0.2K	M3	4-6	2,5	1,5	---	1,5	14	14	---	16
ESQ-A500-023-0.2K			1,5	1,5	---	1,5	16	16	---	16
ESQ-A500-043-0.4K			1,5	1,5	---	1,5	16	16	---	16
ESQ-A500-021-0.4K			2,5	2,5	---	2,5	14	16	---	14
ESQ-A500-023-0.4K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-043-0.75K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-021-0.75K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-023-0.75K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-043-1.5K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-023-1.5K			2,5	2,5	---	2,5	14	14	---	14
ESQ-A500-021-1.5K			2,5	2,5	2,5	2,5	14	14	14	14
ESQ-A500-043-2.2K			2,5	2,5	2,5	2,5	14	14	14	14
ESQ-A500-021-2.2K			4	4	4	4	12	12	12	12
ESQ-A500-023-2.2K			4	4	4	4	12	12	12	12
ESQ-A500-043-3.7K			2,5	2,5	2,5	2,5	10	14	14	14
ESQ-A500-043-5.5K			2,5	2,5	2,5	2,5	14	14	14	14
ESQ-A500-023-3.7K			4	4	4	4	12	12	12	12

#### Примечание:

1. Не подключайте провода входного питания непосредственно на клеммы двигателя (U/T1, V/T2, W/T3) инвертора, так как это приведет к повреждению инвертора.

2. Не подключайте фазный конденсатор, ограничитель напряжения и электромагнитный контактор к выходу инвертора.



3. Не используйте подачу питания на электромагнитный контактор или на автоматический выключатель без предохранителя для пуска и останова электродвигателя.

4. Обязательно выполните заземление корпуса инвертора и двигателя, чтобы не допустить поражения электрическим током.

5. Технические характеристики автоматического выключателя без предохранителя и электромагнитного

контактора смотрите в разделе 3.6.2.

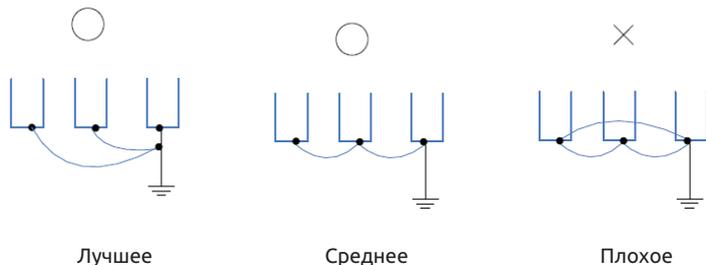
6. Если у вас большое расстояние от инвертора до двигателя, обязательно используйте кабель с большим сечением, падение напряжения на нем не должно превышать 2 В (длина кабеля менее 500 м)

7. Концы проводов для клемм силового питания и клеммам нагрузки соедините с наконечниками методом «обжатия и изолирующей втулки».

8. После отключения силового питания между клеммами (+/P) и (-/N) некоторое время имеется высокое напряжение. В течение 10 минут не касайтесь клемм, чтобы не допустить поражения электрическим током.

### 3.7.3 Заземление

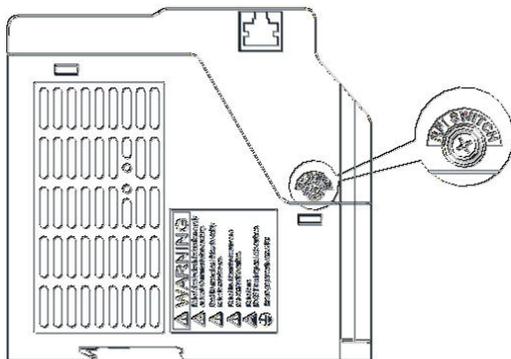
Для обеспечения безопасности и снижения помех необходимо хорошо заземлить клемму заземления. Для устранения опасности поражения электрическим током и возникновения пожара провода заземления электрооборудования должны быть короткими и большого сечения, они подключаются к специальным клеммам заземления инвертора. Если рядом установлены несколько инверторов, все инверторы необходимо подключить к общему заземлителю. Смотрите следующие схемы и обеспечьте отсутствие замкнутых контуров между клеммами заземления



### 3.7.4 Фильтр помех

Инверторы серии ESQ-A500 оснащены встроенными фильтрами ЭМС (фильтрами помех). Такие фильтры эффективно снижают электромагнитные помехи, но если нужно соблюдать требования сертификации CE, смотрите правила монтажа и подключения электропроводки в разделе 3.5.4.

- Габарит А/В



Габарит А/В

Фильтр ЭМС подключен: винт туго затянут (состояние по умолчанию)

Фильтр ЭМС отключен: винт ослаблен

Габарит	Винт	Момент затяжки
A	M3*10	25 кг.см
B	M3*14	25 кг.см

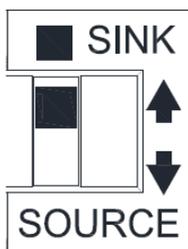
### 3.7.5 Цель управления

- Названия клемм управления

Тип клеммы	Название клеммы	Описание клемм	Характеристики клемм
Вход цифрового сигнала	STF	Всего имеется 4 универсальных клеммы управления, режим которых можно переключать между Приемник тока/Источник тока.	Входной импеданс: 4,7 кОм Активный ток: 5 мА (при напряжении 24 В пост. тока) Диапазон напряжений: 10~28 В пост. тока Максимальная частота: 1 кГц
	STR		
	M0		
	M1		
Вход аналогового сигнала	10	+10,5 ± 0,5 В	Максимальный ток: 10 мА
	3	0~10 В/4~20 мА	Входной импеданс: 10 кОм
Релейный выход	A	Клеммы универсального релейного выхода. Клеммы А-С нормально разомкнуты, С- это перекидной контакт.	Максимальное напряжение: 30 В пост. тока или 250 В пер. тока Максимальный ток: активная нагрузка 5 А НР/3 А НЗ Индуктивная нагрузка: 2 А НР/1,2 А НЗ (cosφ=0,4)
	С		
Клеммы передачи данных	RJ45	RS-485, оптическая развязка	Наибольшая скорость: 115200 бит/сек Наибольшее расстояние связи: 500 м
	DA+	Интерфейсы RJ45 и "DA+/DB-" нельзя использовать одновременно.	
	DB-		
Общая клемма	5/SD	Общий провод для клемм STF, STR, M0, M1, трех клемм для режима приемника тока (SINK)	---
	PC	Общий провод для клемм STF, STR, M0, M1 для режима источника тока (SOURCE)	---

- Изменение логики управления (приемник/источник тока)

Универсальные клеммы управления инвертора серии ESQ-A500 можно переключать переключателем SW5 между режимами приемников втекающего тока (SINK) или источниками вытекающего тока (SOURCE). Смотрите схему ниже.

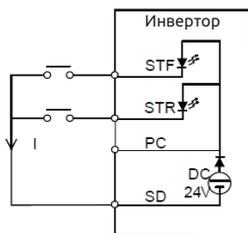


Независимо от типа универсальной входной клеммы всю внешнюю проводку клеммы можно рассматривать как простой выключатель. Если этот выключатель «Вкл», то на клемму подан сигнал управления. Если этот выключатель «Откл», то сигнал управления отсутствует.

Если выбран режим «приемник втекающего тока», на клемме имеется активный сигнал, если она закорочена с клеммой SD или подключена к активному выходу внешнего ПЛК. В этом режим ток вытекает из соответствующей клеммы в состоянии клеммы «Вкл». Клемма SD является общим проводом для сигналов входных контактов. При использовании внешнего питания для выходного транзистора источника сигнала

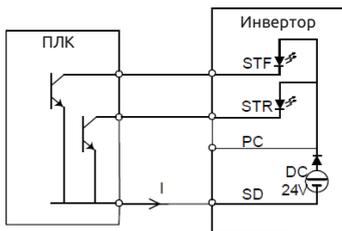
используйте клемму PC в качестве общего провода, чтобы не допустить сбоев в работе инвертора из-за токов утечки.

Если выбран режим «источник вытекающего тока», на клемме имеется активный сигнал, если она закорочена с клеммой PC или подключена к активному выходу внешнего ПЛК. В этом режим ток втекает в соответствующую клемму в состоянии клеммы «Вкл». Клемма PC является общим проводом для сигналов входных контактов. При использовании внешнего питания для выходного транзистора источника сигнала используйте клемму SD в качестве общего провода, чтобы не допустить сбоев в работе инвертора из-за токов утечки.



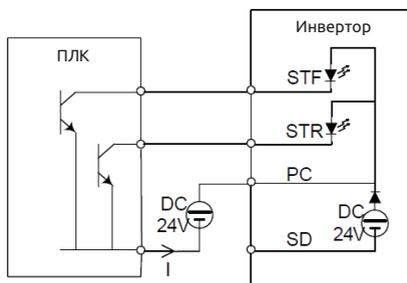
Инвертор

Вход приемника тока: универсальная клемма управления закорочена непосредственно на SD



ПЛК

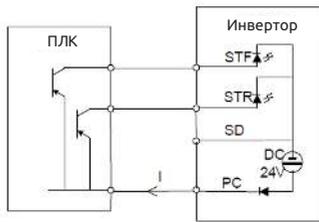
Вход приемника тока: универсальная клемма управления подключена непосредственно к выходу «открытый коллектор» ПЛК



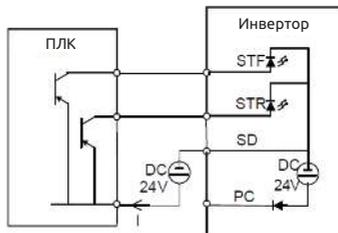
Вход приемника тока: универсальная клемма управления подключена к выходу «открытый коллектор» ПЛК и к внешнему источнику питания



Инвартор  
Вход источника тока: универсальная клемма управления закорочена непосредственно на PC

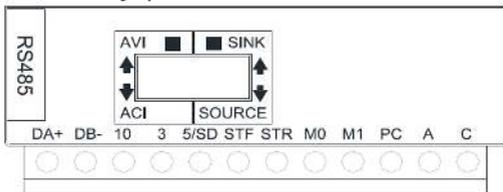


ПЛК  
Вход источника тока: универсальная клемма управления подключена непосредственно к выходу «открытый коллектор» ПЛК



Вход источника тока: универсальная клемма управления подключена к выходу «открытый коллектор» ПЛК и к внешнему источнику питания

- Расположение клемм управления



При подключении проводов цепей управления снимите изоляцию с конца провода и подсоедините туда лепестковый наконечник. В случае одного провода просто срежьте изоляцию с провода и закрепите наконечник.



(1) Срежьте изоляцию с указанной ниже длины провода. Если вы срежете слишком большую длину изоляции, может возникнуть короткое замыкание с соседними проводами. Если длина открытого конца провода будет короткой, он будет плохо закреплен.

Скрутите вместе жилы многожильного провода, чтобы не допустить «размочаливания». Не лудите провод.

(2) Обожмите хвостовик лепесткового наконечника вокруг провода.

Вставьте провод внутрь хвостовика лепесткового наконечника и убедитесь, что кончик провода выходит из него на 0 - 0,5 мм.

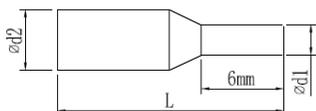


Проверьте состояние наконечника после его обжатия. Не используйте лепестковый

наконечник, который плохо обжат или у которого повреждена поверхность лепестка.

- Пожалуйста, не применяйте лепестковые клеммы с изоляционными втулками. Серийно выпускаемые лепестковые клеммы:

Сечение провода (мм <sup>2</sup> )	Модель лепесткового наконечника	L (мм)	d1 (мм)	d2 (мм)	Изготовитель	Инструмент для обжатия
0,3	AI 0,25-6 WH	10,5	0,8	2	Phoenix Contact Co., Ltd.	CRIMPFOX 6
0,5	AI 0,5-6 WH	12	1,1	2,5		
0,75	AI 0,75-6 GY	12	1,3	2,8		
0,75 (для двух проводков)	AI-TWIN 2×0,75-6 GY	12	1,3	2,8		

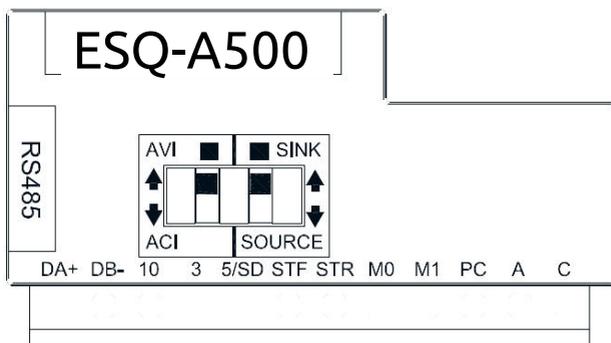


**Примечание:**

1. Пожалуйста, используйте отвертку с небольшой лопаткой для прямого шлица (толщина конца лопатки: 0,6 мм, ширина: 3,0 мм). Если использовать отвертку с более тонким концом лопатки, то шлиц винта может быть поврежден.

2. Момент затяжки равен 3,2~4,8 кг.см, слишком большой момент затяжки может вызвать срывание резьбы винта, слишком малый момент затяжки может стать причиной короткого замыкания или неустойчивого контакта.

- Движковый переключатель



Название переключателя	Состояние переключателя	Объяснение	Примечания
SINK/SOURCE		Переключает режим работы входов STF, STR, M0, M1	
AVI/ACI		Входной сигнал напряжения 0~10 В на клеммы 3-5 Входной сигнал тока 4~20 мА на клеммы 3-5	

**Примечание:**

1. Состояние со значком "\*" - это состояние переключателя по умолчанию.
2. Черная часть указывает ручку движка переключателя.

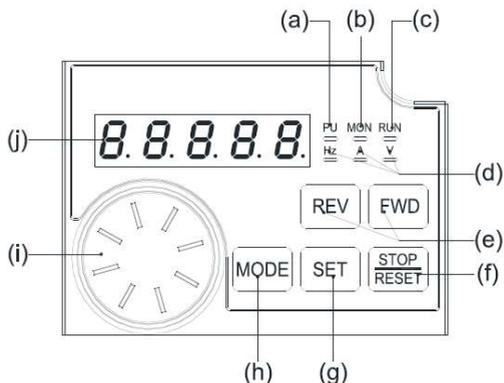
### 3.8 Процедура замены вентилятора

#### 3.8.1 Габарит А/В

<p>1. Для снятия вентилятора нажмите на крючки с двух сторон вентилятора (как показано ниже).</p>	<p>2. Отсоедините провода от клемм питания и затем снимите вентилятор (как показано ниже).</p>

## 4. Основные режимы эксплуатации

### 4.1 Название компонентов пульта управления (PU301)



№	Элемент пульта	Название	Описание
(a)	PU —	Индикатор режима эксплуатации	PU: Включен для указания управления с пульта, мигает в режимах эксплуатации H1~H5.
(b)	MON —	Индикатор состояния пульта управления	MON: Включен для указания режима наблюдения.
(c)	RUN —	Индикатор работы	Индикатор светится приработе инвертора.
(d)	Hz A V — — —	Индикаторы единиц измерения	Hz: Включен при указании частоты. A: Включен при указании выходного тока в А. V: Включен при указании выбранного параметра мониторинга, указанного параметром 00-07 (P.161), по умолчанию отображается выходное напряжения в В.
(e)	REV FWD	Кнопка FWD Кнопка REV	FWD: Запускает вращение вперед. Светодиод светится при вращении вперед. REV: Запускает вращение назад. Светодиод светится при вращении назад.
(f)	STOP RESET	Кнопка STOP/RESET (Останов/Сброс)	Останавливает действие команды хода. Сбрасывает сигнализацию в инверторе.
(g)	SET	Кнопка SET (Настройка)	Нажмите эту кнопку на длительное время, затем можно вводить значения параметров, задания частоты и т.п. Нажмите эту кнопку на короткое время, затем можно смотреть значения параметров и переходить к следующему меню.
(h)	MODE	Кнопка MODE (Режим)	Переключает разные режимы.
(i)		Ручка настройки M	Поворот ручки по часовой стрелке аналогичен нажатию кнопки «Вверх». Поворот ручки против часовой стрелки аналогичен нажатию кнопки «Вниз».
(j)	8.8.8.8.8	Дисплей (5-разрядный светодиодный)	Показывает частоту, номер параметра, значение параметра и т.п.

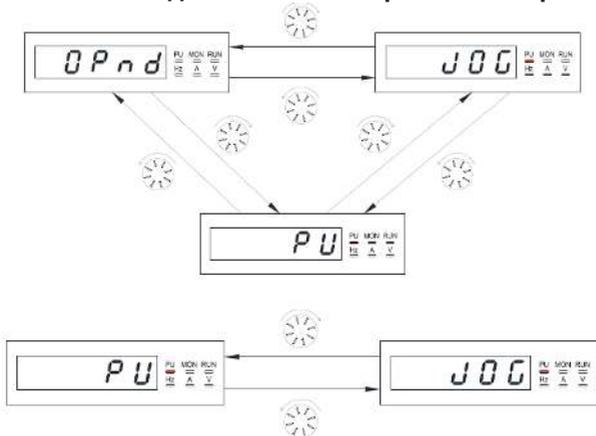
## 4.2 Режимы эксплуатации инвертора

- Режимы эксплуатации инвертора связаны с опорным источником задания частоты и источником сигнала пуска двигателя. В инверторе ESQ A500 возможны десять видов режимов эксплуатации, а именно "Режим пульта (P.U)", "Режим толчков (JOG (J.O.G))", "Внешний режим (P.P.n.d)", "Режим канала связи (C.U)", "Комбинированный режим 1 (H1)", "Комбинированный режим 2 (H2)", "Комбинированный режим 3 (H3)", "Комбинированный режим 4 (H4)" и "Комбинированный режим 5 (H5)" и второй режим эксплуатации.
- Вы можете использовать пульт управления PU для отслеживания выходной частоты, выходного напряжения и выходного тока, а также для просмотра сообщений сигнализация, значений настройки параметров и задания частоты. Для пульта управления имеются четыре рабочих режима, а именно "рабочий режим", "режим контроля (мониторинга)", "режим задания частоты" и "режим настройки параметров".

Соответствующие параметры	Значение	Режим эксплуатации	Источник задания частоты	Источник сигнала для пуска двигателя	Примечания	
Селектор режима эксплуатации 00-16 (P.79)	0	Режим пульта (P.U)	Пульт управления PU	Кнопка FWD или REV на пульте управления PU	Режимы "Режим пульта PU", "Режим JOG" и "Внешний режим" являются взаимозаменяемыми.	
		Режим толчков (J.O.G)	Значение настройки 01-13 (P.15)	Кнопка FWD или REV на пульте управления PU		
		Внешний режим (P.P.n.d)		Клеммы внешних входов Вперед и Назад		
			"Внешний сигнал напряжения/тока", "комбинация уровней многих скоростей и внешнего толчкового режима JOG (01-13 (P.15)) Частота задается параметром (03-09 (P.550)) Частота в каждой секции режима работы по программе 04-19- 04-26 /P.131~P.138	Внешний сигнал с клеммы STF		
	1	Режим пульта (P.U)	Совпадает с "Режим пульта PU", если 00-16 (P.79)=0		Режимы "Режим пульта PU" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми.	
		Режим толчков (J.O.G)	Совпадает с "Режим пульта PU", если 00-16 (P.79)=0			
	2	Внешний режим (P.P.n.d)	Совпадает с "Внешний режим", если 00-16 (P.79)=0			
	3	Режим передачи данных (C.U)	Интерфейс связи		Интерфейс связи	
	4	Комбинированный режим 1 (H1)	Пульт управления PU		Клеммы внешних входов Вперед и Назад	
	5	Комбинированный режим 2 (H2)	"Внешний сигнал напряжения / тока", "комбинация уровней многих скоростей", частота задается импульсами (03-09 (P.550))		Кнопка FWD или REV на пульте управления PU	
6	Комбинированный режим 3 (H3)	Интерфейс связи, "комбинация уровней многих скоростей" и внешнего толчкового режима JOG (01-13 (P.15))		Клеммы внешних входов Вперед и Назад		
7	Комбинированный режим 4 (H4)	"Внешний сигнал напряжения / тока", "комбинация уровней многих скоростей", частота задается импульсами (03-09 (P.550))		Интерфейс связи		
8	Комбинированный режим 5 (H5)	Пульт управления, комбинация "уровней многих скоростей" и внешнего толчкового режима 01-13 (P.15))		Клеммы внешних входов Вперед и Назад		

- Если параметр 00-16 (P.79) = 0, внешний режим (P.P.n.d) является режимом по умолчанию после включения инвертора. Используйте параметр 00-16 (P.79) для переключения режима эксплуатации.

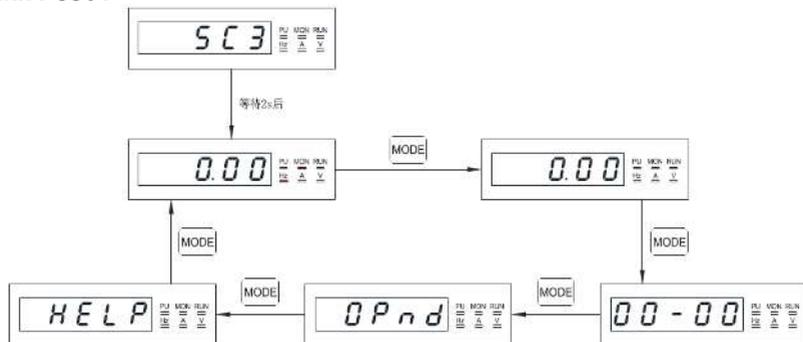
#### 4.2.1 Схема последовательности переключения режима эксплуатации



Примечание:

1. В режиме "Режим пульта PU" на дисплее пульта управления показано *PU* и светится индикаторная лампа PU.
2. В режиме "внешний режим," на дисплее пульта управления показано *OPnd*.
3. В режиме "комбинированный режим 1, 2, 3, 4 или 5" на пульте управления мигает индикаторная лампа PU.
4. В режиме "Режим толчков JOG" светится индикаторная лампа PU, а на дисплее пульта управления показано *JOG*, когда двигатель не работает.
5. Нет никаких схем последовательности переключения режима эксплуатации, когда параметр 00-16 (P.79)= 4, 5, 6, 7 или 8, так как такой режим на меняется.

#### 4.2.2 Схема последовательности переключения режима работы пульта управления PU301

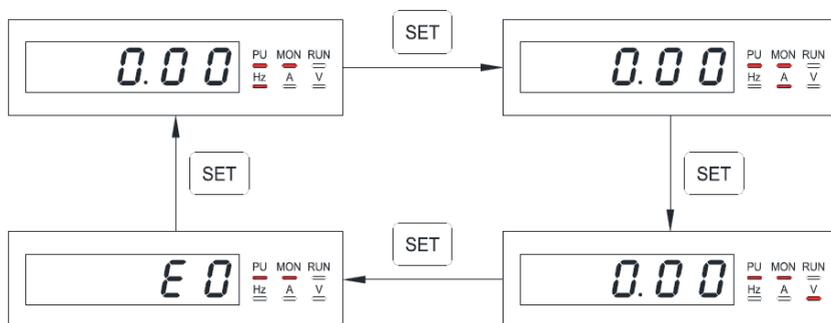


Примечание:

1. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.
2. Смотрите раздел 4.2.4, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме настройки частоты.
3. Смотрите раздел 4.2.5, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме настройки параметров.
4. Смотрите раздел 4.2.1, в котором приведено подробное описание последовательности переключений режима эксплуатации.
5. Смотрите раздел 4.2.6, в котором приведено подробное описание справочной системы для сообщений сигнализации.

#### 4.2.3 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме мониторинга

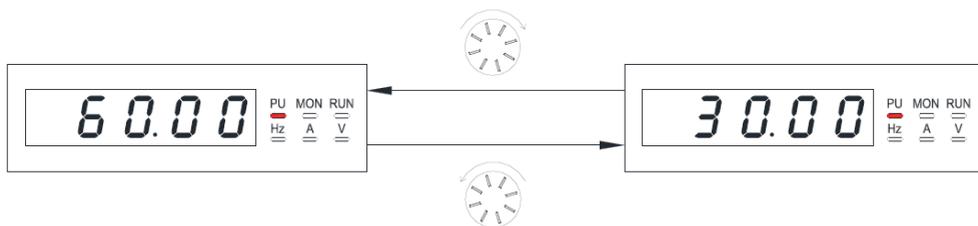
Рассмотрим в качестве примера режим пульта PU.



Примечание:

1. В режиме "режим слежения за выходной частотой" светятся индикаторные лампы MON и Hz и на экране дисплея показана текущая выходная частота.
2. В режиме "режим слежения за выходным напряжением" светятся индикаторные лампы MON и V и на экране дисплея показано текущее выходное напряжение.
3. В режиме "режим слежения за выходным током" светятся индикаторные лампы MON и A и на экране дисплея показан текущий ток.
4. В режиме "режим просмотра записей тревоги" светится индикаторная лампа MON и на экране дисплея показан текущий код сигнализации.
5. Коды сигнализации указаны в Приложении 2.

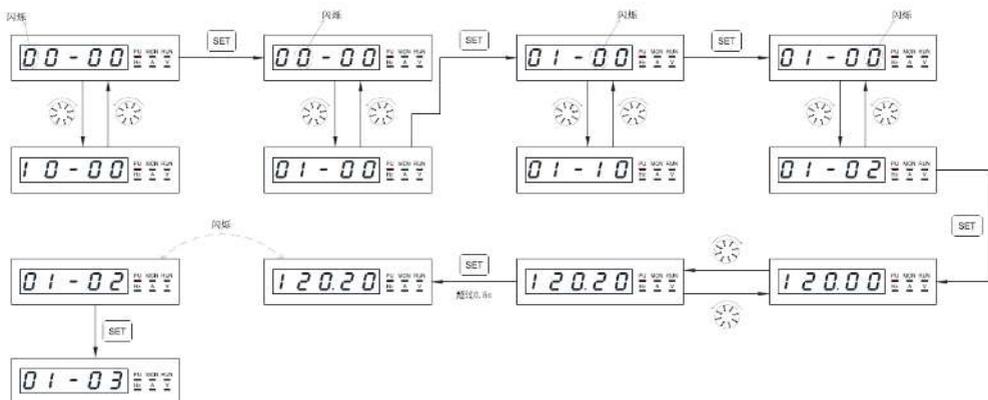
#### 4.2.4 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме настройки частоты



Примечание:

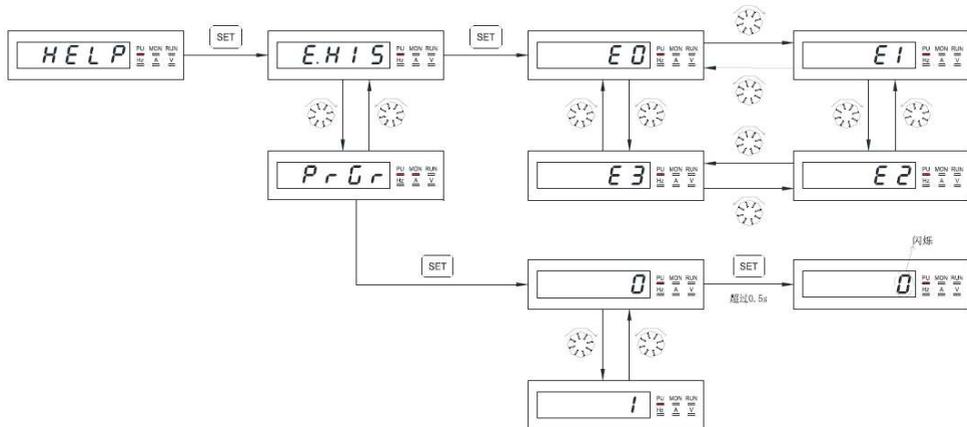
1. Используйте ручку для изменения частоты, если инвертор работает.
2. Светится индикаторная лампа Hz, но индикатор MON не светится в режиме настройки частоты.
3. При настройке частоты в режиме пульта PU величина задания частоты может превысить максимальную частоту. Если нужна более высокая частота, то сначала нужно изменить максимальную частоту.

## 4.2.5 Схемы последовательности переключений пульта PU301 в режиме настройки параметров



Примечание: Ни индикаторная лампа  Hz, ни MON  не светятся в режиме настройки параметров. Нажимайте кнопку  для записи значения параметра.

## 4.2.6 Схемы последовательности переключений экранов справочной системы для сообщений сигнализации с пульта инвертора ESQ-A500.



Примечание:

1. При просмотре записей сигнализации дисплей показывает четыре последние группы кодов сигнализации.
2. Различные коды сигнализации описаны в Приложении 2.

## 4.3 Основные рабочие процедуры для разных режимов

### 4.3.1 Основные рабочие процедуры для режима пульта PU (00-16 (P.79) = 0 или 1)

Шаг	Описание
1	Измените режим эксплуатации на режим пульта PU и загорится индикатор  PU. Примечание: 1. Если 00-16 (P.79) =0, инвертор сначала перейдет во внешний режим эксплуатации после включения питания или после сброса инвертора. 2. Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.
2	Перейдите в режим настройки частоты и запишите в памяти значение задания частоты. Примечание: Подробное описание процедуры настройки приведено в разделе 4.2.4.
3	Нажмите кнопку FWD или REV для пуска двигателя. В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя. Пульт управления PU301 автоматически переключается в режим мониторинга и показывает текущую стабильную выходную частоту. Примечание: 1. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга. 2. Во время работы двигателя пользователь может войти в режим настройки частоты для изменения задания частоты с целью регулирования скорости двигателя.
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку  и двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.2 Основные рабочие процедуры для внешнего режима (00-16 (P.79) = 0 или 2)

Шаг	Описание
1	Измените режим эксплуатации на внешний режим, на дисплее будет показано <i>Opnd</i> . Примечание: 1. Если 00-16 (P.79) =0, после включения питания или после сброса инвертора нажмите кнопку MODE для перехода в режим эксплуатации, инвертор сначала перейдет во внешний режим, затем используйте ручку  для переключения в режим пульта PU. 2. Если 00-16(P.79) =2, внешний режим будет режимом по умолчанию для инвертора. 3. Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.
2	Задание частоты задается с клемм внешними сигналами (приоритет по умолчанию от высокой к низкой): <ul style="list-style-type: none"> <li>Если выбран режим работы по программе, смотрите раздел «5.4.1 Выбор функции цифрового входа» и «5.5.2 Режим эксплуатации по программе».</li> <li>Если задание частоты задается уровнями многоскоростного каскада, смотрите параметр 04-00 (P.4) в главе 5.</li> <li>Если задание частоты задается входными сигналами на клеммах 4-5, смотрите параметр 02-21 (P.39) в главе 5.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подайте сигнал ВКЛ на STF или STR для включения двигателя.</li> <li>В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> </ul> Примечание: 1. По поводу настройки пусковых клемм STF и STR смотрите параметр 00-15 (P.78) в разделе 5.1.8 и раздел «5.4.1 Выбор функции цифрового входа». 2. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга. 3. Если выбран режим эксплуатации по программе, то клеммы STF и STR станут источниками пускового сигнала и сигнала паузы, соответственно, вместо источников сигналов «Пуск вперед» и «Пуск назад».
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подайте сигнал ОТКЛ на 4 STF или STR для замедления двигателя до полного останова.</li> <li>Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.3 Основные рабочие процедуры для толчкового режима JOG (00-16 (P.79) = 0 или 1)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измените режим эксплуатации на режим пульта JOG и загорится индикатор  PU. При этом на экране будет показано <b>JOG</b>.</li> </ul> <p>Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопки FWD или REV для пуска двигателя. В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> <li>Отпустите кнопки FWD или REV для замедления двигателя до полного останова. Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul> <p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.</li> <li>В режиме толчков JOG частота задания - это значение параметра 01-13 (P.15), а время ускорения / замедления - это значение 01-14 (P.16). Смотрите описание параметра 01-13 (P.15) в Главе 5.</li> </ol>

### 4.3.4 Основные рабочие процедуры в режиме передачи данных (00-16 (P.79) = 3)

В режиме передачи данных пользователь может настроить параметры и подавать команды пуска/останова и сброса инвертора по каналу связи. Смотрите описание параметров функции передачи данных, где это описано более подробно.

### 4.3.5 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 1 (00-16 (P.79) = 4)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>В комбинированном режиме 1 загорится индикатор  PU.</li> </ul> <p>Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перейдите в режим настройки частоты и запишите в памяти значение задания частоты.</li> </ul> <p>Примечание: Подробное описание процедуры настройки частоты приведено в разделе 4.2.4.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задайте частоту задания с помощью пульта управления PU301 и запустите инвертор с помощью клемм цифровых входов.</li> <li>В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> </ul> <p>Примечание: Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если на клеммы цифровых входов подать сигнал останова, то двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.6 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 2 (00-16 (P.79) = 5)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>В комбинированном режиме 2 загорится индикатор  PU.</li> </ul> <p>Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задание частоты задается с клемм внешними сигналами (приоритет по умолчанию от высокой к низкой).</li> <li>Если выбран режим работы по программе, смотрите раздел «5.4.1 Выбор функции цифрового входа» и «5.5.2 Режим эксплуатации по программе».</li> <li>Если задание частоты задается уровнями многоскоростного каскада, смотрите параметр 04-00 (P.4) в главе 5.</li> <li>Если задание частоты задается уровнями многоскоростного каскада, смотрите параметр 02-21 (P.39) в главе 5.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку REV или FWD на пульте управления PU301 для пуска двигателя. В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> </ul> <p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.</li> <li>Во время работы двигателя пользователь может войти в режим настройки частоты для изменения задания частоты с целью регулирования скорости двигателя.</li> </ol>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку  и двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.7 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 3 (00-16 (P.79) = 6)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>В комбинированном режиме 3 загорится индикатор  PU.</li> </ul> <p>Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задание частоты указывается по каналу связи.</li> <li>Если сигналы на клеммах RL, RM, RH и REX уровней многоскоростного каскада имеют значения ВКЛ, задание частоты определяется комбинацией уровней многоскоростного каскада (смотрите 04-00~04-02/P.4~P.6, 03-00~03-01/P.83~P.84, 03-03~03-04/P.80~P.81).</li> <li>Если внешний толчковый режим ВКЛ, то задание частоты определяется параметром 01-13 (P.15). Время ускорения / замедления определяется значением параметра 01-14 (P.16).</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пуск инвертора проводится внешним сигналом с клемм. В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> <li>Функции 00-02 (P.996, P.998, P.999) можно реализовать с помощью канала связи.</li> </ul> <p>Примечание: Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если на клеммы цифровых входов подать сигнал останова, то двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор  RUN не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.8 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 4 (00-16 (P.79) = 7)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>В комбинированном режиме 4 загорится индикатор  PU.</li> </ul> Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задание частоты для инвертора определяется сигналами на клеммах “внешний сигнал напряжения”, “внешний сигнал тока”, или “комбинация уровней многоскоростного каскада”.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пуск инвертора проводится по каналу связи (включая сброс инвертора). В это момент загорится индикатор  RUN, это указывает вращение двигателя.</li> </ul> Примечание: 1. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга. 2. Во время работы двигателя пользователь может войти в режим настройки частоты для изменения задания частоты с целью регулирования скорости двигателя.
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если по каналу связи подана команда останова, двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор RUN  не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

### 4.3.9 Основные рабочие процедуры в комбинированном режиме 5 (00-16 (P.79) = 8)

Шаг	Описание
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>В комбинированном режиме 5 загорится индикатор  PU.</li> </ul> Примечание: Выбор и переключение режимов эксплуатации описано в разделе 4.2.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Задание частоты для инвертора вводится с пульта управления PU301.</li> <li>Если сигналы на клеммах RL, RM, RH и REX уровней многоскоростного каскада имеют значения ВКЛ, задание частоты определяется комбинацией уровней многоскоростного каскада (смотрите 04-00~04-02/P.4~P.6, 03-00~03-01/P.83~P.84, 03-03~03-04/P.80~P.81).</li> <li>Если внешний толчковый режим ВКЛ, то задание частоты определяется параметром 01-13 (P.15). Время ускорения / замедления определяется значением параметра 01-14 (P.16).</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пуск инвертора проводится внешним сигналом с клемм «Вперед» и «Назад».</li> </ul> Примечание: 1. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга. 2. Во время работы двигателя пользователь может войти в режим настройки частоты для изменения задания частоты с целью регулирования скорости двигателя.
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Если на клеммы цифровых входов подать сигнал останова, то двигатель начнет замедляться и в итоге полностью остановится.</li> <li>Индикатор RUN  не погаснет, пока инвертор не отключит выходное напряжение.</li> </ul>

## 4.4 Эксплуатация

### 4.4.1 Проверки и подготовка перед эксплуатацией

Перед началом эксплуатации нужно выполнить следующие проверки:

1. Проверьте правильность подключения электропроводки. В частности, проверьте подключение выходных клемм инвертора (для двигателя - U/T1, V/T2, W/T3), на которые нельзя подключать силовое питание.

Проверьте надежное заземление клеммы заземления (⊕).

2. Проверьте, нет ли короткого замыкания на клеммах или доступа к открытым токонесущим проводникам.

3. Проверьте подключение проводки ко всем клеммам и проверьте закрепление всех вилок разъемов (опционных) винтами.

4. Проверьте, что к двигателю не подсоединено никакой механической нагрузки.

5. Перед подачей питания все выключатели должны быть разомкнуты. Убедитесь, что инвертор не запустится из-за непредусмотренных действий после включения питания.

6. Подключите питание только после надежного закрепления кожуха инвертора.

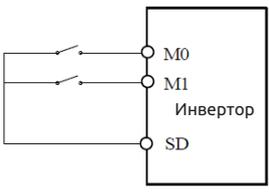
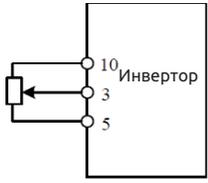
7. Не переключайте выключатели влажными руками.

8. После включения питания убедитесь в следующем:

Дисплей инвертора светится в нормальном режиме, светятся оба индикатора  Hz и  MON.

### 4.4.2 Методы эксплуатации

По поводу разных методов эксплуатации смотрите описания базовых процедур в главе 4 и описание параметров в главе 5. Выберите наиболее подходящие для вашей системы и действующих у вас норм и правил методы эксплуатации. Ниже показаны чаще всего применяемые методы эксплуатации.

Метод эксплуатации	Источник задания частоты	Источник сигнала работы
эксплуатация от пульта управления		Кнопки FWD или REV
Эксплуатация по внешнему сигналу на клеммах	<p>Настройка параметров</p>  <p>04-01(P.5)=30 04-02(P.6)=10</p>	<p>Сигнал на клемме цифрового входа</p> <p>STF-SD</p> <p>STR-SD</p>
	 <p>Входной сигнал на клеммах 3-5</p>	

#### 4.4.3 Пробный прогон

- Перед пробным прогоном проверьте все кабели, убедитесь в отсутствии неполадок. После включения питания инвертор работает во внешнем режиме.
1. После включения питания убедитесь, что дисплей нормально светится, что горят индикаторы питания  Hz и  MON.
  2. Подключите выключатель между клеммами STF и SD или STR и SD.
  3. Подключите потенциометр между клеммами 3-5-10 или подайте постоянное напряжение 0-5 В между клеммами 3 и 5.
  4. Отрегулируйте потенциометр на малое напряжение (ниже 1 В).
  5. Если подать сигнал ВКЛ на STF, будет запущено вращение вперед. Если подать сигнал ВКЛ на STR, будет запущено вращение назад. Подайте сигнал ОТКЛ на STF или STR для замедления двигателя до полного останова.
  6. Проверьте следующее:
    - 1) Правильное ли направление вращения двигателя.
    - 2) Является ли вращение плавным (проверьте отсутствие ненормального шума и вибраций).
    - 3) Плавно ли происходит ускорение / замедление двигателя.
- Если есть опционная кнопочная панель, выполните следующие действия:
    1. Убедитесь, что кнопочная панель надлежащим образом подключена к инвертору.
    2. Измените режим эксплуатации на режим пульта PU после включения питания, и на дисплее будет показано 50/60Hz.
    3. Поверните ручку  для настройки задания частоты примерно на 5 Гц.
    4. Нажмите FWD для вращения вперед и REV для вращения назад. Нажмите  для замедления двигателя до полного останова.
    5. Проверьте следующее:
      - 1) Правильное ли направление вращения двигателя.
      - 2) Является ли вращение плавным (проверьте отсутствие ненормального шума и вибраций).
      - 3) Плавно ли происходит ускорение / замедление двигателя.
  - Если не обнаружено никаких нарушений, продолжайте пробный прогон, постепенно увеличивая частоту, и выполните описанную выше процедуру. Если не найдено никаких неполадок, введите инвертор в эксплуатацию.

**Примечание:** Немедленно остановите пробный прогон, если будут обнаружены неполадки в работе инвертора или двигателя. Определите возможные причины по разделу «Диагностика отказов». После отключения выхода инвертора и отсоединения клемм питания (R/L1, S/L2 и T/L3) от силовой сети может произойдет поражение электрическим током при касании выходных клемм инвертора (U/T1, V/T2 и W/T3). Даже при разомкнутой цепи силового питания все еще имеется напряжение на заряженных конденсаторах фильтра. Для разряда нужно некоторое время. После отсоединения силового питания подождите погасания индикатора питания и только после этого начинайте проверку цепей постоянного тока с помощью вольтметра. После подтверждения, что напряжение ниже безопасного уровня, можно касаться цепей внутри инвертора.

## 5. Описание параметров

### 5.1 Системные параметры группы 00

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
00-00	P.90	Модель инвертора	Только чтение	---	50
00-01	P.188	Версия микропрограммы	Только чтение	---	55
00-02	P.996 ~ P.999	Восстановление параметров	0: Нет функции	0	56
			1: Сброс истории сигнализации (P.996=1)		
			2: Сброс инвертора (P.997=1)		
			3: Восстановление всех параметров в значения по умолчанию (P.998=1)		
			4: Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 1 (P.999=1)		
			5: Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 2 (P.999=2)		
00-03	P.77	Выбор защиты параметров от записи	0: Параметры можно записывать, только если электродвигатель остановлен.	0	57
			1: Параметры нельзя записывать.		
			2: Параметры также можно записывать при работающем электродвигателе.		
			3: Параметры нельзя записывать, если действует парольная защита.		
00-04	P.294	Параметр шифрования	0~65535	0	57
00-05	P.295	Настройка пароля	2~65535	0	57
00-06	P.110	Выбор мониторинга на пульте управления	0: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается выходная частота (это частота с учетом компенсации скольжения).	2	59
			1: При пуске инвертора экран дисплея показывает частоту задания.		
			2: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается выходная частота.		
			3: При пуске инвертора, пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается заданное давление и давление обратной связи в системы в процентном отношении.		
			4: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается режим пуска.		
			5: Когда преобразователь частоты запускается, он автоматически переходит в режим мониторинга отображения текущего заданного давления системы и давления обратной связи.		

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.					
00-07	P.161	Отображаемый параметр	0: Выходное напряжение (В)	0	59					
			1: Напряжение в инверторе между клеммами (+/P) и (-/N). (В)							
			2: Интегратор накопления температуры инвертора (%)							
			3: Целевое давление в системе постоянного давления (%)							
			4: Давление обратной связи в системе постоянного давления (%)							
			5: Рабочая частота (Гц)							
			6: Электронное термореле перегрева (%)							
			7: Зарезервировано.							
			8: Значение сигнала (мА) на входных клеммах 3-5 при имитации тока (мА/В).							
			9: Выходная мощность (кВт).							
			10: Зарезервировано.							
			11: Сигнал вращения вперед и назад. При этом 1 соответствует прямому вращению, 2 - обратному вращению, а 0 соответствует состоянию останова.							
			12: Температура по датчику NTC (°C)							
			13: Электронный интегратор температуры двигателя (%)							
			14~18: Зарезервировано.							
			19: Состояние клеммы цифрового входа							
			20: Состояние клеммы цифрового выхода							
			21: Фактическая рабочая частота ШИМ							
			00-08			P.37	Дисплей скорости	0: Отображение выходной частоты (механическая скорость не отображается)	0	60
								0,1~5000,0		
								1~9999		
00-09	P.259	Выбор единиц скорости	0: Выбраны единицы скорости 1	1	60					
			1: Выбраны единицы скорости 0,1							
00-10	P.59	Выбор частоты задания поворотной ручкой на пульте управления	XXX0: Активно задание частоты, заданное поворотной ручкой на самом инверторе	0	61					
			XXX1: Активно задание частоты, заданное ручкой на манипуляторе.							
			X0XX: После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 30 секунд.							
			X1XX: После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 10 секунд.							
			X2XX: После изменения частоты нет ее автоматического сохранения							
			0XXX: После изменения частоты поворотной ручкой новая частота начинает действовать немедленно.							
1XXX: После изменения частоты поворотной ручкой и нажатия кнопки настройки частота начинает действовать.										

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
00-11	P.72	Частота ШИМ	1~15	5 кГц	62
00-12	P.31	Выбор операции программной частоты ШИМ	0: Нет операции программной частоты ШИМ 1: Если 00-11 (P.72)< 5, действует программная ШИМ (применимо только в режиме управления V/F) 2: Если 00-11 (P.72)>5, и температура модуля инвертора опасно повысилась, частота ШИМ автоматически снижается, после снижения температуры модуля частота ШИМ автоматически возвращается к значению заданному в р. 72.	0	62
00-13	P.71	Торможение по выбегу / Торможение постоянным током	0: Торможение по выбегу 1: Торможение постоянным током	1	63
00-14	P.75	Выбор функции останова	0: Нажатие кнопки STOP (Останов) и остановка работы только в режиме PU и H2 1: Нажатие кнопки STOP (Останов) и остановка работы в любом режиме.	1	63
00-15	P.78	Выбор запрета вращения вперед/назад	0: Разрешены как вращение вперед, так и назад. 1: Запрещено вращение назад (нажмите кнопку «Пуск назад» для замедления и останова электродвигателя). 2: Запрещено вращение вперед (нажмите кнопку «Пуск вперед» для замедления и останова электродвигателя).	0	64
00-16	P.79	Выбор режима эксплуатации	0: Режимы "Режим пульта PU", "внешний режим" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми. 1: Режимы "Режим пульта PU" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми. 2: Только режим "внешний режим" 3: Только "Режим передачи данных" 4: "Комбинированный режим 1" 5: "Комбинированный режим 2" 6: "Комбинированный режим 3" 7: "Комбинированный режим 4" 8: "Комбинированный режим 5"	0	64
00-17	P.97	Выбор второй частоты задания	0: Частота задается с пульта управления 1: Частота задается по каналу связи RS485 2: Частота задается аналоговым сигналом	0	64
00-19	P.35	Выбор команд в режиме передачи данных	0: В режим передачи данных, рабочие команды и настройка частоты проводится по каналу связи. 1: В режим передачи данных, рабочие команды и настройка частоты задаются внешними сигналами.	0	64
00-21	P.300	Выбор режима управления двигателем	0: Управление асинхронным двигателем в режиме V/F 1: Зарезервировано 2: Простое векторное управление асинхронным двигателем	0	65
00-24	P.189	Выбор частоты 50/60 Гц	0: Значение параметра частоты для сети 60 Гц по умолчанию. 1: Значение параметра частоты для сети 50 Гц по умолчанию.	0 1	66
00-25	P.990	Настройка режима параметров	0: Параметр отображается как в "режиме группы" 1: Параметр отображается как в "обычном режиме P"	0	66

### 5.1.1 Информация об инверторе

- Узнайте модель инвертора, версию микропрограммы платы управления, подключенную плату расширения и т.п.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-00 P.90	Модель инвертора	-	Только чтение	—
00-01 P.188	Версия микропрограммы	-	Только чтение	Версия микропрограммы платы управления инвертора

- Модель инвертора

P.90 =

Мощность подключаемого двигателя, смотрите следующую таблицу

Напряжение питания: 1: 220 В 1 фаза  
2: 220 В 3 фазы  
3: 440 В 3 фазы

Чтение Мощность подключаемого двигателя:

Значение (значение двух младших разрядов 00-00)	Мощность (кВт)
2	0,4
3	0,75
4	1,5
5	2,2
6	3,7
7	5,5

Примечание: Параметров выше предназначены только для чтения, не для записи.

## 5.1.2 Восстановление параметров

- Возвращает параметры в значения по умолчанию.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-02	Восстановление параметров	0	0	Нет функции.
			1	Сброс истории сигнализации (P.996=1)
			2	Сброс инвертора (P.997=1)
			3	Восстановление всех параметров в значения по умолчанию (P.998=1)
			4	Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 1 (P.999=1)
			5	Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 2 (P.999=2)
			6	Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 3 (P.999=3)

### Настройка Восстановление параметров

- 1: 00-02 настроен на 1, на экр. ране будет показано **Err** после записи, затем ненормальная запись будет удалена, а параметр 00-02 будет восстановлен в 0.
- 2: 00-02 настроен на 1, на экр. ране будет показано **Err** после записи, будет выполнен сброс инвертора, а параметр 00-02 будет восстановлен в 0. После сброса инвертора значения двух интеграторов, "электронное термореле перегрева" и "электронное термореле модуля IGBT" будут сброшены в 0.
- 3: 00-02 настроен в 3, на экр. ране будет показано **ALL**, все параметры вернуться в свои значения по умолчанию, кроме параметров, показанных в таблице 1 ниже. После восстановления значений параметров 00-02 примет значение 0.  
Исключение. Параметры из таблицы 1 ниже не вернутся в свои значения по умолчанию.

Группа	№	Название
00-00	P.90	Модель инвертора
00-01	P.188	Версия микропрограммы
00-24	P.189	Выбор частоты 50/60 Гц
01-08	P.21	Шаг времени ускорения/замедления
06-27	P.292	Суммарное время работы двигателя (минуты)
06-28	P.293	Суммарное время работы двигателя (дни)
06-29	P.296	Время включенного питания инвертора (минуты)
06-30	P.297	Время включенного питания инвертора (дни)

- 4: 00-02 настроен в 4, на экр. ране будет показано **PrErr**, все параметры вернуться в свои значения по умолчанию, кроме параметров, показанных в таблице 1 и в таблице 2 ниже. После восстановления значений параметров 00-02 примет значение 0.  
Исключение. Параметры из таблицы 2 ниже и из таблицы 1 не вернутся в свои значения по умолчанию.

Группа	№	Название
00-21	P.300	Выбор режима управления двигателем
02-25	P.198	Минимальный входной ток/напряжение на 3-5
02-26	P.199	Минимальный входной ток / напряжение на 3-5
02-27	P.196	Проценты, соответствующие минимальному входному току/напряжению на 3-5
02-28	P.197	Проценты, соответствующие максимальному входному току/напряжению на 3-5
02-61	P.141	вход тока/напряжения 3-5, соответствующий процентам с плюсом или минусом

05-00	P.301	Выбор функции автонастройки параметров двигателя
05-01	P.302	Номинальная мощность двигателя
05-02	P.303	Число полюсов двигателя
05-03	P.304	Номинальное напряжение двигателя
05-04	P.305	Номинальная частота двигателя
05-05	P.306	Номинальный ток двигателя
05-06	P.307	Номинальная частота вращения двигателя
05-07	P.308	Ток возбуждения двигателя
05-08	P.309	Сопrotивление статора двигателя
11-00	P.320	Кoэффициент компенсации скольжения
11-01	P.321	Кoэффициенты фильтра компенсации момента

- 5: Параметры в регистрах пользователя от 15-00 до 15-19 не будут сброшены, их значения не изменятся. Параметры из таблицы 1 не будут сброшены в свои значения по умолчанию. После операции сброса параметр 00-02 восстановится в значение 0.
- 6: Параметры в регистрах пользователя от 15-00 до 15-19 не будут сброшены, их значения не изменятся. Параметры из таблицы 1 и таблицы 2 не будут сброшены в свои значения по умолчанию. После операции сброса параметр 00-02 восстановится в значение 0.

**Примечание:** В случае восстановления всех или некоторых параметров в значения по умолчанию дождитесь сообщения на дисплее  $E_{nd}$ , что означает восстановление параметров в заводские значения, а затем можете выполнять другие операции.

### 5.1.3 Защита параметров

- Определяет, можете ли вы выбрать запись значений в различные параметры. Используйте эту функцию для предотвращения перезаписи значений параметров по ошибке.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-03 P.77	Выбор защиты параметров от записи	0	0	Параметры можно записывать, только если электродвигатель остановлен.
			1	Параметры нельзя записывать.
			2	Параметры также можно записывать при работающем электродвигателе.
			3	Параметры нельзя записывать, если действует парольная защита.
00-04 P.294	Параметр шифрования	0	0~65535	Запишите необходимый пароль для снятия защиты параметров.
00-05 P.295	Настройка пароля	0	2~65535	Зарегистрируйте пароль для настройки защиты параметров.

Настройка    Выбор защиты параметров от записи

- Запись параметров только во время останова (00-03="0" начальное значение)  
Исключение Во время работы можно записать значения в указанные ниже параметры:

Группа	№	Название
00-03	P.77	Выбор защиты параметров от записи
00-07	P.161	Отображаемый параметр
02-25	P.198	Минимальный входной ток/напряжение на 3-5
02-26	P.199	Минимальный входной ток / напряжение на 3-5
02-27	P.196	Проценты, соответствующие минимальному входному току/напряжению на 3-5
02-28	P.197	Проценты, соответствующие максимальному входному току/напряжению на 3-5
02-52	P.56	Показ эталонного выходного тока
04-00	P.4	Скорость 1 (высокая скорость)
04-01	P.5	Скорость 2 (средняя скорость)
04-02	P.6	Скорость 3 (низкая скорость)
04-03	P.24	Скорость 4
04-04	P.25	Скорость 5
Группа	№	Название
04-21	P.133	Скорость 3 программного режима эксплуатации
04-22	P.134	Скорость 4 программного режима эксплуатации
04-23	P.135	Скорость 5 программного режима эксплуатации
04-24	P.136	Скорость 6 программного режима эксплуатации
04-25	P.137	Скорость 7 программного режима эксплуатации
04-26	P.138	Скорость 8 программного режима эксплуатации
06-17	P.261	Функция сигнализации техобслуживания

Группа	№	Название
04-05	P.26	Скорость 6
04-06	P.27	Скорость 7
04-07	P.142	Скорость 8
04-08	P.143	Скорость 9
04-09	P.144	Скорость 10
04-10	P.145	Скорость 11
04-11	P.146	Скорость 12
04-12	P.147	Скорость 13
04-13	P.148	Скорость 14
04-14	P.149	Скорость 15
04-19	P.131	Скорость 1 программного режима эксплуатации
04-20	P.132	Скорость 2 программного режима эксплуатации
Группа	№	Название
08-03	P.225	Опорное целевое значение ПИД
08-16	P.221	Значение выборки минимального давления
08-17	P.222	Значение выборки максимального давления
10-19	P.230	Частота выдержки без ускорения
10-21	P.232	Частота выдержки без замедления
10-19	P.230	Частота выдержки без ускорения
10-21	P.232	Частота выдержки без замедления

- Параметры нельзя записывать (00-03="1").

**Исключение** Указанные ниже параметры можно записывать.

Группа	№	Название
00-03	P.77	Выбор защиты параметров от записи

Группа	№	Название
00-16	P.79	Выбор режима эксплуатации

- Во время работы также можно записать значения в указанные ниже параметры. (00-03="2"):

**Исключение** Во время работы нельзя записать значения в указанные ниже параметры:

Группа	№	Название
00-00	P.90	Модель инвертора
00-01	P.188	Версия микропрограммы
00-11	P.72	Частота ШИМ
00-15	P.78	Выбор запрета вращения вперед/назад
00-16	P.79	Выбор режима эксплуатации
06-01	P.22	Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента
06-08	P.155	Уровень обнаружения превышения крутящего момента

Группа	№	Название
06-27	P.292	Суммарное время работы двигателя (минуты)
06-28	P.293	Суммарное время работы двигателя (дни)
06-41	P.289	Просмотр кода сигнализации
06-43	P.291	Просмотр сообщения сигнализации
06-29	P.296	Время включенного питания инвертора (минуты)
06-30	P.297	Время включенного питания инвертора (дни)

- В случае парольной защиты параметры нельзя прочитать. (00-03="3")

**Исключение** Указанные ниже параметры все же можно прочитать.

Группа	№	Название
00-00	P.90	Модель инвертора
00-01	P.188	Версия микропрограммы
00-05	P.295	Настройка пароля
00-08	P.37	Дисплей скорости
00-16	P.79	Выбор режима эксплуатации
00-25	P.990	Настройка режима параметров
01-00	P.1	Максимальная частота
01-01	P.2	Минимальная частота
06-41	P.289	Просмотр кода сигнализации
06-43	P.291	Просмотр сообщения сигнализации

## Настройка Парольная защита

- Регистрация пароля
  1. Запишите число (2~65535) в параметр 00-05 в качестве пароля, парольная защита немедленно начнет действовать;
  2. После регистрации пароля, 00-05=1;
- Разблокировка парольной защиты
  1. Запишите правильный пароль в 00-04, и тогда парольная защита будет отключена;
  2. После разблокировки парольной защиты, 00-04=0, 00-05=1;
  3. Если выключить питание инвертора, а потом включить его, состояние парольной защиты будет восстановлено.
- Полный сброс пароля
  1. Запишите правильный пароль в 00-04 для разблокировки парольной защиты;
  2. Запишите 0 в 00-05, пароль будет отключен.

**Примечание:** Пожалуйста, всегда сохраняйте пароль. В случае, если вы забудете пароль, придется привезти инвертор на завод для отключения парольной защиты.

### 5.1.4 Функция мониторинга

- Можно выбрать значение для отображения на дисплее пульта управления.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-06 P.110	Выбор мониторинга на пульте управления	1	0	При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается выходная частота.
			1	При пуске инвертора экран дисплея будет показывать частоту задания.
			2	При пуске инвертора экран дисплея будет показывать текущую частоту задания.
			3	При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается текущее давление и давление обратной связи в системе постоянного давления (см. примечание).
			4	При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается режим пуска
			5	Когда преобразователь частоты запускается, он автоматически переходит в режим мониторинга отображения текущего заданного давления системы и давления обратной связи.
00-07 P.161	Отображаемый параметр	0	0	Выходное напряжение (В)
			1	Напряжение в инверторе между клеммами (+/P) и (-/N). (В)
			2	Интегратор накопления температуры инвертора (%)
			3	Целевое давление в системе постоянного давления (%)
			4	Давление обратной связи в системе постоянного давления (%)
			5	Рабочая частота (Гц)
			6	Электронное термфеле перегрева (%)
			8	Значение сигнала (мА) на входных клеммах 4-5 при имитации тока (мА/В).
			9	Выходная мощность (кВт).
			11	Сигнал вращения вперед и назад. При этом 1 соответствует прямому вращению, 2 - обратному вращению, а 0 соответствует состоянию останова.
			12	Температура по датчику NTC (°C)
			13	Электронное термореле перегрева двигателя (%)
			14~18:	Зарезервировано.
			19	Состояние клеммы цифрового входа
20	Состояние клеммы цифрового выхода			
21	Фактическая рабочая частота ШИМ			

#### Примечание:

1. "Выходная частота" здесь - это значение после компенсации скольжения.
2. Выбор отображаемого параметра реализован в режиме мониторинга напряжения. Смотрите раздел 4.2.3, в котором приведено подробное описание последовательности переключений пульта в режиме мониторинга.
3. Смотрите раздел 5.4.15, где описаны типы клемм.

- Просмотр текущего целевого давления и давления обратной связи в системе постоянного давления (00-06="3"). При этом на экране будут показаны два числа. Десятичная запятая разделяет эти числа. Левое число - это целевое давление в системе постоянного давления, а правое число - давление обратной связи в системе постоянного давления. Как видно на рисунке  20 означает, что целевое давление в системе постоянного давления равно 20 %, а 30 - что давление обратной связи в системе постоянного давления равно 30 %.
- 00-06 = "5" В этот момент экран дисплея будет отображаться в двух сегментах, разделенных пробелами. Левая сторона - целевое давление системы постоянного давления, а правая сторона - давление обратной связи системы постоянного давления. Заданное давления тогда составит 20% \* 08-43; а давления обратной связи в системе постоянного давления составит 30% \* 08-43

- Выбор отображаемого параметра реализован в режима мониторинга напряжения. Для выбора режима мониторинга смотрите раздел 4.2.3 , где приведены схемы последовательности переключений в режиме мониторинга.

### 5.1.5 Дисплей скорости

- В режиме "слежение за выходной частотой" на дисплее показана соответствующая скорость машины.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-08 P.37	Дисплей скорости	0,0	0	0: Отображение выходной частоты (механическая скорость не отображается)
			0,1~5000,0	Когда 00-09=1
			1~9999	Когда 00-09=0
00-09 P.259	Выбор единиц скорости	1	0	0: Выбраны единицы скорости 1
			1	1: Выбраны единицы скорости 0,1

- Настройка значения параметра 00-08 - это скорость машина, подключенной к инвертору, когда его выходная частота равна 60 Гц.

Например:

1. Если скорость приводного ремня равна 950 м/мин, когда выходная частота инвертора составляет 60 Гц, настройте 00-08 = 950.
2. После настройки в режиме "режим мониторинга выходной частоты" пульта управления дисплей будет показывать скорость приводного ремня.

**Примечание:** Скорость машина на дисплее - это теоретическое значение, вычисленное пропорционально выходной частоте инвертора и настройка значения параметра 00-08. Поэтому возможны небольшие расхождения между показанной скоростью машины и фактической скоростью.

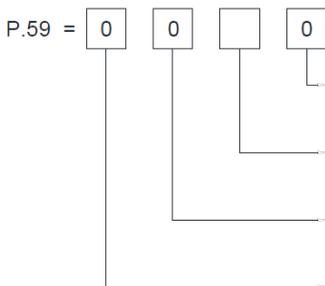
## 5.1.6 Выбор задания частоты поворотной ручкой на пульте управления / Частота ШИМ

- Значения частот определяются по значениям разных настроек, задаваемых с кнопочной панели.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-10 P.59	Выбор частоты задания поворотной ручкой на пульте управления	0	XXX0	Активно задание частоты, заданное поворотной ручкой на самом инверторе
			XXX1	Активно задание частоты, заданное ручкой на манипуляторе.
			X0XX	После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 30 секунд.
			X1XX	После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 10 секунд.
			X2XX	После изменения частоты нет ее автоматического сохранения
			0XXX:	После изменения частоты поворотной ручкой новая частота начинает действовать немедленно.
			1XXX:	После изменения частоты поворотной ручкой и нажатия кнопки настройки частота начинает действовать.

Настройка      Настройка поворотной ручкой на пульте управления

- Параметр 00-27 (P.59) содержит 4 бита и настраивается побитно.



0. Активно задание частоты, заданное поворотной ручкой на самоинверторе
1. Активно задание частоты, заданное ручкой на DU08.

Зарезервировано

0. После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 30 секунд.
1. После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 10 секунд.
2. После изменения частоты нет ее автоматического сохранения.

0. После изменения частоты поворотной ручкой новая частота начинает действовать немедленно.
1. После изменения частоты поворотной ручкой и нажатия кнопки настройки частота начинает действовать.

### 5.1.7 Частота ШИМ

- Звук шума двигателя может быть изменен надлежащей регулировкой частоты ШИМ

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-11 P.72	Частота ШИМ	5 кГц	1~15	
00-12 P.31	Выбор операции программной частоты ШИМ	0	0	Нет операции программной частоты ШИМ
			1	Если 00-11 (P.72) < 5, действует программная ШИМ (применимо только в режиме управления V/F)
			2	Если 00-11 (P.72) > 5, и температура модуля инвертора опасно повысилась, частота ШИМ автоматически снижается, после снижения температуры модуля частота ШИМ автоматически возвращается к значению, заданному в р. 72.

#### Настройка Частота ШИМ

- Если частота ШИМ увеличится, механический шум двигателя снизится, ток утечки в двигателе увеличится, шум инвертора возрастет.
- Если частота ШИМ увеличится, инвертор будет рассеивать больше мощности и его температура также повысится.
- Если в системе инвертора имеется механический резонанс, можно отрегулировать значение параметра 00-11 для снижения резонанса.

**Примечание:** частота ШИМ должна хотя бы вдвое превышать увеличенную в 8 раз частоты задания.

#### Настройка Выбор частоты ШИМ для управления V/F

- Программное управление частотой ШИМ - это метод управления, который изменяет шум двигателя с металлического звука в нераздражающий сложный тон.
- Управление с модуляцией частоты шума - это режим, когда инвертор время от времени изменяет свою частоту ШИМ во время работы. Вырабатываемый двигателем металлический шум - это не одночастотный шум. Выбор этой функции позволяет подавить пиковые шумы на отдельных частотах.
- Эта функция действует только в режиме управления V/F; т.е. она эффективна, когда 00-12=0.

## 5.1.8 Выбор операции останова

- Выберите операцию останова инвертора

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-13 P.71	Торможение по выбегу / Торможение постоянным током	1	0	Торможение по выбегу
			1	Торможение постоянным током
00-14	Выбор функции 	1	0	Нажатие кнопки  и остановка работы только в режиме PU и H2 (комбинированный режим 2)
			1	Нажатие кнопки  и остановка работы в любом режиме.

Настройка Торможение по выбегу / линейное торможение

- Торможение по выбегу (00-13="0")

Инвертор отключает выход сразу после получения команды останова и двигатель останавливается по выбегу.



- Линейное торможение (00-13="1")

После получения сигнала останова выход инвертора повторяет кривую ускорения/замедления для замедления до останова.



Настройка Выбор функции кнопки 

- Нажмите кнопку  для остановки работы (00-14="1").

**Примечание В любом режиме, кроме режима PU и H2, двигатель можно остановить нажатием кнопки . При этом инвертор покажет на дисплее E0 и все функции инвертора будут отключены. Для разблокировки такого состояния выполните процедуру ниже.**

- Если сигнал пуска поступает с клеммы цифрового входа, необходимо отменить поданный цифровой сигнал пуска (Примечание 1).
- Нажмите кнопку  дольше 1,0 секунды для выхода из состояния E0.
  - Независимо от имеющейся настройки нажмите кнопку  дольше 1,0 секунды для сброса инвертора после подачи аварийной сигнализации.

**Примечание:**

- В режиме работы по программе не требуется отключать сигнал пуска. После сброса инвертор начнет работать с состояния, в котором он был остановлен.
- После сброса инвертора значения двух интеграторов "Электронное термореле перегрева" и "Термореле модуля IGBT" будут сброшены в 0.

### 5.1.9 Выбор запрета вращения вперед/назад

- Настройте этот параметр для ограничения двигателя вращением только в одном направлении, и предотвращения отказа обратного вращения, возникающего из-за неправильной подачи сигнала пуска.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-15 P.78	Выбор запрета вращения вперед/назад	0	0	Разрешены как вращение вперед, так и назад.
			1	Запрещено вращение назад (нажмите кнопку «Пуск назад» для замедления и останова электродвигателя).
			2	Запрещено вращение вперед (нажмите кнопку «Пуск вперед» для замедления и останова электродвигателя).

**Примечание: Это действует для всех сигналов пуска.**

### 5.1.10 Выбор режима эксплуатации

- Выберите режим эксплуатации инвертора и определите источник сигнала пуска и задания частоты.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-16 P.79	Выбор режима эксплуатации	0	0	Режимы "Режим пульта PU", "внешний режим" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми.
			1	Режимы "Режим пульта PU" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми.
			2	Только режим "внешний режим"
			3	Только "Режим передачи данных"
			4	"Комбинированный режим 1"
			5	"Комбинированный режим 2"
			6	"Комбинированный режим 3"
			7	"Комбинированный режим 4"
00-17 P.97	Выбор второй частоты задания	0	0	Частота задается с пульта управления
			1	Частота задается по каналу связи RS485
			2	Частота задается аналоговым сигналом
00-19 P.35	Выбор команд в режиме передачи данных	0	0	В режиме передачи данных рабочие команды подаются и настройка частоты проводится по каналу связи.
			1	В режим передачи данных рабочие команды и настройка частоты задаются внешними сигналами.

Настройка    Выбор режима эксплуатации

- Более подробно настройка и применение описаны в разделе 4.3.

Настройка    Выбор команд в режиме передачи данных

- Если 00-16=3, выберите режим передачи данных:

1. Если 00-19=0, рабочие команды и настройка частоты проводится по каналу связи.
2. Если 00-19=1, рабочие команды и настройка частоты проводится внешними сигналами на клеммах.

### 5.1.11 Выбор режима управления

- Определите режим управления инвертором выбранного двигателя переменного тока

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-21 P.300	Выбор режима управления двигателем	0	0	Управление асинхронным двигателем в режиме V/F
			2	Простое векторное управление асинхронным двигателем

Настройка Выбор режима управления

- Управление асинхронным двигателем в режиме V/F: Пользователь может сам назначить нужное отношение V/F и одновременно управлять двигателями.
- Простое векторное управление асинхронным двигателем: форсировка напряжения, частота изменяется при увеличении компенсации нагрузки двигателя.

#### Примечание:

1. Мощность двигателя должна быть такой же, как мощность инвертора, или ниже.
2. При проведении автоматических измерений, например, с вращением двигателя, установите P.301 = 1 (динамические измерения), при этом сначала нагрузка и двигатель должны быть совершенно неподвижны. Если условия нагружения не позволяют провести автоматических измерений автонастройки с вращением двигателя, задайте 301 = 2 (статические измерения).
3. Контроль качества имеющейся электросети: согласно функции автоматических измерений (автонастройки) для улучшения качества управления.

### 5.1.12 Выбор переключения 50/60 Гц

- Согласно частоте сети силового питания и частоте двигателя по умолчанию можно выбрать зависящие от частоты параметры, т.е. для сети 50 Гц или 60 Гц.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-24 P.189	Выбор переключения 50/60 Гц	0	0	Значения параметров частоты для сети 60 Гц по умолчанию.
		1	1	Значения параметров частоты для сети 50 Гц по умолчанию.

Настройка Выбор переключения 50/60 Гц

- Если заказчик хочет настроить относящиеся к частоте параметры на систему питания 60 Гц (00-24="0"), то выполните следующие две операции.

1. Настройте 00-24=0;

2. Настройте 00-02 на заводское значение по умолчанию (при этом относящиеся к частоте параметры инвертор будут сброшены на 60 Гц).

- Ниже перечислены зависящие от частоты сети параметры:

Группа	№	Название	Группа	№	Название
01-03	P.3	Базовая частота	05-04	P.305	Номинальная частота двигателя
01-09	P.20	Задание частоты ускорения/замедления	05-06	P.307	Номинальная частота вращения двигателя
			06-03	P.66	Снижение частоты пуска для предотвращения опрокидывания момента
02-21	P.39	Максимальная рабочая частота на клеммах 4-5	08-14	P.182	Верхний предел интеграла

### 5.1.13 Настройка режима параметров

- Выбор “порядкового номера” или “группы параметра” для отображения параметров.

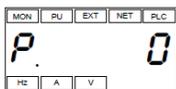
Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
00-25 P.990	Настройка режима параметров	0	0	Параметр отображается как в “режиме группы”
			1	Параметр отображается как в “обычном режиме P”

Дисплей      Настройка режима параметров

- Отображение “группы параметра”



- Отображение “порядкового номера”



## 5.2 Базовые параметры группы 01

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
01-00	P.1	Максимальная частота	0.00 ~01-02 (P.18) Гц	120,00 Гц	70
01-01	P.2	Минимальная частота	0 ~ 120,00 Гц	0,00 Гц	70
01-02	P.18	Максимальная частота высокой скорости	01-00 (P.1) ~ 650.00 Гц	120,00 Гц	70
01-03	P.3	Базовая частота	Настройка системы 50 Гц: 0 ~ 650.00 Гц	50,00 Гц	71
			Настройка системы 60 Гц: 0 ~ 650.00 Гц	60,00 Гц	
01-04	P.19	Напряжение на базовой частоте	0 ~ 1000,0 В 99999: Изменяется согласно напряжению питания	99999	71
01-05	P.29	Выбор кривой ускорения / замедления	0: Кривая линейного ускорения / замедления	0	72
			1: Кривая ускорения / замедления по S-рампе 1		
			2: Кривая ускорения / замедления по S-рампе 2		
			3: Кривая ускорения / замедления по S-рампе 3		
01-06	P.7	Время ускорения	3.7К и типы меньше: 0~360,00 с/0~3600,0 с	5,00 с	72
			Типы 5.5К: 0~360,00 с/0~3600,0 с	10,00 с	
01-07	P.8	Время замедления	3.7К и типы меньше: 0~360,00 с/0~3600,0 с	5,00 с	72
			Типы 5.5К: 0~360,00 с/0~3600,0 с	10,00 с	
01-08	P.21	Шаг времени ускорения/замедления	0: Шаг времени равен 0,01 с	0	72
			1: Шаг времени равен 0,1 с		
01-09	P.20	Задание частоты ускорения/замедления	Настройка системы 50 Гц: 1,00~650,00 Гц	50,00 Гц	72
			Настройка системы 60 Гц: 1,00~650,00 Гц	60,00 Гц	
01-10	P.0	Форсировка момента	Типы 0.4К~0.75К: 0~30,0%	6,0%	74
			Типы 1.5К~3.7К: 0~30,0%	4,0%	
			Типы 5.5К: 0~30,0%	3,0%	
01-11	P.13	Пусковая частота	0 ~ 60,00 Гц	0,50 Гц	74
01-12	P.14	Выбор шаблона нагрузки	0: Применяется для нагрузки с постоянным моментом (ленточный конвейер и т.п.)	0	75
			1: Применяется для нагрузок с переменным моментом (вентилятор и насос и т.п.)		
			2, 3: Применяется к поднимающимся/опускающимся грузам		
			4: Многосегментная кривая VF		
			5 ~ 13: Специальная 2-точечная кривая VF		
01-13	P.15	Частота медленного хода JOG	0 ~ 650,00 Гц	5,00 Гц	78
01-14	P.16	Время ускорения / замедления режима JOG	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	0,50 с	78
01-15	P.28	Постоянная времени фильтра выходной частоты	0 ~ 1000 мсек	0 мсек	78
01-16	P.91	Скачок частоты 1А	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		
01-17	P.92	Скачок частоты 1В	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		
01-18	P.93	Скачок частоты 2А	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
01-19	P.94	Скачок частоты 2В	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		
01-20	P.95	Скачок частоты 3А	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		
01-21	P.96	Скачок частоты 3В	0 ~ 650,00 Гц	99999	79
			99999: недействительно		
01-22	P.44	Время второго ускорения	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	99999	80
			99999: Не выбрано		
01-23	P.45	Время второго замедления	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	99999	80
			99999: Не выбрано		
01-24	P.46	Вторая форсировка момента	0,0 ~ 30,0%	99999	80
			99999: Не выбрано		
01-25	P.47	Вторая базовая частота	0 ~ 650,00 Гц	99999	80
			99999: Не выбрано		
01-26	P.98	Средняя частота 1	0 ~ 650,00 Гц	3,00 Гц	81
01-27	P.99	Выходное напряжение 1 средней частоты	0 ~ 100,0 %	10,0%	81
01-28	P.162	Средняя частота 2	0 ~ 650,00 Гц	99999	81
			99999: Не выбрано		
01-29	P.163	Выходное напряжение 2 средней частоты	0 ~ 100,0 %	0,0%	81
01-30	P.164	Средняя частота 3	0 ~ 650,00 Гц	99999	81
			99999: Не выбрано		
01-31	P.165	Выходное напряжение 3 средней частоты	0 ~ 100,0 %	0,0%	81
01-32	P.166	Средняя частота 4	0 ~ 650,00 Гц	99999	81
			99999: Не выбрано		
01-33	P.167	Выходное напряжение 4 средней частоты	0 ~ 100,0 %	0,0%	81
01-34	P.168	Средняя частота 5	0 ~ 650,00 Гц	99999	81
			99999: Не выбрано		
01-35	P.169	Выходное напряжение 5 средней частоты	0 ~ 100,0 %	0,0%	81
01-36	P.255	Время S-рампы в начале ускорения	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с	0,20 с	82
01-37	P.256	Время S-рампы в конце ускорения	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с	99999	82
			99999: Не выбрано		
01-38	P.257	Время S-рампы в начале замедления	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с	99999	82
			99999: Не выбрано		
01-39	P.258	Время S-рампы в конце замедления	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с	99999	82
			99999: Не выбрано		

### 5.2.1 Ограничение выходной частоты

- Выходная частота может быть ограничена. Можно ограничить выходную частоту верхним и нижним пределами.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-00 P.1	Максимальная частота	120,00 Гц	0,00 ~ 01-02(P.18) Гц	
01-01 P.2	Минимальная частота	0,00 Гц	0 ~ 120,00 Гц	Минимальная выходная частота
01-02 P.18	Максимальная частота высокой скорости	120,00 Гц	01-00 (P.1)~ 650,00 Гц	Настройте, если выше 120 Гц

Настройка      Максимальная частота, максимальная частота высокой скорости

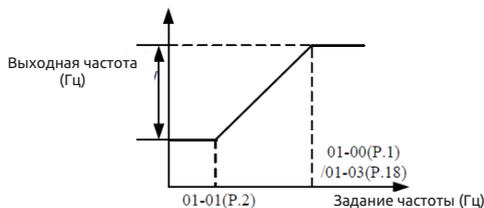
- Значения «Максимальная частота» и «Максимальная частота высокой скорости» являются взаимосвязанными:

- Если верхний предел задания частоты настроен ниже 01-00 (P.1), используйте 01-00 в качестве максимальной частоты;
- Если задание частоты ограничено в диапазоне частот 120~650 Гц, используйте 01-02 в качестве максимальной частоты;

- Если  $01-00 < 01-01$ , установившаяся выходная частота будет ограничена на уровне 01-00.
- При настройке задания частоты в режиме пульта PU, настроенное значение частоты не может превышать значения 01-00.

Настройка      Минимальная частота

- Если задание частоты  $\leq 01-01$ , установившаяся выходная частота будет равна 01-01.
- Если  $01-01 < \text{задание частоты} \leq 01-00$ , установившаяся выходная частота будет равна заданию частоты.



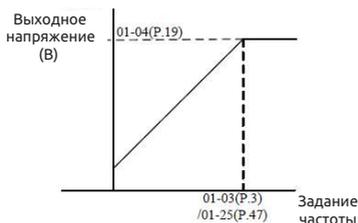
## 5.2.2 Базовая частота, напряжение на базовой частоте

- Используйте эту функцию для настройки выхода инвертора (напряжение, частота) согласно номиналам двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-03 P.3	Базовая частота	50,00 Гц	0,00 ~ 650,00 Гц	Система 50 Гц (00-24=1)
		60,00 Гц		Система 60 Гц (00-24=1)
01-04 P.19	Напряжение на базовой частоте	99999	0~ 1000,0 В	Настройте напряжение на базовой частоте согласно номиналам двигателя.
			99999	Напряжение на базовой частоте равно напряжению силовой электросети.

### Настройка Базовая частота

- Обычно номинальная частота двигателя настраивается в параметре 01-03.
- Если паспортная табличке двигателя указана частота “50 Гц”, обязательно настройте на “50 Гц”. Если настроить на “60 Гц”, падение напряжения будет слишком большим, что приведет к недостаточному вращающему моменту. В результате инвертор может отключиться из-за перегрузки.
- Если для эксплуатации двигателя требуется переключение на коммерческую электросеть, настройте в параметре 01-03 частоту коммерческой электросети.



**Примечание: Смотрите раздел 5.2.10 «Вторая функция для второй базовой частоты».**

### Настройка Напряжение на базовой частоте

- Если выходная частота ниже базовой частоты, выходное напряжение инвертора будет увеличиваться с увеличением выходной частоты. Если выходная частота достигнет базовой частоты (01-03), выходное напряжение будет как раз равно напряжению на базовой частоте. Если выходная частота превысит базовую частоту (01-03) и будет увеличиваться дальше, выходное напряжение будет ограничено напряжением на базовой частоте.

### 5.2.3 Настройка времени ускорения / замедления

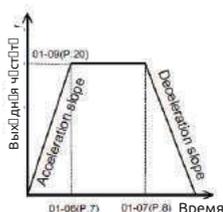
- Используйте эту функцию для настройки времени ускорения/замедления двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-05 P.29	Выбор кривой ускорения / замедления	0	0	Кривая линейного ускорения / замедления
			1	Кривая ускорения / замедления по S-рампе 1 (Примечание 1)
			2	Кривая ускорения / замедления по S-рампе 2 (Примечание 2)
			3	Кривая ускорения / замедления по S-рампе 3 (Примечание 3)
01-06 P.7	Время ускорения	5,00 с	0 ~ 360,00 с	3.7K и типы меньше
		10,00 с	0 ~ 3600,0 с	Типы 5.5K
01-07 P.8	Время замедления	5,00 с	0 ~ 360,00 с	3.7K и типы меньше
		10,00 с	0 ~ 3600,0 с	Типы 5.5K
01-08 P.21	Шаг времени ускорения/замедления	0	0	Шаг времени равен 0,01 с
			1	Шаг времени равен 0,1 с
01-09 P.20	Задание частоты ускорения/замедления	50,00 Гц	1,00 ~ 650,00 Гц	Настраивает систему 50 Гц (00-24=1)
		60,00 Гц		Настраивает систему 60 Гц (00-24=0)

#### Настройка Выбор кривой ускорения / замедления

- Кривая линейного ускорения / замедления (01-05="0") Наклон ускорения определяется по комбинации 01-06 и 01-09. Наклон замедления определяется по комбинации 01-06 и 01-09. Когда задание частоты изменяется, оно линейно увеличивается со скоростью "наклона ускорения" или уменьшается со скоростью "наклона замедления". Смотрите рисунок ниже:

Acceleration slope Наклон ускорения  
Deceleration slope Наклон замедления



- Кривая ускорения / замедления по S-рампе 1 (01-05="1") Наклон ускорения определяется по комбинации 01-06 и 01-03. Наклон замедления определяется по комбинации 01-07 и 01-03. На кривой ускорения / замедления есть сегмент S-рампы, но количество частот изменяется сглаженно "наклон ускорения/замедления".

$$\text{Формула для S-образного участка между 0 и 01-03 (P.3): } f = \left[ 1 - \cos\left(\frac{90^\circ \times t}{P.7}\right) \right] \times P.3$$

$$\text{Формула для S-образного участка для 01-03 (P.3) и выше: } t = \frac{4}{9} \times \frac{P.7}{(P.3)^2} \times f^2 + \frac{5}{9} \times P.7$$

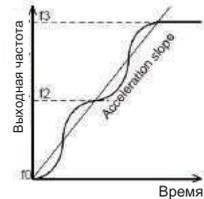
t = время; f = выходная частота



- Кривая ускорения / замедления по S-рампе 2 (01-05="2")

Наклон ускорения определяется по комбинации 01-06 и 01-09. Наклон ускорения определяется по комбинации 01-07 и 01-09.

При изменении частоты задания на кривой ускорения есть сегмент S-рампы, на котором частота изменяется согласно "наклону ускорения". На кривой замедления в конце есть сегмент S-рампы, на котором частота изменяется согласно "наклону замедления". Как показано на рисунке ниже, если задание частоты инвертора изменяется от  $f_0$  до  $f_2$ , однократно выполняется ускорение по S-рампе, а время равно  $01-06 \times (f_2 - f_0) / 01-09$ . Затем, когда частота изменяется от  $f_2$  до  $f_3$ , происходит второе ускорение по S-рампе, а время равно  $01-06 \times (f_3 - f_2) / 01-09$ .



- Кривая ускорения / замедления по S-рампе 3 (01-05="3")

Смотрите раздел 5.2.12 «Настройка времени S-рампы».

## Настройка

Шаг времени ускорения/замедления

- Если 01-08=0, минимальное время ускорения / замедления (01-06, 01-07, 01-14, 01-22, 01-23, 04-35~04-42) можно увеличивать с шагом 0,01 с.
- Если 01-08=1, минимальное время ускорения / замедления (01-06, 01-07, 01-14, 01-22, 01-23, 04-35~04-42) можно увеличивать с шагом 0,1 с.

## Настройка

Задание частоты ускорения/замедления

- Если выходная частота инвертора увеличивается от 0 Гц до 01-09, требуемое время определяется как "время ускорения".
- Если выходная частота инвертора замедляется от 0 Гц до 01-09, требуемое время определяется как "время замедления".

## Примечание:

1. Кривая ускорения / замедления по S-рампе 1 используется, когда требуется короткое время для ускорения/замедления, для участка высокой скорости, равной или большей базовой частоты, например, для главного вала машины.
2. Кривая ускорения / замедления по S-рампе 2 может эффективно снижать вибрацию двигателя во время ускорения/замедления, что предохраняет ремни и шестерни от разрушения.
3. Кривая ускорения / замедления по S-рампе 3 используется для плавного пуска инвертора без ударных нагрузок.
4. Смотрите раздел 5.2.10 «Вторая функция для второго времени ускорения/замедления».
5. Если на клемме RT сигнал "ВКЛ", действует вторая функция. По поводу рабочих характеристик двигателя смотрите раздел 5.2.10. Упомянутый в этом разделе термин RT - это название функции "клеммы универсального цифрового входа". Смотрите параметры 03-00~03-06, 03-09 по поводу выбора функции и назначения клеммы универсального цифрового входа. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

## 5.2.4 Форсировка момента при V/F

- Если в инверторе выбран режим управления V/F, то при запуске двигателя момент обычно недостаточный, так как выходное напряжение инвертора мало. В этом случае выходное напряжение можно увеличить надлежащей настройкой форсировки момента (01-10) и за счет этого повысить пусковой момент.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-10 P.0	Форсировка момента	6,0%	0,0 ~ 30,0%	Типы 0.75K
		4,0%		Типы 1.5K-3.7K
		3,0%		Типы 5.5K

Настройка Форсировка момента

- Если 01-10=6% и 01-04=220 В, и когда выходная частота инвертора равна 0,2 Гц, выходное напряжение составит:

$$P.19 \times \left( \frac{100\% - P.0}{P.3} \times f + P.0 \right) = 220V \times \left( \frac{100\% - 6\%}{50Hz} \times 0.2Hz + 6\% \right) = 14.03V$$

- Если на клемме RT сигнал "ВКЛ", действует «вторая форсировка момента» по 01-24 (примечание 2).

### Примечание:

- Если задать слишком большое значение 01-10, будет срабатывать защита инвертора по току или активация будет заблокирована.
- Смотрите раздел 5.2.10, в котором описана вторая форсировка момента.
- Упомянутый в этом разделе термин RT - это название функции "клеммы универсального цифрового входа". Смотрите параметры 03-00-03-06, 03-09 по поводу выбора функции и назначения клеммы универсального цифрового входа. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

## 5.2.5 Пусковая частота

- При пуске двигателя мгновенное значение текущей выходной частоты инвертора называется «пусковой частотой».

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-11 P.13	Пусковая частота	0,50 Гц	0 ~ 60,00 Гц	—

Настройка Пусковая частота

- Если задание частоты в инверторе меньше значения настройки 01-11, то двигатель не заработает. После получения сигнала пуска двигателя выходная частота начнет увеличиваться от значения 01-11.



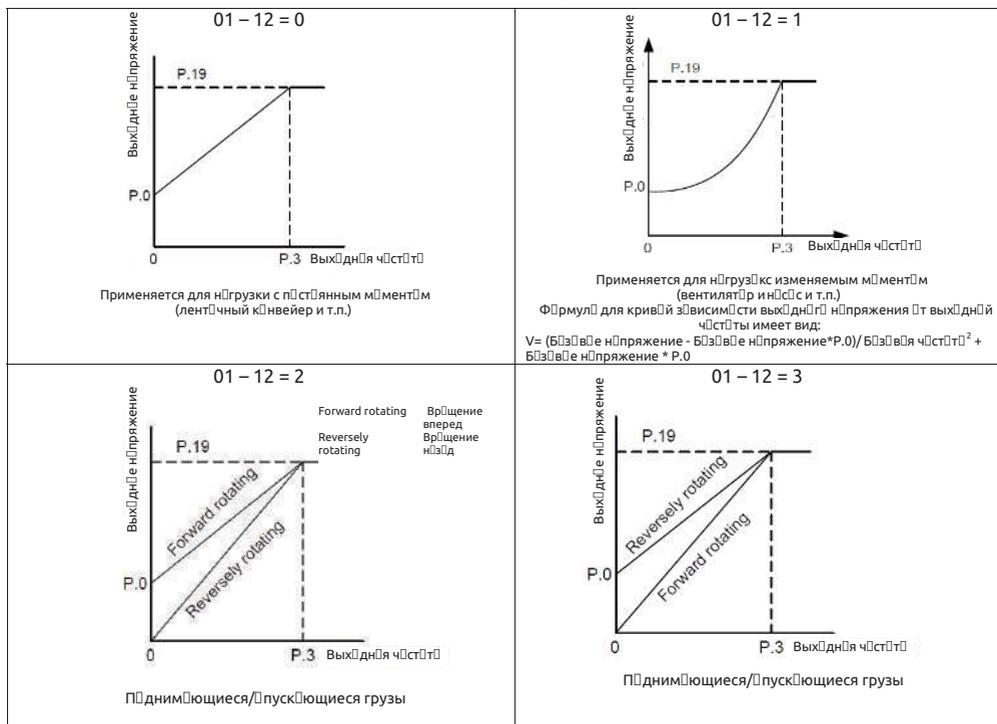
## 5.2.6 Выбор шаблона нагрузки V/F

- В режиме управления V/F можно выбрать оптимальные выходные характеристики для системы или для характеристик нагрузки.

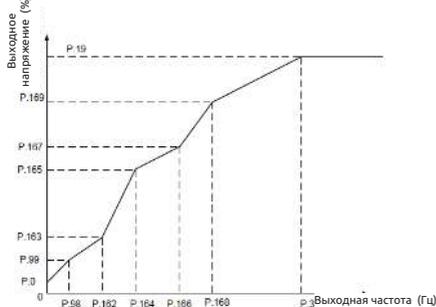
Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-12 P.14	Выбор шаблона нагрузки	0	0	Применяется для нагрузки с постоянным моментом (ленточный конвейер и т.п.)
			1	Применяется для нагрузок с переменным моментом (вентилятор и насос и т.п.)
			2, 3;	Применяется к поднимающимся/опускающимся грузам
			4	Многосегментная кривая VF
			5 ~ 13	Специальная 2-точечная кривая VF

Настройка Выбор шаблона нагрузки

- Пусть 01-12 = 4, предположим, что 01-04=220 В, 01-26=5 Гц, 01-27=10%, когда инвертор работает на 5 Гц, выходное напряжение равно 01-04×01-27 = 220 В×10% = 22 В.
- Если на клемме RT сигнал "ВКЛ", действует «вторая форсировка момента».

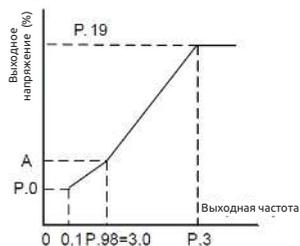


01 – 12 = 4



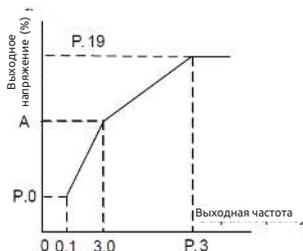
Если имеется высокий пусковой момент или уменьшающийся момент, это связано со значениями настройки (Примечание 1).

01 – 12 = 5



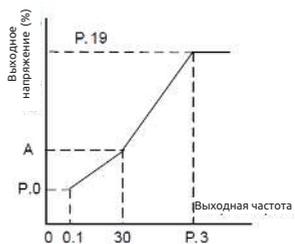
Если P.14 = 5, значение А равно 7,1% (Примечание 2).

01 – 12 = 6, 7, 8



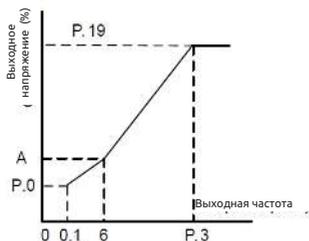
Если 01-12 = 6, значение А равно 8,7%. Если 01-12 = 7, значение А равно 10,4%. Если 01-12 = 8, значение А равно 12,0% (Примечание 2)

01 – 12 = 9, 10



Если P.14=9, значение А равно 20,0%. Если P.14=10, значение А равно 25,0% (Примечание 2)

01 – 12 = 11, 12, 13



Если 01-12 = 11, значение А равно 9,3%. Если 01-12 = 12, значение А равно 12,7%. Если 01-12 = 13, значение А равно 16,1%. (Примечание 2)

**Примечание:**

1. Что касается графиков выше, настройте 01-26 и 01-27, если нужна одна точка. Настройте 01-26, 01-27, 01-28 и 01-29, если нужны две точки. Настройте 01-26, 01-27, 01-28, 01-29, 01-30 и 01-31, если нужны три точки.
2. Если вы настроите 01-12 на значение между 5 и 13, кривая станет недействительной, когда 01-10 больше точки А, где точка А равна 01-10.

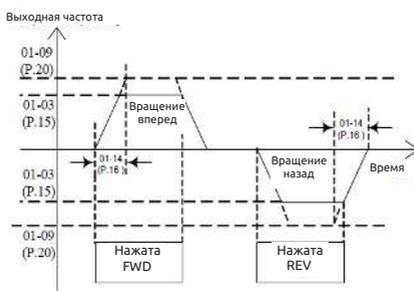
### 5.2.7 Работа в толчковом режиме JOG

- Можно настроить частоту и время ускорения/замедления для работы в толчковом режиме JOG. Работу в толчковом режиме (малого хода) JOG можно использовать для позиционирования конвейера, пробных прогонов и т.п.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-13 P.15	Частота медленного хода JOG	5,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
01-14 P.16	Время ускорения / замедления режима JOG	0,50 с	0 ~ 360,00 с / 0 ~ 3600,0 с	01-08=0/ 01-08=1

Настройка Работа в толчковом режиме JOG

- В режиме толчков JOG выходная частота - это настроенное значение параметра 01-13, а время ускорения / замедления - это настроенное значение 01-14.



**Примечание:** Смотрите раздел 4.3.3, в котором описано, как войти в режим JOG.

### 5.2.8 Постоянная времени фильтра выходной частоты

- Если настроена постоянная времени фильтра выходной частоты, инвертор может фильтровать выходную частоту для снижения вибрации машины при переключении высокой частоты и низкой частоты.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-15 P.28	Постоянная времени фильтра выходной частоты	0	0 ~ 31	---

Настройка Постоянная времени фильтра выходной частоты

- Чем больше постоянная времени фильтра выходной частоты, тем лучше выполняется фильтрация. Но при этом также увеличивается время реакции (задержка) системы.
- Если значение равно 0, фильтр отключается.

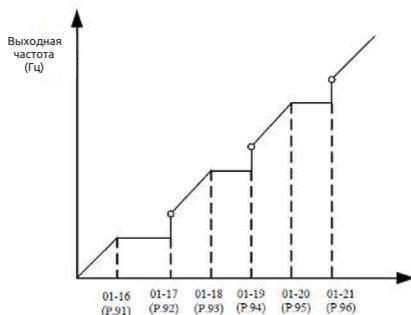
## 5.2.9 Скачок частоты

- Если необходимо избежать резонансов связанных с резонансными частотами механической системы, эти параметры позволяют «перепрыгнуть» через резонансные частоты (или пропустить их).

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-16 P.91	Скачок частоты 1А	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.
01-17 P.92	Скачок частоты 1В	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.
01-18 P.93	Скачок частоты 2А	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.
01-19 P.94	Скачок частоты 2В	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.
01-20 P.95	Скачок частоты 3А	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.
01-21 P.96	Скачок частоты 3В	99999	0~ 650,00 Гц	---
			99999	Недействительно.

Настройка Скачок частоты

- Для исключения частот механических резонансов системы при работе двигателя в инверторе предусмотрено три набора частот скачков (пропусков), а именно 01-16 и 01-17 (первый набор), 01-18 и 01-19 (второй набор), 01-20 и 01-21 (третий набор).



- Например, предположим что 01-16=45 и 01-17=50;

Если задание частоты  $\leq 45$  Гц, то установившаяся выходная частота будет равна заданию частоты.

Если  $45 \text{ Гц} \leq \text{Задание частоты} < 50$  Гц, то установившаяся выходная частота будет равна 45 Гц.

Если задание частоты  $\geq 50$  Гц, то установившаяся выходная частота будет равна заданию частоты.

### Примечание:

**1. Во время периода ускорения / замедления выходная частота инвертора все же будет проходить через частоту скачка.**

**2. Если 01-16=99999 или 01-17=99999, первый набор частоты скачка не действует.**

Если 01-18=99999 или 01-19=99999, второй набор частоты скачка не действует.

Если 01-20=99999 или 01-21=99999, третий набор частоты скачка не действует.

## 5.2.10 Вторая функция

- Она применяется для параметров, когда сигнал RT равен ВКЛ.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-22 P.44	Время второго ускорения	99999	0 ~ 360,00 с/ 0 ~ 3600,0 с	01-08=0/ 01-08=1
			99999	Не выбрано
01-23 P.45	Время второго замедления	99999	0 ~ 360,00 с/ 0 ~ 3600,0 с	01-08=0/ 01-08=1
			99999	Не выбрано
01-24 P.46	Вторая форсировка момента	99999	0,0 ~ 30,0%	---
			99999	Не выбрано
01-25 P.47	Вторая базовая частота	99999	0 ~ 650,00 Гц	---
			99999	Не выбрано

Настройка      Вторая функция

- Если 01-08=0, минимальное время ускорения / замедления (01-22, 01-23) можно увеличивать с шагом 0,01 с.
- Если 01-08=1, минимальное время ускорения / замедления (01-22, 01-23) можно увеличивать с шагом 0,1 с.
- Если сигнал RT равен "ВКЛ", действует вторая функция. По поводу рабочих характеристик двигателя смотрите следующие настройки второй функции.

Если 01-22≠99999 и 01-23=99999, когда RT равно "ВКЛ", время ускорения / замедления равно "настроенное значение 01-22".

Если 01-22≠99999 и 01-24=99999, когда RT равно "ВКЛ", форсировка момента равна "настроенному значению 01-10".

Если 01-22≠99999 и 01-24≠99999, когда RT равно "ВКЛ", форсировка момента равна "настроенному значению 01-24".

Если 01-22≠99999 и 01-25=99999, когда RT равно "ВКЛ", базовая частота равна "настроенному значению 01-03".

Если 01-22≠99999 и 01-25≠99999, когда RT равно "ВКЛ", базовая частота равна "настроенному значению 01-25".

**Примечание:** Упомянутый в этом разделе термин RT - это название функции "клеммы универсального цифрового входа". Смотрите 03-00~03-05/ P.80~P.84, P.86, 03-06 (P.126), 03-09 (P.550) по вопросу выбора функции клеммы универсального цифрового входа; смотрите раздел 3.5 с описание соответствующей электропроводки.

### 5.2.11 Средняя частота; выходное напряжение средней частоты V/F

- Эти параметры можно настроить при использовании специального двигателя, в частности, для регулировки момента двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-26 P.98	Средняя частота 1	3,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
01-27 P.99	Выходное напряжение 1 средней частоты	10,0%	0 ~ 100,0 %	---
01-28 P.162	Средняя частота 2	99999	0 ~ 650,00 Гц	---
			99999	Не выбрано.
01-29 P.163	Выходное напряжение 2 средней частоты	0,0%	0 ~ 100,0 %	---
01-30 P.164	Средняя частота 3	99999	0 ~ 650,00 Гц	---
			99999	Не выбрано.
01-31 P.165	Выходное напряжение 3 средней частоты	0,0%	0 ~ 100,0 %	---
01-32 P.166	Средняя частота 4	99999	0 ~ 650,00 Гц	---
			99999	Не выбрано.
01-33 P.167	Выходное напряжение 4 средней частоты	0,0%	0 ~ 100,0 %	---
01-34 P.168	Средняя частота 5	99999	0 ~ 650,00 Гц	---
			99999	Не выбрано.
01-35 P.169	Выходное напряжение 5 средней частоты	0,0%	0 ~ 100,0 %	---

Настройка Средняя частота, выходное напряжение средней частоты

- Смотрите описание варианта настройки 01-12=4 в разделе 5.2.6 «Выбор шаблона нагрузки»

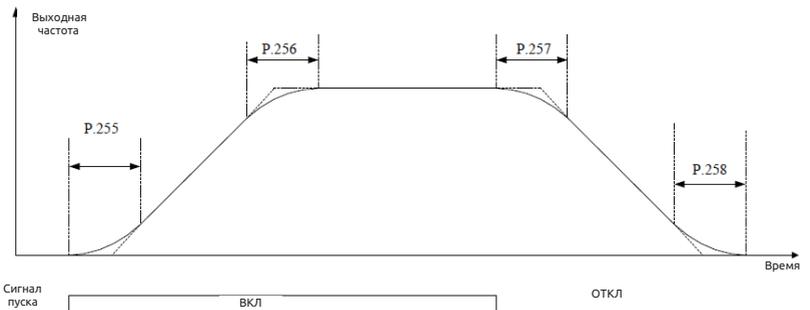
## 5.2.12 Время S-рампы

- Эти параметры используются для настройки времени ускорения/замедления по S-рампе

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
01-36 P.255	Время S-рампы в начале ускорения	0,20 с	0 ~ 25,00 с/ 0 ~ 250,0 с	01-08=0/ 01-08=1
01-37 P.256	Время S-рампы в конце ускорения	99999	0 ~ 25,00 с/ 0 ~ 250,0 с	01-08=0/ 01-08=1
			99999	Не выбрано.
01-38 P.257	Время S-рампы в начале замедления	99999	0 ~ 25,00 с/ 0 ~ 250,0 с	01-08=0/ 01-08=1
			99999	Не выбрано.
01-39 P.258	Время S-рампы в конце замедления	99999	0 ~ 25,00 с/ 0 ~ 250,0 с	01-08=0/ 01-08=1
			99999	Не выбрано.

### Настройка Время S-рампы

- Когда 01-05 = 3, действует «Кривая ускорения / замедления по S-рампе 3»



1) Параметры 01-36, 01-37, 01-38 и 01-39 используются для плавного пуска инвертора без ударных нагрузок. Эти параметры также позволяют отрегулировать степень изменяющегося наклона S-рампы ускорения/замедления. При пуске ускорения/замедления по S-рампе инвертор будет ускоряться/замедляться с различной скоростью согласно первичному времени ускорения/замедления.

2) Если выбрана кривая ускорения / замедления по S-рампе 3, время ускорения/замедления будет более долгим.

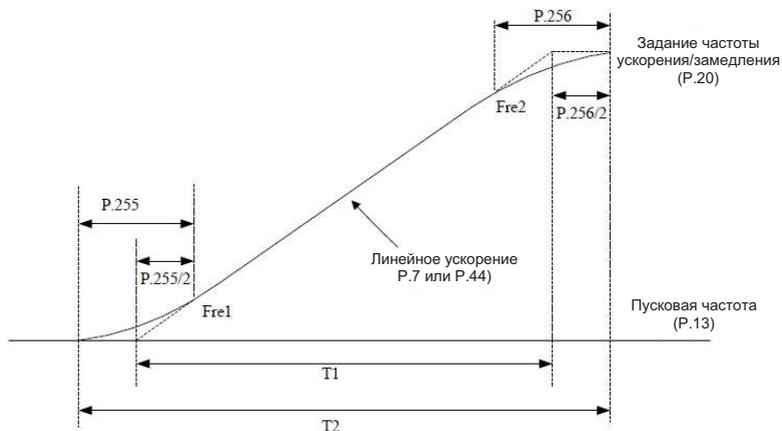
3) Если выбранное время ускорения (01-06 или 01-22)  $\geq$  01-36 и 01-37, фактическое время ускорения будет следующим:

Фактическое время ускорения = Выбранное время ускорения +  $(01-36 + 01-37) / 2$

4) Если выбранное время ускорения (01-07 или 01-23)  $\geq$  01-38 и 01-39, фактическое время ускорения будет следующим:

Фактическое время ускорения = Выбранное время ускорения +  $(01-38 + 01-39) / 2$

Пример: если параметры находятся в начальных значениях (система 60 Гц), фактическое время ускорения от 0 Гц до 60 Гц согласно кривой ускорения / замедления по S-рампе 3 будет следующим:



Настроенное время ускорения  $T1 = (01-09 - 01-11) * 01-06 / 01-09$

Фактическое время ускорения  $T2 = T1 + (01-36 + 01-37) * (01-09 - 01-11) / 2 / 01-09$

Поэтому  $T1 = (60 - 0,5) * 5 / 60 = 4,96$  с (фактическое время ускорения при линейном ускорении)

Фактическое время ускорения  $T2 = 4,96 + (0,2 + 0,2) * (60 - 0,5) / 2 / 60 = 5,16$  с

**Примечание: Все расчеты времени ускорения/замедления основаны на 01-09.**

## 5.3 Параметры группы 02 - аналоговые входы и выходы

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
02-06	P.185	Коэффициент усиления пропорц. связи	0 ~ 100%	0%	85
02-07	P.240	Вспомогательная частота	0: Не доступно никакой функции вспомогательной частоты. 2: рабочая частота = базовая частота + вспомогательная частота (задается клеммами 4-5) 4: рабочая частота = базовая частота - вспомогательная частота (задается клеммами 4-5) 6: Рабочая частота = сигнал с клемм 3-5 задает ее процентную долю	0	86
02-10	P.60	Постоянная времени фильтра 3-5	0 ~ 2000 мс	31 мс	87
02-20	P.17	Выбор сигнала 3-5	0: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 4~20 мА. 1: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0~10 В. 2: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0~5 В.	1	87
02-21	P.39	Максимальная рабочая частота на клеммах 4-5	Система 50 Гц: 1,00 ~ 300,00 Гц Система 60 Гц: 1,00 ~ 300,00 Гц	50,00 Гц 60,00 Гц	87
02-24	P.184	Выбор отсоединения 3-5	0: Недоступно никакого выбора отсоединения 1: Замедление до 0 Гц, клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал 2: Инвертор немедленно остановится, дисплей покажет сигнализацию "AEr". 3: Инвертор будет продолжать постоянно работать с заданием частоты, которое было перед отсоединением. Клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал.	0	87
02-25	P.198	Минимальный входной ток / напряжение на клеммах 3-5	0 ~ 20,00 мА / В	0,00 В	87
02-26	P.199	Минимальный входной ток / напряжение на клеммах 3-5	0 ~ 20,00 мА/В	10,00 В	87
02-27	P.196	Процентная доля, соответствующая минимальному входному току / напряжению на клеммах 3-5	0,0 ~ 100,0%	0,0%	87
02-28	P.197	Процентная доля, соответствующая максимальному входному току / напряжению на клеммах 3-5	0,0 ~ 100,0%	100,0 %	87
02-52	P.56	Показ эталонного выходного тока	0~500,00 А	Согласно типу инвертора	
02-61	P.141	Вход тока/напряжения 3-5, соответствующий процентам с плюсом или минусом	0~11	0	

### 5.3.1 Коэффициент усиления пропорц. связи

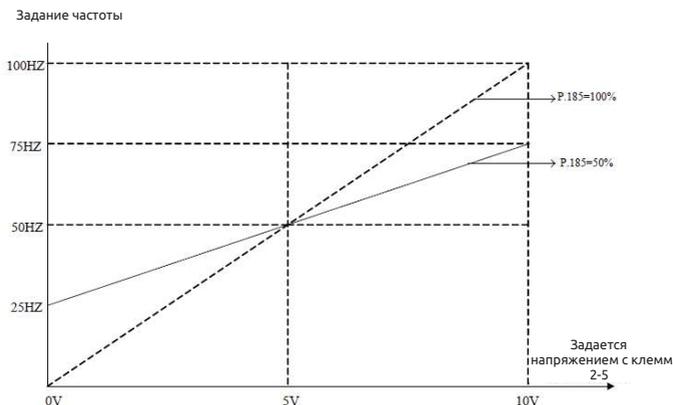
- Эта функция используется для умножения задания частоты на внешний аналоговый сигнал с клеммы входа. Если много инверторов работают в пропорциональном режиме, задание частоты с ведущего.
- инвертора на ведомый инвертор можно эффективно подстраивать с помощью этой функции.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
02-06 P.185	Коэффициент усиления пропорц. связи	0%	0 ~ 100%	---

Настройка Коэффициент усиления пропорц. связи

- Если рабочая частота меньше значения 01-01, рабочая частота будет равна минимальному пределу частоты 01-01. Если рабочая частота больше значения 01-00, рабочая частота будет равна максимальному пределу частоты 01-00.
- После умножения настройки частоты на значение параметра 02-06 можно выполнить сложение и вычитание, как показано ниже:

**Пример: Пусть настройка частоты равна 50 Гц, 02-06=50% и внешний аналоговый сигнал на входе равен 0 ~ 10 В.**



На рисунке выше, если подано 0 В, задание частоты равно 50 Гц -  $(50 \text{ Гц} \times 50\%) = 25 \text{ Гц}$ ;  
 если подано 5 В, задание частоты равно 50 Гц -  $(50 \text{ Гц} \times 0\%) = 50 \text{ Гц}$ ;  
 если подано 10 В, задание частоты равно 50 Гц +  $(50 \text{ Гц} \times 50\%) = 75 \text{ Гц}$ .

**Примечание:**

1. Смотрите описание параметра 02-07 (P.240) о входе сигнала пропорциональной связи.
2. Если внешний аналоговый сигнал тока /напряжения с клеммы 3-5 используется как входной сигнал пропорциональной связи, смотрите описание параметра 02-20. Что касается диапазон настройки частоты внешним аналоговым сигналом, смотрите параметр 02-21.

### 5.3.2 Вспомогательная частота

- С ее помощью можно реализовать гибкую подстройку частоты и синтез частоты для соблюдения требований управления в разных сценариях.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
02-07 P.240	Вспомогательная частота	0	0	Не доступно никакой функции вспомогательной частоты.
			2	Рабочая частота = базовая частота + вспомогательная частота (задается клеммами 3-5)
			4	Рабочая частота = базовая частота - вспомогательная частота (задается клеммами 3-5)
			6	Рабочая частота = сигнал с клемм 3-5 задает ее процентную долю связи

#### Настройка Вспомогательная частота

- Если рабочая частота меньше значения 01-01, рабочая частота будет равна минимальному пределу частоты 01-01. Если рабочая частота больше значения 01-00, рабочая частота будет равна максимальному пределу частоты 01-00.

#### Примечание:

1. Базовая частота настраивается с пульта управления, который является источником задания частоты, интерфейсом связи или многоскоростной комбинацией.
2. Смотрите описание параметра 02-06 о входе сигнала пропорциональной связи.
3. Если внешний аналоговый сигнал тока /напряжения с клеммы 3-5 используется как входной сигнал пропорциональной связи, смотрите описание параметра 02-20. Что касается диапазон настройки частоты внешним аналоговым сигналом, смотрите параметр 02-21.

### 5.3.3 Выбор и работа с клеммами входа 3-5

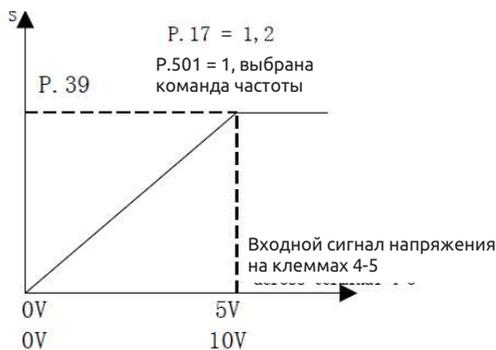
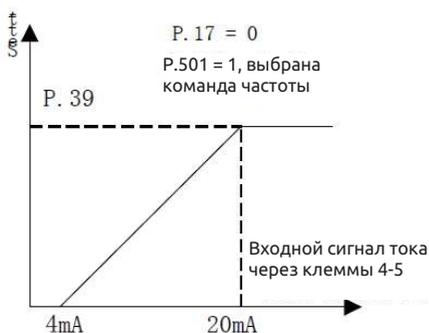
- С помощью клемм входа 3-5 можно выбрать характеристики сигнала, функцию компенсации частоты и т.п.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
02-10 P.60	Постоянная времени фильтра 3-5	31 мс	0 ~ 2000 мс	---
02-20 P.17	Выбор сигнала 3-5	1	0	Эффективный диапазон выборки сигнала равен 4~20 мА.
			1	Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0~10 В.
			2	Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0~5 В.
02-21 P.39	Максимальная рабочая частота на клеммах 4-5	50,00 Гц	1,00 ~ 650,00 Гц	Система 50 Гц (00-24=1)
		60,00 Гц		Система 60 Гц (00-24=0)
02-24 P.184	Выбор отсоединения 3-5	0	0	Недоступно никакого выбора отсоединения
			1	Замедление до 0 Гц, клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал
			2	Инвертор остановится немедленно, дисплей покажет сигнализацию "АЕг".
			3	Инвертор будет продолжать постоянно работать с заданием частоты, которое было перед отсоединением. Клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал.
02-25 P.198	Минимальный входной ток/напряжение на 3-5	0,00 В	0 ~ 20,00 мА/В	---
02-26 P.199	Минимальный входной ток / напряжение на 3-5	10,00 В	0 ~ 20,00 мА/В	---
02-27 P.196	Процентная доля, соответствующая минимальному входному току / напряжению на клеммах 3-5	0,0%	0,0 ~ 100,0%	---
02-28 P.197	Процентная доля, соответствующие максимальному входному току/напряжению на клеммах 3-5	100,0 %	0,0 ~ 100,0%	---
02-61 P.141	Вход тока/напряжения 3-5, соответствующий процентам с плюсом или минусом	0	0~11	---

Настройка

Выбор сигнала 3-5, максимальная рабочая частота 3-5

- Настройка значения параметра 02-21 - это задание частоты инвертора, когда входной сигнал на клеммах 3-5 равен 20 мА (5 В/10 В).



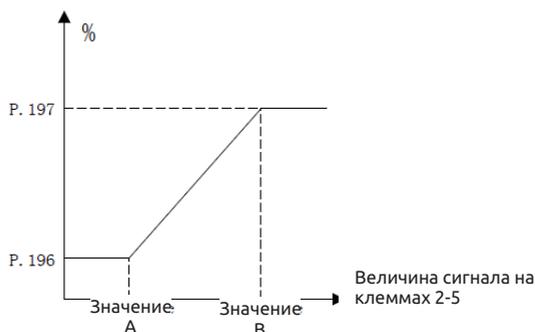
#### Настройка Работа с клеммами входа 3-5

- Указанные выше параметры определяют зависимость между напряжением на аналоговом входе и значением настройки, которому соответствует этот аналоговый входной сигнал. Если напряжение на аналоговом входе превышает максимальный или минимальный предел диапазона настройки значения, такое превышение будет пересчитано на максимальный или минимальный входной сигнал.
- Есть две процедуры настройки, когда настраиваются максимальные или минимальные проценты:

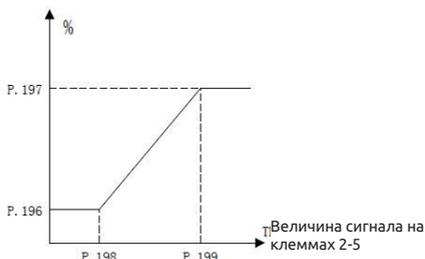
1) Если пользователь надеется отрегулировать амплитуду сигнала на аналоговом входе на соответствие определенной пропорциональной взаимосвязи, аналоговый вход нужно отрегулировать сначала, перед настройкой соответствующих параметров пропорции. Теперь инвертор будет вычислять сигнал автоматически без настройки параметров напряжения. Смотрите пример 1.1.

2) Если пользователь пропускает регулировку аналогового входа и переходит к настройке параметров пропорции, то параметры пропорции нужно настроить сначала, перед настройкой параметров напряжения. Смотрите пример 1.2.

**Пример 1.1:** Отрегулируйте входное аналоговое напряжение на минимальное значение А и настройте параметр 02-25. Затем отрегулируйте входное аналоговое напряжение на максимальное значение В и настройте параметр 02-26. Это показано на рисунке ниже.



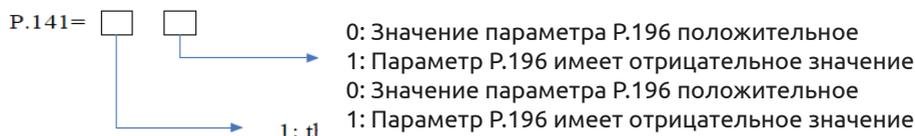
Пример 1.2: Настройте значения параметров 02-27 и 02-28, затем настройте 02-25 и 02-26. Это показано на рисунке ниже.



При выборе управления частотой внешним сигналом согласно изложенному выше нужно вычислить отношение значение 02-21 к фактической частоте для входного значения (выбор процентной доли входа напряжения/тока 3-5 при 02-61 = 0).

**Настройка** Вход тока/напряжения 3-5, соответствующий процентам с плюсом или минусом

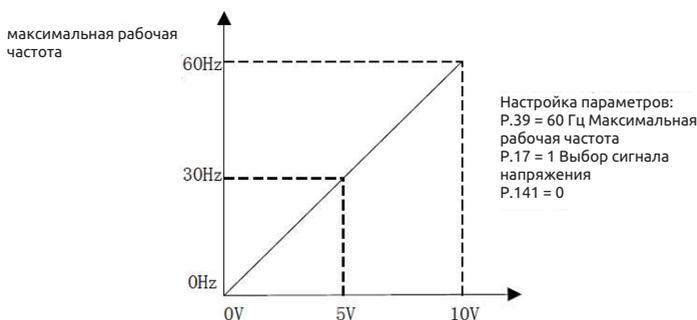
- Параметр P.141 является битовым и настройка его битов означает следующее:



Если поданный сигнал тока/напряжения отрицательный, процентная доля задания частоты преобразователя будет соответствовать вращению в обратном направлении.

- 3-5 Примеры использования клемм

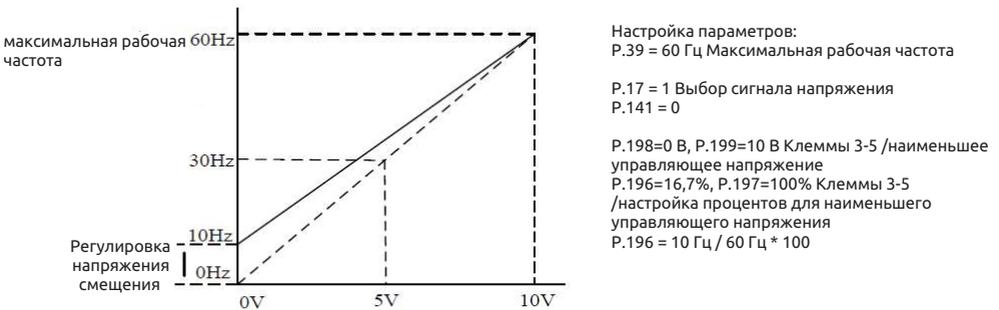
Пример 1: Это пример чаще всего используемого метода регулировки. Он применяется, если в инверторе выбран режим “Внешний режим”, “Комбинированный режим 2” или “Комбинированный режим 3”, а частота задается с клемм 2-5.



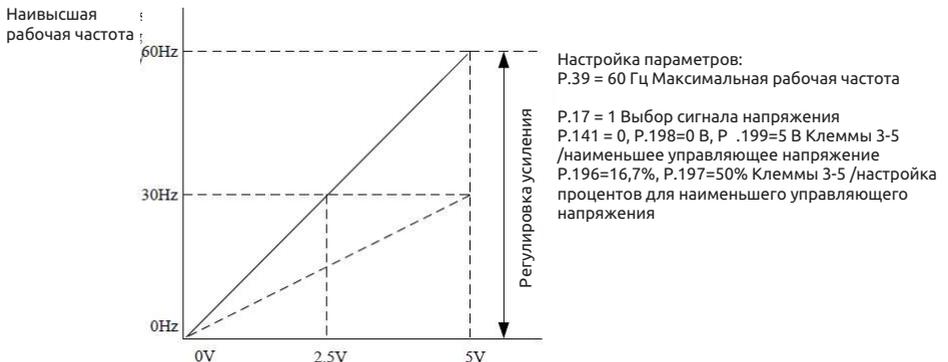
Пример 2: Этот пример применяется в промышленности для управления двигателем переменного тока. Цель заключается в настройке сигнала потенциометра на частоту 10 Гц при крайнем левом положении ручки потенциометра. Другими словами, наименьшая выходная частота инвертора для двигателя переменного тока должна составлять 10 Гц. Можно настраивать и любые другие частоты.



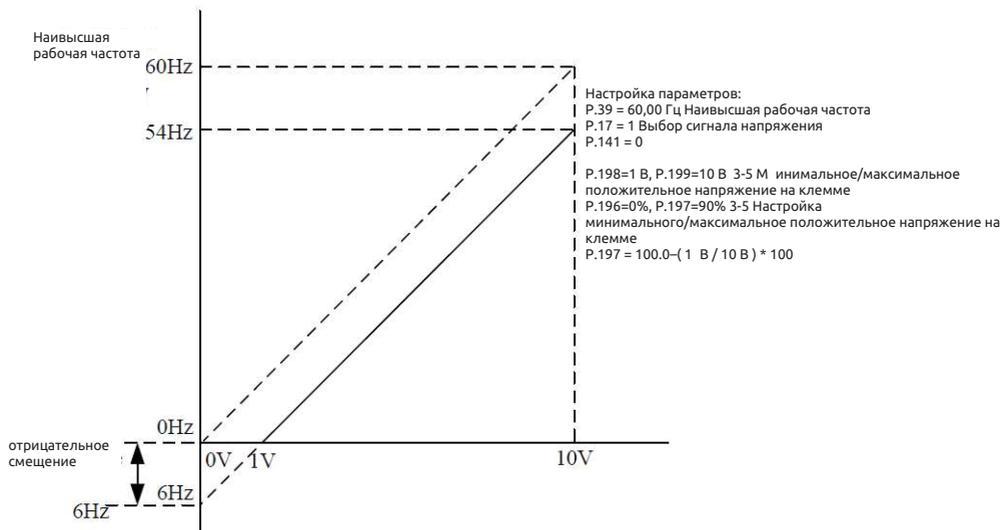
Пример 3: Этот пример также часто применяется в промышленности. Широкие возможности по настройке функции потенциометра повышают гибкость.



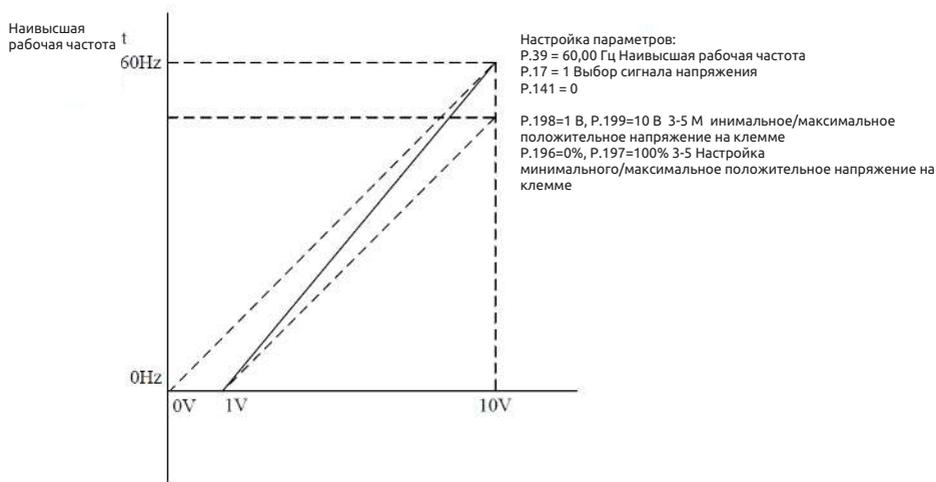
Пример 4: В этом примере для регулировки частоты используется напряжение 0~5 В



Пример 5: Это пример рекомендуется для устранения настройки рабочей частоты инвертора сигналом, который меньше 1 В в неблагоприятных условиях эксплуатации, так что лучше применить средства снижения шума и подавления наводок.



Пример 6: Это пример является расширением примера 5. Этот пример нашел широкое применение благодаря своей большей гибкости.



Пример 7: Это пример применения отрицательной настройки наклона зависимости. В промышленности часто используются датчики давления, температуры и расхода. Некоторые из таких датчиков выдают сигнал 10 В при высоко напряжении или высоком расходе. Этот сигнал действует как задание для инвертора для замедления или останова двигателя. Конфигурация, представленная в Примере 8, может хорошо работать в системах такого типа.



Настройка параметров:  
 P.39 = 60,00 Гц Наивысшая рабочая частота  
 P.17 = 1 Выбор сигнала напряжения  
 P.141 = 0

P.198=0 В, P.199=10 В 3-5 М инимальное/максимальное положительное напряжение на клемме  
 P.196=100%, P.197= 0% 3-5 Настройка минимального/максимальное положительное напряжение на клемме

Пример 8: В этом примере объединены все применения потенциометра. Вместе с подачей прямого и обратного вращения, он хорошо встраивается в систему для некоторых сложных прикладных задач.

**Примечание:**

1. В режиме “Внешний” или «Комбинированный режим 2” или “Комбинированный режим 4”, если AU «ВКЛ» и 02-01 = 1, задание частоты инвертора определяется сигналом на клеммах 3-5.

2. В режиме “Внешний” или «Комбинированный режим 2” или “Комбинированный режим 4” AU и RH, RM, RL, или любой из один из REX находится в состоянии «ВКЛ» одновременно, активируется режим работы инвертора с многоступенчатой скоростью.

3. Упомянутый в этом разделе термины RH, RM, RL, REX, AU- это названия функций “клеммы универсального цифрового входа”. Относительно выбора и функций клемм универсального цифрового входа смотрите параметры 03-03, 03-04, 03-00, 03-01; а соответствующую электропроводку смотрите в разделе 3.5.

4. Аналоговое клеммы 3-5 могут принимать либо напряжение, либо ток, это определяется параметром P.17 и функцией переключателя AVI - ACI.

- Выбор отсоединения 3-5

1) Если 02-24 = 0, инвертор будет замедляться до 0 Гц в случае отсоединения. После нового подсоединения инвертор начнет ускоряться до соответствующей частоты.

2) Если 02-24 = 1, то после обрыва соединения на панели будет показано аварийное сообщение “AEгг”, инвертор будет замедляться до 0 Гц, на клеммах универсального цифрового выхода одновременно появится сигнал тревоги. После сброса всех тревог и нового подсоединения инвертор будет разгоняться до текущей частоты.

3) Если 02-24 = 2, то после обрыва соединения на панели будет показано аварийное сообщение “AEгг”. Инвертор остановится немедленно. Выполните сброс для очистки от сигнализации.

4) Если 02-24 = 3, инвертор будет продолжать постоянно работать с заданием частоты, которое было перед отсоединением. Клемма универсального выхода подаст аварийный сигнал. Выполните подсоединение для сброса сигнализации.

**Примечание:** Смотрите параметры 03-10, 03-12 и 03-13 по поводу выбора функции клеммы универсального цифрового выхода. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

- Входной ток / напряжение на клеммах 3-5

Клеммы 3-5 не могут принимать отрицательное напряжение и выбранный для них минимальный ток равен 4 мА.

**Примечание:** При работе с упомянутой выше функцией клемм 3-5 вы должны сначала перевести переключатель AVI-ACI в соответствующее положение и убедиться, что оно соответствует настройке параметра 02-20.

### 5.3.4 Выходной ток согласно эталону

- Значение согласно эталону для настройки выходного тока

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
02-52 P.56	Дисплей показывает ток согласно имитации эталона	Примечание	0~500,00 А	---

Настройка    Согласно эталону

- Используется для отображения выходного тока.

**Примечание:** параметров 02-52 содержит заводское значение, определяемое моделью инвертора.

## 5.4 Параметры группы 03 - цифровой вход/выход

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
03-00	P.83	Выбор функции STF	0: STF (инвертор выполняет вращение вперед)	0	92
			1: STR (инвертор выполняет вращение назад)		
			2: RL (низкая скорость многоскоростного профиля)		
			3: RM (средняя скорость многоскоростного профиля)		
			4: RH (высокая скорость многоскоростного профиля)		
			5: Приоритет аналоговых клемм 4-5		
			6: Работа внешнего термореле		
			7: MRS (мгновенное остановка выхода инвертора)		
			8: RT (вторая функция инвертора)		
			9: EXT (внешний толчковый JOG)		
			10: STF+EXJ		
			11: STR+EXJ		
			12: STF+RT		
			13: STR+RT		
			14: STF+RL		
			15: STR+RL		
			16: STF+RM		
			17: STR+RM		
			18: STF+RH		
			19: STR+RH		
			20: STF+RL+RM		
			21: STR+RL+RM		
			22: STF+RT+RL		
			23: STR+RT+RL		
			24: STF+RT+RM		
			25: STR+RT+RM		
			26: STF+RT+RL+RM		
			27: STR+RT+RL+RM		
			28: RUN (инвертор вращает вперед)		
			29: STF/STR (если используется с RUN, если STF/STR равен "ВКЛ", и нвертор вращает назад; если STF/STR равно " ОТКЛ", инвертор вращает вперед)		
			30: RES (функция внешнего сброса)		
			31: STOP (его можно использовать в 3-проводном режиме вместе с сигналом RUN или клеммой STF-STR)		
			32: REX (многоскоростной набор (16 уровней))		
			33: PO (во "внешнем режиме", выбор режима работы по программе)		
34: RES_E (внешний сброс станет действующим только после сброса тревожной сигнализации)					

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
03-00	P.83	Выбор функции STF	35: MPO (во "внешнем режиме" выбран режим цикла ручной работы)	0	92
			36: TRI (выбрана функция треугольной волны)		
			37: Зарезервировано		
			38: Зарезервировано		
			39: STF/STR +STOP (двигатель вращается назад, если сигнал RUN равен «ВКЛ». Если сигнал RUN равен «ОТКЛ», останов двигателя и затем пуск двигателя в направлении вращения вперед.		
			40: P_MRS (выход инвертора мгновенно останавливается, MRS - это вход импульсного сигнала)		
			42: Зарезервировано		
			43: RUN_EN (разрешение клеммы цифрового входа работы)		
44: PID_OFF (разрешение клеммы цифрового входа остановки ПИД)					
45: Второй режим					
03-01	P.84	Выбор функции STR	Так же, как 03-00	1	93
03-03	P.80	Выбор функции M0	Так же, как 03-00	2	93
03-04	P.81	Выбор функции M1	Так же, как 03-00	3	93
03-11	P.85	Выбор функции A-C	0: RUN (инвертор работает)	5	96
			1: SU (достижение выходной частоты)		
			2: FU (обнаружение выходной частоты)		
			3: OL (обнаружение перегрузки)		
			4: OMD (обнаружение нулевого тока)		
			5: ALARM (обнаружение тревожной сигнализации)		
			6: PO1 (обнаружение секции работы по программе)		
			7: PO2 (обнаружение секции работы по программе)		
			8: PO3 (обнаружение паузы работы по программе)		
			9: BP (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход инвертора)		
			10: BP (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход коммерческой электросети)		
			11: OMD1 (обнаружение нулевого тока)		
			12: OL2 (выход тревоги превышения момента)		
			13 ~ 16: Зарезервировано		
17: RY (выполнение подготовки работы инвертора)					
18: (обнаружение сигнализации техобслуживания)					

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
03-14	P.87	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового входа	0 ~ 15	0	97
03-15	P.88	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового выхода (pointenon и slot3)	0 ~ 3	0	97
03-16	P.120	Время задержки выходного сигнала	0 ~ 3600,0 с	0,0 с	98
03-17	P.157	Постоянная времени фильтра клемм цифровых входов	0 ~ 200	4	98
03-18	P.158	Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания	0: Нет разрешения клемм цифровых входов при подаче питания. 1: Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания	0	99
03-20	P.41	Чувствительность до частоты	0 ~ 100,0%	10,0%	99
03-21	P.42	Обнаружение выходной частоты для вращения вперед	0 ~ 650,00 Гц	6,00 Гц	99
03-22	P.43	Обнаружение выходной частоты для вращения назад	0 ~ 650,00 Гц 99999: Так же, как настройка 03-21 (P.42)	99999	99
03-23	P.62	Уровень обнаружения нулевого тока	0 ~ 200,0% 99999: Функция недействительна	5,0%	100
03-24	P.63	Время обнаружения нулевого тока	0 ~ 1,00 с 99999: Функция недействительна	0,50 с	100

### 5.4.1 Функция выбора цифрового входа

- Используйте следующие параметров для выбора или изменения функций клемм цифровых входов. Любая функция от 0 до 45 может быть назначена для любой клеммы (Примечание 1).

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-00 P.83	Выбор функции STF	0	0	STF (инвертор выполняет вращение вперед)
			1	STR (инвертор выполняет вращение назад)
			2	RL (низкая скорость многоскоростного профиля)
			3	RM (средняя скорость многоскоростного профиля)
			4	RH (высокая скорость многоскоростного профиля)
			5	хранить
			6	Работа внешнего термореле
			7	MRS (мгновенное остановка выхода инвертора)
			8	RT (вторая функция инвертора)
			9	EXT (внешний толчковый JOG)
			10	STF+EXJ
			11	STR+EXJ
			12	STF+RT
			13	STR+RT
			14	STF+RL
			15	STR+RL
			16	STF+RM
			17	STR+RM
			18	STF+RH
			19	STR+RH
			20	STF+RL+RM
			21	STR+RL+RM
			22	STF+RT+RL
			23	STR+RT+RL
			24	STF+RT+RM
			25	STR+RT+RM
			26	STF+RT+RL+RM
			27	STR+RT+RL+RM
			28	RUN (инвертор выполняет вращение вперед)
			29	STF/STR (если используется с RUN, если STF/ STR равен "ВКЛ", инвертор вращает назад; если STF/STR равно "ОТКЛ", и нвертор вращает вперед)
			30	RES (функция внешнего сброса)
			31	STOP (его можно использовать в 3-проводном режиме вместе с сигналом RUN или клеммой STF-STR)
			32	REX (многоскоростной набор (16 уровней))
33	PO (во "внешнем режиме", выбор режима работы по программе)			

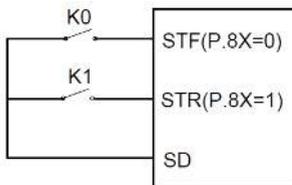
Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-00 P.83	Выбор функции STF	0	34	RES_E (внешний сброс станет действующим только после сброса тревожной сигнализации)
			35	MPO (во "внешнем режиме" выбран режим цикла ручной работы)
			36	TRI (выбрана функция треугольной волны)
			37	зарезервировано
			38	зарезервировано
			39	STF/STR +STOP (двигатель вращается назад, если сигнал RUN равен «ВКЛ». Е сли сигнал RUN равен «ОТКЛ», останов двигателя и затем пуск двигателя в направлении вращения вперед.
			40	P_MRS (выход инвертора мгновенно останавливается, MRS - это вход импульсного сигнала)
			42	Зарезервировано
			43	RUN_EN (разрешение клеммы цифрового входа работы)
			44	PID_OFF (разрешение клеммы цифрового входа остановки ПИД)
			45	Второй режим
03-01 P.84	Выбор функции STR	1	Так же, как 03-00	Так же, как 03-00
03-03 P.80	Выбор функции M0	2	Так же, как 03-00	Так же, как 03-00
03-04 P.81	Выбор функции M1	3	Так же, как 03-00	Так же, как 03-00

#### Настройка      Функция выбора цифрового входа

- Значения по умолчанию равны 03-03=2 (RL), 03-04=3 (RM), 03-05=4 (RH), 03-00=0 (STF), 03-01=1 (STR), 03-02=30 (RES), 03-06=5 (AU), 03-09=57 (HDI\_FRQ).
- Если настройка параметров 03-01~03-03, 03-06 и 03-09 изменится, функции клемм также изменятся. Например, если 03-03 равно 2, то клемма M0 используется для RL. Если 03-03 изменен на 8, то функция клеммы M0 изменится на RT, т.е. клемма выбора второй функции. Возьмем другой пример, если 03-00 равен 0, у клеммы STF будет функция вращения вперед STF. Если 03-00 изменен на 6, то функция клеммы M0 изменится на OH, т.е. клемма внешнего термореле.
- Электропроводка для внешнего термореле (OH): в случае обычной электропроводки двигателя, внешнее термореле часто размещается на двигателе для предохранения двигателя от перегрева. Если внешнее термореле разомкнется, в инверторе будет сформирована тревожная сигнализация и на дисплее будет показано "OHT".
- Работой инвертора можно управлять четырьмя методами ("1" замкнутой клеммы, "0" для разомкнутой клеммы, и X = 0, 1, 2, 3, 4, 6). 1)

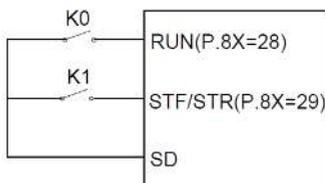
Режим 2-проводного управления 1:

K0	K1	Рабочие команды
0	0	Останов
1	0	Пуск вперед
0	1	Пуск назад
1	1	Останов

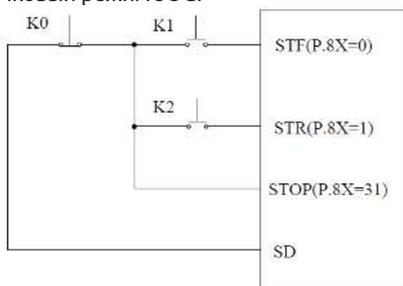


2) Режим 2-проводного управления 2:

K0	K1	Рабочие команды
0	0	Останов
0	1	Останов
1	0	Пуск вперед
1	1	Пуск назад

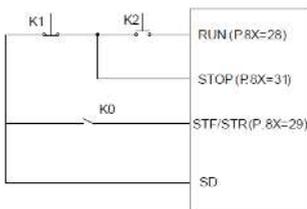


3) Режим 3-проводного управления 1 (с функцией самодиагностики): K0 предназначен для функции ОСТАНОВ, он нормально замкнут. Если его разомкнуть, инвертор остановится. K1 и K2 - это сигналы Вперед и Назад, они нормально разомкнуты. Они указывают, что импульсный сигнал активен, т.е. действует толчковый режим JOG.



4) Режим 3-проводного управления 2 (с функцией самодиагностики): K1 предназначен для функции ОСТАНОВ, он нормально замкнут. Если его разомкнуть, инвертор остановится. K2 - это сигнал ПУСК, он нормально разомкнут. Он указывает, что импульсный сигнал активен, т.е. действует толчковый режим JOG. Для сигнала изменения направления (STF/STR), параметр, соответствующим клеммам цифровых входов, - это 39. При изменении направления сначала остановит инвертор, запустит инвертор по ПУСК перед активацией его.

K0	Рабочие команды
1	Пуск вперед
1	Пуск назад



- Во "внешнем режиме" и когда РО "ВКЛ", выбирается режим работы по программе. В таком состоянии клемма STF является источником сигнала пуска. Когда STF становится «ВКЛ», инвертор начинает работать в режиме работы по программе с первой секции. Когда STF становится «ОТКЛ», инвертор прекращает работать, и STR становится источником сигнала паузы. Когда STR становится «ВКЛ», работа будет приостановлена. Когда STR становится «ОТКЛ», работа будет продолжена (продолжается с приостановленной секции). Дополнительные сведения приведены в описания параметров 04-15, 04- 27~04-42, 04-16~04-18 и 04-19~04-26.
- Во "внешнем режиме" выбирается режим цикла ручной работы, когда сигнал МРО равен «ВКЛ». Сведения о параметрах смотрите в описаниях параметров 04-19~04-26.
- Выбор источника второго задания частоты. Если контакт «ВКЛ», задание частоты настраивается параметром 00-17 (P.97).

## 5.4.2 Функция выбора цифрового выхода

- Обнаружение сообщения во время работы инвертора

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-11 P.85	Выбор функции А-С	5	0	RUN (инвертор работает): Выходной сигнал - частота инвертора больше пусковой частоты - во время работы
			1	SU (достижение выходной частоты): Проверка выходной частоты в наборе частот
			2	FU (обнаружение выходной частоты): Проверка указанного выше сигнала выходной частоты во время работы
			3	OL (обнаружение перегрузки): Функция ограничения тока смещает выходной сигнал
			4	OMD (обнаружение нулевого тока): если процентная доля выходного тока меньше значения настройки 03-23 (P.62), и при этом превышен период времени (03-24(P.63)), OMD выдаст выходной сигнал.
			5	ALARM (обнаружение тревожной сигнализации)
			6	PO1 (обнаружение секции работы по программе)
			7	PO2 (обнаружение секции работы по программе)
			8	PO3 (обнаружение паузы работы по программе)
			9	BP (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход инвертора)
			10	BP (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход коммерческой электросети)
			11	OMD1 (обнаружение нулевого тока): Если выходная частота инвертора достигает задания частоты, и процентная доля выходного тока меньше значения настройки 03-23 (P.62), и при этом превышен период времени (03-24(P.63)), OMD1 выдаст выходной сигнал.
			12	OL2 (выход тревоги превышения момента)
13 ~ 16	Зарезервировано			
17	RY (выполнение подготовки работы инвертора)			
18	Обнаружение сигнализации техобслуживания			

Настройка

Функция выбора цифрового выхода

- Для универсального реле А-С значение настройки 03-11 по умолчанию равно 5 (т.е. функция сигнализации). Если значение 03-11 изменено, его функция изменится соответственно согласно функции, указанной в таблице выше.

### 5.4.3 Выбор логики клемм

- Этот параметр битовый, если бит равен 1, то клемма универсального цифрового входа работает в отрицательной логике; в противном случае она работает в положительной логике.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-14 P.87	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового входа	0	0 ~ 15	---
03-15 P.88	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового выхода	0	0	0: А-С Выходная клемма с положительной логикой
			2	2: А-С Выходная клемма с отрицательной логикой

Настройка      Логика цифрового входа/выхода

- Ниже приведено определение каждого бита параметра 03-14 (P.87):

бит	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
	M1	M0	STR	STF

- Ниже приведено определение каждого бита параметра 03-15 (P.88):

Пример: Для 3-проводного типа управления нужно, чтобы функция ОСТАНОВ удерживалась

разомкнутой (отрицательная логика). Поэтому если настроено 03-03 (P.80)=31, берите клемму M0 в качестве функции ОСТАНОВ 3-проводного управления, и 03-03 (P.80)=0, 03-01 (P.84)=1, и возьмите

клеммы STF и STR как функцию положительной/отрицательной логики по умолчанию, параметр 03-14 (P.87) следует настроить так: 03-11 (P.85)=0 (инвертор работает и есть обнаружение), если бит

положительной логики выхода настроен на 0, при работе инвертора универсальное реле ВКЛ. Если инвертор остановится, универсальное реле ОТКЛ, в противном случае, если бит отрицательной логики настроен как 1, то при работе инвертора универсальное реле ОТКЛ, а при остановке инвертора универсальное реле ВКЛ.

бит	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
	0	1	0	0

Тогда

$$(03-14)P.87 = 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 4$$

**Примечание:** Если клеммы "STF" и "STR" клеммы настроены как отрицательная логика, но сигнал не подключен к SD, при включенном питании инвертор примет входное напряжение

#### 5.4.4 Время задержки выходного сигнала

- Эта функция используется для задержки и подтверждения сигнала клеммы цифрового выхода. Время задержки - это время подтверждения для предотвращения некоторых нежелательных помех.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-16 P.120	Время задержки выходного сигнала	0,0 сек	0 ~ 3600,0 сек	---

Настройка    Время задержки выходного сигнала

- Если 03-16=0 и соблюдены требования настройки 03-10 (03-11, 03-12, 03-13), сигнал будет выдан сразу.
- Если 03-16=0,1~3600 и соблюдены требования настройки 03-10 (03-11, 03-12, 03-13), сигнал будет выдан после настроенного времени задержки.

#### 5.4.5 Фильтр клемм цифровых входов

- Этот параметр используется для выбора время реакции на сигнал на клеммах цифровых входов.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-17 P.157	Фильтр клемм цифровых входов	4	0 ~ 2000	---

Настройка    Фильтр клемм цифровых входов

- 03-17 используется для выбора время реакции на сигнал на клеммах цифровых входов, и его действие охватывает STR, STF, M0, M1. При этом фактическое время задержки равно  $03-17 * 2$  мсек. Например, если  $03-17 = 100$ , то фактическое время задержки равно 200 мсек.

### 5.4.6 Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания

- Выбор, будет ли инвертор запускаться от клемм цифровых входов сразу после включения питания.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-18 P.158	Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания	0	0	Нет разрешения клемм цифровых входов при подаче питания.
			1	Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания.

Настройка Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания

- Если 03-18=1, выбирается разрешение клемм цифровых входов при подаче питания. В этой ситуации, если функции клемм универсальных цифровых входов до включения питания были STF, STR, RUN и MPO, и соответствующие клеммы цифрового входа замкнуты, то инвертор не начнет работать сразу после включения питания. Инвертор станет работать только после нового замыкания этих клемм. Если 03-18=0, закоротите эти клеммы перед включением питания, тогда инвертор начнет работать сразу после включения питания.

### 5.4.7 Обнаружение выходной частоты

- Обнаруживает выходную частоту инвертора и подает выходной сигнал.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-20 P.41	Чувствительность до частоты	10,0%	0 ~ 100,0%	—
03-21 P.42	Обнаружение выходной частоты для вращения вперед	6,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	—
			0 ~ 650,00 Гц	—
03-22 P.43	Обнаружение выходной частоты для вращения назад	99999	99999	Настройка такая же, как у 03-21 (P.42).

Настройка Чувствительность до частоты

- Если 03-20=5%, то когда выходная частота входит в зону "зона 5% около задания частоты", будет подан сигнал SU. Например, если задание частоты настроено на 60 Гц и 03-20=5%, то если выходная частота находится между  $60 \pm 60 \times 5\% = 57$  Гц и 63 Гц, будет подан сигнал SU.



- Если 03-21=30 и 03-22=20, то тогда будет подан сигнал FU, когда выходная частота вращения вперед превышает 30 Гц или когда выходная частота вращения назад превышает 20 Гц.
- Если 03-21=30 и 03-22=99999 (заводская настройка по умолчанию), то тогда будет подан сигнал FU, когда выходная частота вращения вперед или назад превышает 30 Гц.



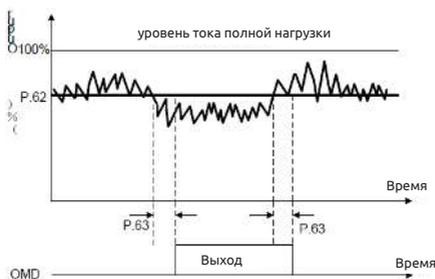
**Примечание:** В этом разделе SU, FU - это названия функций для “клеммы универсального цифрового выхода” SO1, SO2. Смотрите описания параметров 03-10 ~ 03-13. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

### 5.4.8 Обнаружение нулевого тока

- Обнаружение выходной частоты на выходной клемме

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
03-23 P.62	Уровень обнаружения нулевого тока	5,0%	0 ~ 200,0%	—
			99999	Недействительно.
03-24 P.63	Время обнаружения нулевого тока	0,50 с	0 ~ 1,00 с	—
			99999	Недействительно.

- Предположим, что инвертор работает с полным номинальным током нагрузки, ток равен 20 А, 03-23=5% и 03-24=0,5 с, тогда если выходной ток инвертора меньше  $20 \times 5\% = 1$  А и это длится дольше 0,5с, то OMD подаст сигнал. Смотрите рисунок ниже:
- Если параметр 03-23 или 03-24 настроить на 99999, то функция обнаружения нулевого тока отключается.



**Примечание:** В этом разделе OMD - это названия функций для “клеммы универсального цифрового выхода”. Смотрите описания параметров 03-10, 03-10 ~ 03-13. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

## 5.5 Параметры многих скоростей - группа 04

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
04-00	P.4	Скорость 1 (высокая скорость)	0 ~ 650,00 Гц	60,00 Гц	103
04-01	P.5	Скорость 2 (средняя скорость)	0 ~ 650,00 Гц	30,00 Гц	103
04-02	P.6	Скорость 3 (низкая скорость)	0 ~ 650,00 Гц	10,00 Гц	103
04-03	P.24	Скорость 4	0 ~ 650,00 Гц 99999: Функция недействительна	99999	103
04-04	P.25	Скорость 5	Так же, как 04-03	99999	103
04-05	P.26	Скорость 6	Так же, как 04-03	99999	103
04-06	P.27	Скорость 7	Так же, как 04-03	99999	103
04-07	P.142	Скорость 8	Так же, как 04-03	99999	103
04-08	P.143	Скорость 9	Так же, как 04-03	99999	103
04-09	P.144	Скорость 10	Так же, как 04-03	99999	103
04-10	P.145	Скорость 11	Так же, как 04-03	99999	103
04-11	P.146	Скорость 12	Так же, как 04-03	99999	103
04-12	P.147	Скорость 13	Так же, как 04-03	99999	103
04-13	P.148	Скорость 14	Так же, как 04-03	99999	103
04-14	P.149	Скорость 15	Так же, как 04-03	99999	103
04-15	P.100	Выбор минуты/секунды	0: Минимальный шаг времени работы равен 1 минуте. 1: Минимальный шаг времени работы равен 1 секунде.	1	105
04-16	P.121	Направление вращения в каждой секции	0 ~ 255	0	105
04-17	P.122	Выбор цикла	0: Функция цикла недействительна 1 ~ 8 Работать циклически с секции настройки.	0	105
04-18	P.123	Выбор настройки времени ускорения / замедления	0: Время ускорения задается 01-06 (P.7), время замедления задается 01-07 (P.8). 1: Оба времени ускорения и замедления задаются параметрами 04-35 (P.111) ~ 04-42 (P.118).	0	105
04-19	P.131	Скорость 1 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-20	P.132	Скорость 2 программного режима	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-21	P.133	Скорость 3 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-22	P.134	Скорость 4 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-23	P.135	Скорость 5 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-24	P.136	Скорость 6 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-25	P.137	Скорость 7 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105
04-26	P.138	Скорость 8 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	105

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
04-27	P.101	Время работы скорости 1 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	105
04-28	P.102	Время работы скорости 2 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	105
04-29	P.103	Время работы скорости 3 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	105
04-30	P.104	Время работы скорости 4 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	105
04-31	P.105	Время работы скорости 5 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	105
04-32	P.106	Время работы скорости 6 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	106
04-33	P.107	Время работы скорости 7 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	106
04-34	P.108	Время работы скорости 8 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 сек	106
04-35	P.111	Время ускор./замедл. скорости 1 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-36	P.112	Время ускор./замедл. скорости 2 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-37	P.113	Время ускор./замедл. скорости 3 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-38	P.114	Время ускор./замедл. скорости 4 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-39	P.115	Время ускор./замедл. скорости 5 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-40	P.116	Время ускор./замедл. скорости 6 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-41	P.117	Время ускор./замедл. скорости 7 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106
04-42	P.118	Время ускор./замедл. скорости 8 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	106

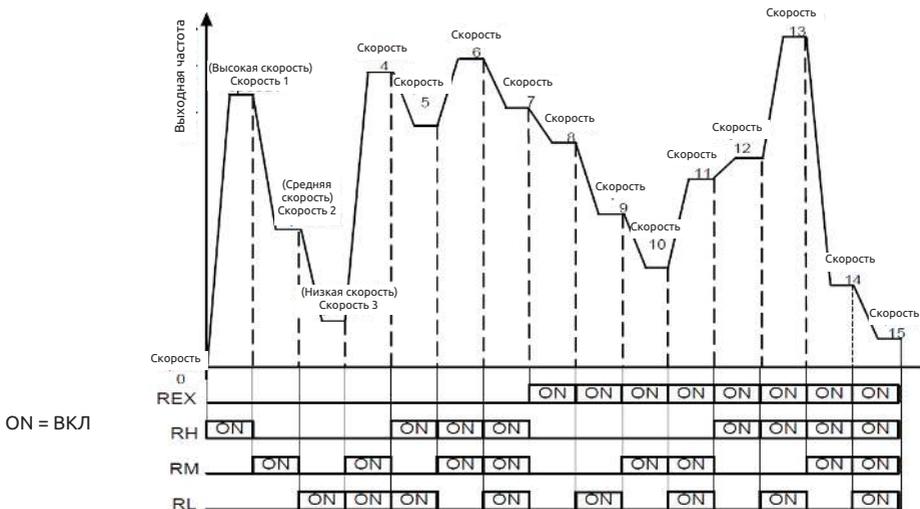
### 5.5.1 16 скоростей

- С помощью комбинаций состояний клемм цифровых входов RL, RM, RH и REX выберите скорость работы (всего можно выбрать макс. 16 скоростей)

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
04-00 P.4	Скорость 1 (высокая скорость)	60,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-01	Скорость 2 (средняя скорость)	30,00 Гц	0~ 650,00 Гц	---
04-02 P.6	Скорость 3 (низкая скорость)	10,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-03 P.24	Скорость 4	99999	0 ~ 650,00 Гц 99999	99999: Функция недействительна
04-04 P.25	Скорость 5	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-05 P.26	Скорость 6	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-06 P.27	Скорость 7	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-07 P.142	Скорость 8	99999	0 ~ 650,00 Гц	Так же, как 04-03
04-08 P.143	Скорость 9	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-09 P.144	Скорость 10	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-10 P.145	Скорость 11	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-11 P.146	Скорость 12	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-12 P.147	Скорость 13	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-13 P.148	Скорость 14	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03
04-14	Скорость 15	99999	Так же, как 04-03	Так же, как 04-03

Настройка 16 скоростей

- Если настроенные значения всех параметров 04-03~04-06 и 04-07~04-14 не равны 99999, действует режим "работа на 16 скоростях". Это означает, что с помощью комбинаций состояний клемм цифровых входов RL, RM, RH и REX можно выбрать задать не более 16 скоростей. По поводу настройки задания частоты инвертор смотрите рисунок ниже:



- При условии, что настроенные значения всех параметров 04-03 ~ 04-06 и 04-07 ~ 04-14 равны 99999, задание частоты будет определяться сигналами RL, RM и RH, всего есть 3 скорости. Смотрите таблицу ниже (приоритет клемм следующий  $RL > RM > RH$ ):

Параметр Задание частоты	04-03= 99999	04-04= 99999	04-05= 99999	04-06= 99999	04-07= 99999	04-08= 99999	04-09= 99999	04-10= 99999	04-11= 99999	04-12= 99999	04-13= 99999	04-14= 99999
RL (04-02)	o	o		o	o	o		o		o		o
RM (04-01)			o				o				o	
RH (04-00)									o			

Например, если 04-05=99999, задание частоты определяется RM (значение настройки 04-01).

#### Примечание:

1. Режим многих скоростей действует только в режимах управления "Внешний режим", "Комбинированный режим 2" и "Комбинированный режим 4".
2. Упомянутые в этом разделе термины RL, RM, RH и REX - это название функции "клеммы универсального цифрового входа". (например, если 03-03=2, выберите клемму M0 для управления RL (функция). Смотрите параметры 03-00~03-06, 03-09 по поводу выбора функции и назначения клеммы универсального цифрового входа. Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

### 5.5.2 Режим работы по программе

- Режим работы по программе можно использовать для управления режимами работы небольших машин, машин пищевой промышленности и промывочного оборудования, он может заменить традиционные реле, коммутаторы, таймеры и другие устройства и цепи управления.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
04-15 P.100	Выбор минуты/секунды	1	0	Минимальный шаг времени работы равен 1 минуте.
			1	Минимальный шаг времени работы равен 1 секунде.
04-16 P.121	Направление вращения в каждой секции	0	0 ~ 255	0 ~ 255
04-17 P.122	Выбор цикла	0	0	0: Функция цикла недействительна
			1 ~ 8	Работать циклически с секции настройки.
04-18 P.123	Выбор настройки времени ускорения / замедления	0	0	Время ускорения задается 01-06 (P.7), время замедления задается 01-07 (P.8).
			1	Оба времени ускорения и замедления задаются параметрами 04-35 (P.111) ~ 04-42 (P.118).
04-19 P.131	Скорость 1 программного режима работы	0,0 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-20 P.132	Скорость 2 программного режима	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-21 P.133	Скорость 3 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-22 P.134	Скорость 4 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-23 P.135	Скорость 5 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-24 P.136	Скорость 6 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-25 P.137	Скорость 7 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-26 P.138	Скорость 8 программного режима работы	0,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	---
04-27 P.101	Время работы скорости 1 программного режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-28 P.102	Время работы скорости 2 программного режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-29 P.103	Время работы скорости 3 программного режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-30 P.104	Время работы скорости 4 программного режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---

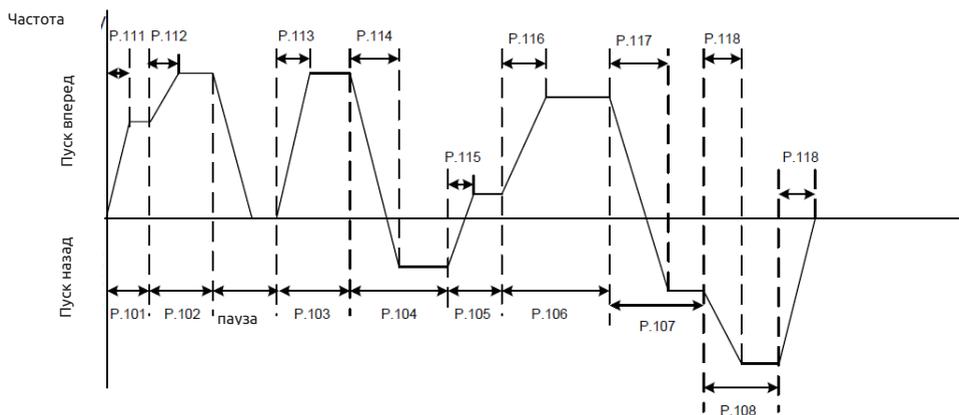
Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
04-31 P.105	Время работы скорости 5 программно режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-32 P.106	Время работы скорости 6 программно режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-33 P.107	Время работы скорости 7 программно режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-34 P.108	Время работы скорости 8 программно режима работы	0,0 с	0 ~ 6000,0 с	---
04-35 P.111	Время ускор./замедл. скорости 1 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-36 P.112	Время ускор./замедл. скорости 2 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-37 P.113	Время ускор./замедл. скорости 3 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-38 P.114	Время ускор./замедл. скорости 4 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-39 P.115	Время ускор./замедл. скорости 5 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-40 P.116	Время ускор./замедл. скорости 6 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-41 P.117	Время ускор./замедл. скорости 7 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---
04-42 P.118	Время ускор./замедл. скорости 8 программно режима работы	0,00 с	0 ~ 600,00 с/ 0 ~ 6000,0 с	---

Настройка

Режим работы по программе

- Режим работы по программе

1. Расчетные времена работы и времена ускорения/замедления в каждой секции показаны на рисунке ниже.



2. Направление вращения задается в двоичном формате (8 бит), затем преобразуется в десятичный формат и хранится в 04-16. "1" означает вращение вперед, а "0" означает вращение назад. Старший бит в байте направления работы соответствует направлению в секции 8, а младший бит в байте направления работы соответствует направлению в секции 1.

**Пример:** Предположим, что в разделе 1 вращение вперед, в разделе 2 вращение назад, в разделе 3 вращение назад, в разделе 4 вращение вперед, в разделе 5 вращение назад, в разделе 6 вращение вперед, в разделе 7 вращение назад, в разделе 8 вращение назад, тогда значение в двоичном формате будет 01101001.

$$04-16 = 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 105$$

3. Если 04-16=0, программа будет работать в циклическом режиме.

4. Если 04-17 равен 1 ~ 8, это будет начальная скорость в секции в начале цикла.

**Пример:** Если 04-17=3, программа инвертора будет работать по циклу от третьей секции до восьмой секции, но сначала она выполнит первый цикл от первой секции до восьмой секции.

5. Если 04-18 = 0, время ускорения определяется параметром 01-06, а время замедления - параметром 01- 07.

6. Если 04-18 = 1, оба времени ускорения и замедления определяются параметрами 04-35~04-42.

- Режим цикла ручной работы

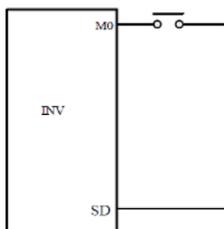
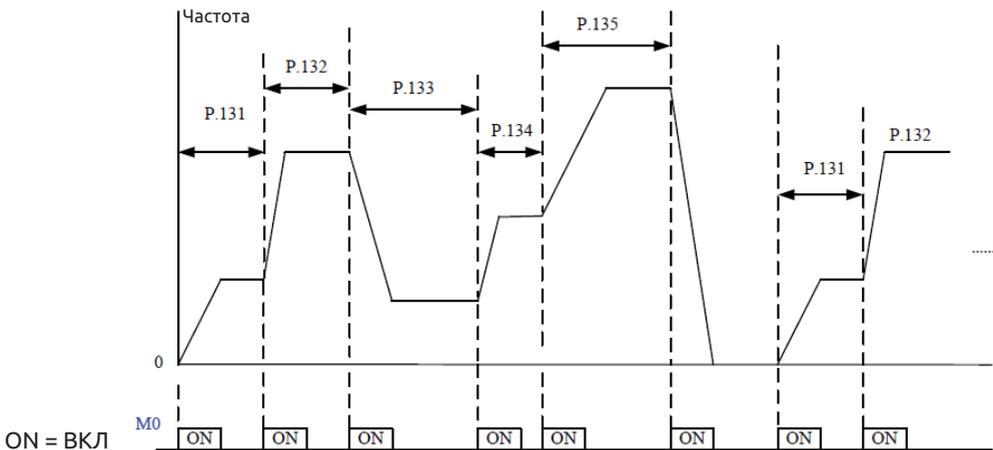


Схема электропроводки для режима ручного цикла

1. Установите кнопочный выключатель без фиксации между M0 и SD.

2. После включения питания согласно разводке проводки клемм настройте соответствующий параметр 03-03 на 35. В это момент инвертор перейдет в режим ожидания.

3. Режим работы показан на рисунке ниже



**Примечание:**

1. В этой процедуре инвертор может работать на восьми уровнях скорости, частота определяется параметрами 04-19~ 04-26.
2. Настройки параметров 04-15~04-18 и 04-27~04-42 действуют только в режиме работы по программе, не в режиме цикла ручной работы. По поводу настройки времен ускорения/замедления в режиме цикла ручной работы смотрите описание параметров 01-06, 01-07, 01-22 и 01-23.
3. Если здесь настроить в нуль скорость в любой секции, инвертор перейдет в режим ожидания в этой секции. Другими словами, 04-19 должен быть ненулевым при выборе этого режима. Подобно рисунку выше, если 04-24 равно 0, независимо от значения 04-25 и 04-26, инвертор остановится, когда кнопка будет нажата в шестой раз.
4. В режиме цикла ручной работы возможно вращение только в одну сторону. В нем игнорируются 04-16 и сигналы STF и STR.
5. Для настройки параметров 04-35~04-42 смотрите 01-08 по использованию шага времени ускорения/замедления.

## 5.6 Параметры двигателя - группа 05

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
05-00	P.301	Выбор функции автонастройки параметров двигателя	0: Функция автонастройки параметров без двигателя	0	110
			1: Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при работе двигателя		
			2: Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при неподвижном двигателе		
			3: Онлайнновая функция автонастройки асинхронного двигателя		
05-01	P.302	Номинальная мощность двигателя	0 ~ 160,00 кВт	0,00 кВт	112
05-02	P.303	Число полюсов двигателя	0-8	4	112
05-03	P.304	Номинальное напряжение двигателя	0 ~ 440 В	440	112
			0 ~ 220 В	220	
05-04	P.305	Номинальная частота двигателя	Система 50 Гц: 0 ~ 650,00 Гц	50,00 Гц	112
			Система 60 Гц: 0 ~ 650,00 Гц	60,00 Гц	
05-05	P.306	Номинальный ток двигателя	0 ~ 500,00 А	Согласно типу инвертора	112
05-06	P.307	Номинальная частота вращения двигателя	Система 50 Гц: 0 ~ 9998 об/мин	1410	112
			Система 60 Гц: 0 ~ 9998 об/мин	1710 об/мин	
05-07	P.308	Ток возбуждения двигателя	0 ~ 500,00 А	Согласно типу инвертора	112
05-08	P.309	Сопrotивление статора асинхронного двигателя	0 ~ 99,98 Ом	Согласно типу инвертора	112

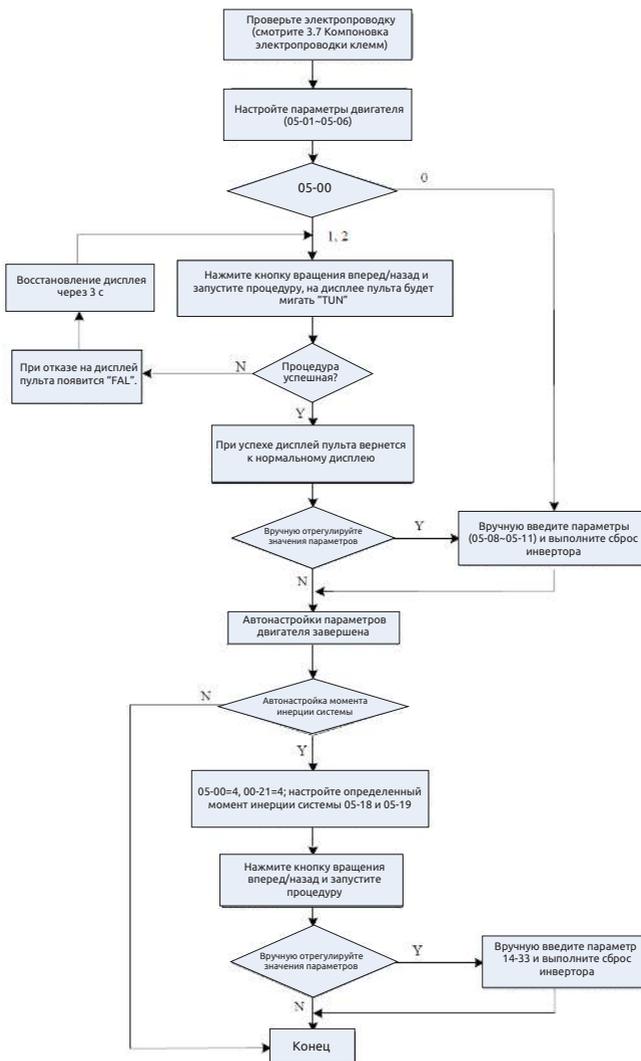
### 5.6.1 Выбор функции автонастройки параметров двигателя

- С помощью точной функции автонастройки параметров двигателя можно реализовать высококачественный векторный режим управления двигателем.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
05-00 P.301	Выбор функции автонастройки параметров двигателя	0	0	Функция автонастройки параметров без двигателя
			1	Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при работе двигателя
			2	Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при неподвижном двигателе
			3	Онлайновая функция автонастройки асинхронного двигателя

Настройка      Функция автонастройки параметров двигателя

- Если 00-21=0, никакой функции автонастройки параметров двигателя не требуется для штатной работы по кривой V/F.
- Для общего управления вектором магнитного потока асинхронного двигателя настройте 00-21 на 2. Частота будет изменяться благодаря повышенному напряжению и возросшей компенсации нагрузки двигателя.
- Для выполнения функции автонастройки параметров асинхронного двигателя настройте 05-00 на 1 или 2 и нажмите кнопку вращения вперед или вращения назад. В ходе процедуры автонастройки на дисплее пульта управления будет мигать "TUN". В случае отказа процедуры на дисплее пульта три секунды будет мигать "FAL" и потом он вернется к нормальному дисплею.
- Ниже описаны процедуры для автонастройки параметров асинхронного двигателя:



Y = Да  
N = Нет

#### Примечание:

1. Мощность двигателя должна быть на таком же уровне или на один уровень номинала ниже мощности инвертора.
2. Для функции автонастройки асинхронного двигателя, если разрешена работа двигателя, настройте 05-00 на 1 (динамические измерения). После этого нагрузку нужно отсоединить от двигателя. Если условия нагружения не позволяют выполнить автонастройку, настройте 05-00 на 2 (статические измерения), если мотор можно подключить.
3. Векторное управление асинхронным двигателем без датчиков: функцию автонастройки можно использовать для повышения качества управления. Перед настройкой 05-00 на 3 или 4. настройте параметры двигателя или выполните функцию автонастройки для улучшения точности управления.

## 5.6.2 Параметры двигателя

- В инверторе были сконфигурированы стандартные параметры для универсального двигателя. Все же все равно необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя или изменить заводские значения согласно фактическим условиям.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
05-01 P.302	Номинальная мощность двигателя	0,00 кВт	0 ~ 160,00 кВт	---
05-02 P.303	Число полюсов двигателя	4	0 ~ 8	---
05-03 P.304	Номинальное напряжение двигателя	440 В	0 ~ 440 В	Напряжение 440 В
		220 В	0 ~ 220 В	Напряжение 220 В
05-04 P.305	Номинальная частота двигателя	50,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	Система 50 Гц (когда 00-24=1)
		60,00 Гц		Система 60 Гц (когда 00-24=0)
05-05 P.306	Номинальный ток двигателя	Согласно типу инвертора	0 ~ 500,00 А	Типы ниже габарита G
05-06 P.307	Номинальная частота вращения двигателя	1410 об/мин	0 ~ 9998 об/мин	Система 50 Гц (когда 00-24=1)
		1710 об/мин		Система 60 Гц (когда 00-24=0)
05-07 P.308	Ток возбуждения двигателя	Согласно типу инвертора	0 ~ 500,00 А	Типы ниже габарита G
05-08 P.309	Сопrotивление статора асинхронного двигателя	Согласно типу инвертора	0 ~ 99,98 Ом	

### Настройка      Параметры двигателя

- Если асинхронный двигатель можно полностью отсоединить от нагрузки, задайте 05-00=1. При работающем электродвигателе будет выполнена автонастройка параметров двигателя. Затем нажмите кнопку FWD или FWD на пульте управления инвертора для автоматического расчета следующих параметров: 05-07~05-09.
- Если двигатель нельзя полностью отсоединить от нагрузки, задайте 05-07=1. При остановленном электродвигателе будет выполнена автонастройка параметров двигателя. Затем нажмите кнопку FWD или FWD на пульте управления инвертора для автоматического расчета следующих параметров: 05-07~05-09.
- Пользователи могут использовать паспортную табличку двигателя для расчета двух параметров. С паспортной таблички для расчета параметров используются номинальное напряжение U, номинальный ток I, номинальная частота f и коэффициент мощности η.
- Ниже показан расчет холостого тока и взаимной индуктивности двигателя; L<sub>δ</sub> - это индуктивность рассеяния двигателя
- Ток холостого хода 
$$I_0 = I \times \sqrt{1 - \eta^2}$$
- Формула расчета взаимной индуктивности

$$L_m = \frac{U}{2\sqrt{3} \cdot \pi \cdot f \cdot I_0} - L_\delta$$

I<sub>0</sub> - это ток холостого хода, L<sub>δ</sub> - это индуктивность рассеяния

#### Примечание:

1. Если инвертор используется с двигателем другого уровня мощности, проверьте введенные с паспортной таблички двигателя параметры 05-01~05-06. Метод векторного управления сильно зависит от параметров двигателя. Для достижения хороших характеристик управления нужно вести правильные параметры управляемого двигателя.

2. Если значение любого или нескольких параметров 05-01~05-09 вручную изменено, выполните сброс инвертора для загрузки новых параметров двигателя.

## 5.7 Параметры защиты - группа 06

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
06-00	P.9	Ток электронного термореле	0 ~ 500,00 А	Согласно типу инвертора	116
06-01	P.22	Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента	0 ~ 250,0%	150,0%	116
06-02	P.23	Коэффициент компенсации при снижении уровня	0 ~ 200,0% 99999: Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента - это значение настройки 06-01 (P.22).	99999	116
06-03	P.66	Снижение частоты пуска для предотвращения опрокидывания момента	Система 50 Гц: 0 ~ 650,00 Гц Система 60 Гц: 0 ~ 650,00 Гц	50,00 Гц 60,00 Гц	116
06-04	P.220	Выбор времени ускорения и замедления при токе опрокидывания	0: Согласно текущему времени Ускор./замедл. 1: Согласно первому времени Ускор./замедл. 2: Согласно второму времени Ускор./замедл. 3: Автоматический расчет лучшего времени для ускорения/замедления	3	117
06-05	P.30	Выбор функции тормозного резистора	0: Если ПВ тормозного резистора зафиксирована на 3%, параметр 06-06 (P.70) будет недействительным. 1: Продолжительность включения ПВ тормозного резистора - это значение 06-06 (P.70).	0	118
06-06	P.70	Специальная продолжительность включения тормозного резистора	0 ~ 30,0%	0,0%	118
06-08	P.155	Уровень обнаружения превышения крутящего момента	0 ~ 200,0%	0,0%	121
06-09	P.156	Время обнаружения превышения крутящего момента	0 ~ 60,0 с	1,0 с	121
06-10	P.260	Выбор обнаружения превышения крутящего момента	0: Аварийный сигнал OL2 не формируется после обнаружения превышения крутящего момента и инвертор продолжает работать. 1: После обнаружения превышения крутящего момента формируется аварийный сигнал OL2 и инвертор останавливается.	1	121
06-12	P.245	Работа вентилятора охлаждения	0: Вентилятор включен при работе инвертора. Вентилятор отключается через 30 секунд после остановки инвертора. 1: Вентилятор включается при включении питания инвертора. Вентилятор отключается при отключении питания инвертора.	1	122

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
06-12	P.245	Работа вентилятора охлаждения	2: Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C. Вентилятор отключается, когда температура ниже 40°C. 3: Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C и он отключается, когда температура ниже 40°C.	1	122
06-13	P.281	Функция защиты от потери фходной фазы	0: Защита выключена Когда на входе пропадает фаза, 1: на панели отображается сигнал «IPF», и инвертор прекращает работу		
06-17	P.261	Функция сигнализации техобслуживания	0: Нет аварийного сигнала техобслуживания 1 ~ 9998 дней: позволяет настроить время, когда будет подан сигнал техобслуживания	0	123
06-27	P.292	Суммарное время работы двигателя (минуты)	0 ~ 1439 мин	0 мин	124
06-28	P.293	Суммарное время работы двигателя (дни)	0 ~ 9999 дней	0 дней	124
06-29	P.296	Время включенного питания инвертора (минуты)	0 ~ 1439 мин	0 мин	
06-30	P.297	Время включенного питания инвертора (дни)	0 ~ 9999 дней	0 дней	
06-40	P.288	Запрос кода сигнализации	0 ~ 12	0	125
06-41	P.289	Просмотр кода сигнализации	Чтение	Чтение	125
06-42	P.290	Запрос сообщения сигнализации	0 ~ 12	0	125
06-43	P.291	Просмотр сообщения сигнализации	Чтение	Чтение	125

### 5.7.1 Ток электронного термореле

- «Электронное термореле» - это программа в инверторе, которая имитирует работу термореле для предотвращения перегрева двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-00 P.9	Ток электронного термореле	Согласно типу инвертора	0 ~ 500,00 А	

Настройка Ток электронного термореле

- Настройте 06-00 на номинальный ток двигателя при его номинальной частоте. Номинальная частота асинхронного двигателя с короткозамкнутым двигателем зависит от страны и региона его изготовления. Смотрите данные на паспортной табличке двигателя.
- Если 06-00=0, электронное термореле отключается.
- Если нагрев, вычисленный электронным термореле, превысит заданный предел, будет подан аварийный сигнал, на дисплее пульта будет показано **ГНН** и выход инвертора будет остановлен.

#### Примечание:

1. После сброса инвертора интегратор электронного термореле сбрасывается в нуль. Пожалуйста, обратите на это внимание.
2. Если к инвертору подключены два или больше двигателей, их нельзя защитить функцией электронного термореле. Установите внешнее термореле в каждом двигателе.
3. Если используется специальный двигатель, функция электронного термореле отключается. Установите внешнее термореле в каждом двигателе.
4. Электропроводку для внешнего термореле смотрите в описаниях параметров 03-00~03-06 и 03-09.

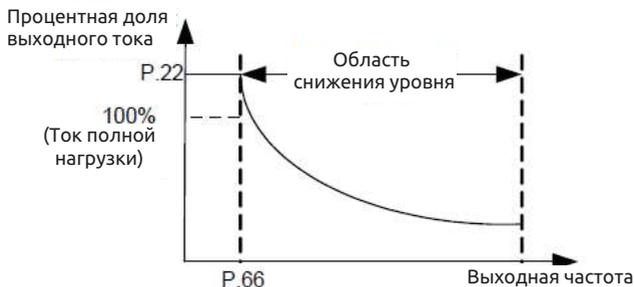
### 5.7.2 Защита от опрокидывания момента

- Эта функция отслеживает выходной ток и автоматически изменяет выходную частоту для предотвращения опрокидывания инвертора из-за сверхтока, макс. напряжения и т.п.. Она также может внести ограничения и быстродействующее ограничение тока во время ускорения/замедления и при тяжелой работе/ торможении.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-01	Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента	150,0%	0 ~ 250,0%	---
06-02 P.23	Коэффициент компенсации при снижении уровня	99999	0 ~ 200,0% 99999	Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента - это значение настройки 06-01 (P.22).
06-03 P.66	Снижение частоты пуска для предотвращения опрокидывания момента	50,00 Гц 60,00 Гц	0~650.00 Гц	Система 50 Гц (когда 00-24=1) Система 60 Гц (когда 00-24=0)

Настройка Защита от опрокидывания момента

- При пуске двигателя и при регулировке (увеличении) задания частоты при тяжелой нагрузке скорость двигателя часто не может хорошо отслеживать выходную частоту. Если частота двигателя ниже выходной частоты, выходной ток будет увеличиваться для улучшения выходного крутящего момента.
- Однако, если разница между выходной частотой и частотой двигателя станет очень большой, момент двигателя будет снижаться, это явление называется «опрокидывание момента».



Формула для расчета рабочего уровень предотвращения опрокидывания:

$$\text{Процентная доля уровня} = A + B \times \frac{P.22 - A}{P.22 - B} \times \frac{P.23 - 100}{100}$$

$$A = \frac{P.66 \times P.22}{\text{Выходная частота}} \quad B = \frac{P.66 \times P.22}{400}$$

### 5.7.3 Тормозной резистор

- При работе с частыми пусками и остановами продолжительность включения (ПВ) торможения можно увеличить за счет использования внешнего тормозного резистора или тормозного блока.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-05 P.30	Выбор функции тормозного резистора	0	0	Если ПВ тормозного резистора зафиксирована на 3%, параметр 06-06 (P.70) будет недействительным.
			1	Продолжительность включения ПВ тормозного резистора - это значение 06-06 (P.70).
06-06 P.70	Специальная продолжительность включения тормозного резистора	0,0%	0,0 ~ 30,0%	---

Настройка Тормозной резистор

- В момент переключения выходной частоты инвертора с высокой на низкую частота вращения двигателя станет выше выходной частоты инвертора из-за инерции нагрузки, и двигатель будет работать в режиме генератора. Такой режим вызовет высокое напряжение на клеммах звена пост. тока инвертора (+/P) и (-/N), что может привести к повреждению инвертора. Поэтому следует подключить подходящий тормозной резистор между клеммами +/P и PR для рассеивания рекуперативной энергии.
- Внутри инвертора имеется встроенный тормозной транзистор. Отношение времени включения этого транзистора называется «продолжительностью включения тормоза». Чем больше ПВ тормоза, тем больше энергии рассеивает тормозной резистор и тем выше мощность тормоза.

#### Примечание:

1. В случаях частых пусков и остановов необходим тормозной резистор большой мощности.
2. Смотрите раздел 3.6.3, в котором приведено описание выбора тормозного резистора.

## 5.7.4 Обнаружение превышения крутящего момента

- Функцию измерения выходного тока можно использовать для обнаружения превышения крутящего момента.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-08 P.155	Уровень обнаружения превышения крутящего момента	0,0%	0	Нет обнаружения превышения крутящего момента.
			0,1 ~ 200%	Обнаружение превышения крутящего момента.
06-09 P.156	Время обнаружения превышения крутящего момента	1,0 с	0 ~ 60,0 с	---
06-10 P.260	Выбор обнаружения превышения крутящего момента	1	0	Аварийный сигнал OL2 не формируется после обнаружения превышения крутящего момента и инвертор продолжает работать.
			1	После обнаружения превышения крутящего момента формируется аварийный сигнал OL2 и инвертор останавливается.

Настройка Обнаружение превышения крутящего момента

- Если значение 06-08 не равно нулю, активна функция обнаружения превышения крутящего момента.
- Если выходной ток превышает уровень обнаружения превышения момента (06-08) в течение времени обнаружения превышения момента (06-09), то инвертор подает аварийный сигнал OL2 и инвертор останавливается. Если клеммы универсальных цифровых выходов SO1-SE (03-10), SO2-SE (03-12), универсальное реле А-С (03-11) настроены на сигнализацию превышения момента (настройте значение на 3), и 06-10 (P.260)=1, то инвертор подаст аварийный сигнал. Смотрите описание параметров 03-10 ~ 03-13 в Главе 5.



### 5.7.5 Работа вентилятора охлаждения

- Управление условиями работы/останова вентилятора и режимом подачи аварийного сигнала.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-12 P.245	Работа вентилятора охлаждения	1	0	Вентилятор включен при работе инвертора. Вентилятор отключается через 30 секунд после остановки инвертора.
			1	Вентилятор включается при включении питания инвертора. Вентилятор отключается при отключении питания инвертора.
			2	Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C. Вентилятор отключается, когда температура ниже 40°C.
			3	Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C и он отключается, когда температура ниже 40°C.

**Примечание: Правильная настройка для снижения времени работы вентилятора согласно условиям монтажа инвертора может продлить срок службы вентилятора.**

### 5.7.6 Функция сигнализации техобслуживания

- Когда полное время работы инвертора достигает настроенного времени, эта функция выдает выходной аварийный сигнал технического обслуживания.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-17 P.261	Функция сигнализации техобслуживания	0	0	Нет аварийного сигнала техобслуживания
			1 ~ 9998 дней	Позволяет настроить время, когда будет подан сигнал техобслуживания

Настройка Функция сигнализации техобслуживания

- Если функция клеммы универсального цифрового выхода (03-11) равна 18, подается аварийный сигнал технического обслуживания. Это означает, что если инвертор поработал столько дней, сколько настроено в параметре 06-17 времени сигнализации технического обслуживания, клемма универсального цифрового выхода SO-SE или универсальное реле подаст аварийный сигнал.

### 5.7.7 Функция регистрации времени

- Она используется для записи суммарного времени работы инвертора.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-27 P.292	Суммарное время работы двигателя (минуты)	0 мин	0 ~ 1439 мин	---
06-28 P.293	Суммарное время работы двигателя (дни)	0 дней	0 ~ 9999 дней	---
06-29 P.296	Суммарное время питания двигателя (минуты)	0 мин	0 ~ 1439 мин	---
06-30 P.297	Суммарное время питания двигателя (минуты)	0 дней	0 ~ 9999 дней	---

Настройка    Функция регистрации времени

- Параметры 06-27/06-29 накапливают суммарное рабочее время двигателя в минутах. Такое обновляющееся значение нельзя изменить выполнением 00-02 или отключением питания. Для сброса накопленного времени настройте 06-27=0.
- Параметры 06-28/06-30 накапливают суммарное рабочее время двигателя в днях. Такое обновляющееся значение нельзя изменить выполнением 00-02 или отключением питания. Для сброса накопленного времени настройте 06-28=0.

### 5.7.8 Функция запроса сигнализации

- Эта функция предоставляет оператору информацию о 12 кодах сигнализации, выданных ранее.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
06-40 P.288	Запрос кода сигнализации	1	0 ~ 12	Значение 06-40 (P.288), 1~12 соответствует кодам ошибки сигнализаций 06-41 (P.289) E1~E12.
06-41 P.289	Просмотр кода сигнализации	Чтение	Чтение	
06-42 P.290	Запрос кода сигнализации	0	0 ~ 12	<p>Когда 06-42 (P.290)=1, 06-43 (P.291) соответствует частоте в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=2, 06-43 (P.291) соответствует току в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=3, 06-43 (P.291) соответствует выходному напряжению в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=4, 06-43 (P.291) соответствует температуре перегрева в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=5, 06-43 (P.291) соответствует напряжению на клеммах (+/P)-(-/N) в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=6, 06-43 (P.291) соответствует длительности времени работы инвертора в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=7, 06-43 (P.291) соответствует коду статуса операции в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=8, 06-43 (P.291) соответствует году и месяцу в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=9, 06-43 (P.291) соответствует дню и часу в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p> <p>Когда 06-42 (P.290)=10, 06-43 (P.291) соответствует минутам и секундам в момент подачи сигнализации №06-40 (P.288).</p>
06-43 P.291	Запрос сообщения сигнализации	0	0 ~ 10	

- В этом разделе представлена информация о параметрах по кодам сигнализации по частоте, току, напряжению, а также 12 кодов сигнализации и 2 кода сигнализации, упомянутых ранее. Если выполняется операция 00-02, то будут очищены все коды ошибок и сообщения состояния для возникших аварийных сигналов, записанных в этом наборе параметров.
- Если оба параметра 06-40 и 06-42 равны 0, 06-41 и 06-43 будут показаны как 0.
- Код ошибки, соответствующий условию сигнализации:

Код ошибки	Тип сигнализации								
00	Нет сигнализации	32	OV1	49	THN	98	OL2	193	CPR
16	OC1	33	OV2	50	NTC	129	AErr		
17	OC2	34	OV3	64	EEP	144	OHT		
18	OC3	35	OV0	66	PIDE	160	OPT		
19	OC0	48	THT	97	OLS	192	CPU		

## 5.8 Параметры передачи данных - группа 07

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
07-00	P.33	Выбор протокола передачи данных	0: Протокол Modbus 1: Протокол Shihlin	1	128
07-01	P.36	Номер станции инвертора	0 ~ 254	0	128
07-02	P.32	Выбор скорости последовательной связи в бодах	0: Скорость в бодах: 4800 бит/сек; 1: Скорость в бодах: 9600 бит/сек; 2: Скорость в бодах: 19200 бит/сек 3: Скорость в бодах: 38400 бит/сек 4: Скорость в бодах: 57600 бит/сек 5: Скорость в бодах: 115200 бит/сек	1	128
07-03	P.48	Длина данных	0: 8 бит 1: 7 бит	0	128
07-04	P.49	Длина стопового бита	0: 1 бит 1: 2 бита	0	128
07-05	P.50	Выбор контроля четности	0: Нет контроля четности 1: Нечет 2: Чет	0	128
07-06	P.51	Выбор CR/LF	1: Только CR 2: Оба CR и LF	1	128
07-07	P.154	Формат протокола связи Modbus	0: 1, 7, N, 2 (Modbus, ASCII) 1: 1, 7, E, 1 (Modbus, ASCII) 2: 1, 7, O, 1 (Modbus, ASCII) 3: 1, 8, N, 2 (Modbus, RTU) 4: 1, 8, E, 1 (Modbus, RTU) 5: 1, 8, O, 1 (Modbus, RTU)	4	128
07-08	P.52	Число попыток передачи данных	0 ~ 10	1	128
07-09	P.53	Интервал времени проверки связи	0 ~ 999,8 с: Используйте значение настройки для проверки таймаута связи. 99999: Нет проверки таймаута связи.	99999	128
07-10	P.153	Обработка ошибки связи	0: Предупреждение и вызов останова 1: Нет предупреждения и продолжение работы	0	128
07-11	P.34	Выбор записи данных связи в ЭППЗУ	0: Запись параметров в режиме связи, запись в ОЗУ и ЭППЗУ 1: Запись параметров в режиме связи, запись только в ОЗУ	0	128

## 5.8.1 Протокол Shihlin и протокол Modbus

- Настройка и чтение параметров возможны с помощью интерфейса RS-485 инвертора и канала связи с контроллером положения.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Описание
07-00	Выбор протокола передачи данных	1	0	Протокол Modbus
			1	Протокол Shihlin
07-01 P.36	Номер станции инвертора	0	0 ~ 254	Число инверторов в сети на практике определяется методом сканирования импеданса. При использовании протокола Modbus задайте ненулевой номер станции
07-02 P.32	Выбор скорости последовательной связи в битах	1	0	Скорость в битах: 4800 бит/сек;
			1	Скорость в битах: 9600 бит/сек;
			2	Скорость в битах: 19200 бит/сек
			3	Скорость в битах: 38400 бит/сек
			4	Скорость в битах: 57600 бит/сек
07-03 P.48	Длина данных	0	0	8 бит
07-04 P.49	Длина стопового бита	0	0	1 бит
			1	2 бита
07-05 P.50	Выбор контроля четности	0	0	Нет контроля четности
			1	Нечет
			2	Чет
07-06 P.51	Выбор CR/LF	1	1	Только CR
			2	Оба CR и LF
07-07 P.154	Формат протокола связи Modbus	4	0	1, 7, N, 2 (Modbus, ASCII)
			1	1, 7, E, 1 (Modbus, ASCII)
			2	1, 7, O, 1 (Modbus, ASCII)
			3	1, 8, N, 2 (Modbus, RTU)
			4	1, 8, E, 1 (Modbus, RTU)
07-08 P.52	Число попыток передачи данных	1	0 ~ 10	Если частота превышения ошибок при передаче данных превышает значение параметра 07-08 (P.52), а 07-10 (P.153) настроен в 0, будет подан аварийный сигнал и на дисплее будет показано OPT.
07-09 P.53	Интервал времени проверки связи	99999	0 ~ 999,8 с	Используйте значение настройки дл проверки таймаута связи.
			99999	Нет проверки таймаута связи.
07-10 P.153	Обработка ошибки связи	0	0	Предупреждение и вызов останова
			1	Нет предупреждения и продолжение работы

### Настройка Протокол Shihlin и протокол Modbus

- Если параметры канала связи изменены, обязательно выполните сброс инвертора.
- Инверторы A500 поддерживают два протокола передачи данных, а именно протокол Shihlin и протокол Modbus. Параметры 07-01, 07-02, 07-08, 07-09 и 07-10 пригодны для обоих протоколов. 07-03~07-06 пригодны только для протокола Shihlin, а 07-07 - только для протокола Modbus. Дополнительные сведения смотрите в описаниях протоколов связи.

**Примечание:**

1. Число инверторов в сети на практике определяется методом соединения и согласованием импеданса. При использовании протокола Modbus задайте ненулевой номер станции.
2. Если частота превышения ошибок при передаче данных превышает значение параметра 07-08 (P.52), а 07-10 (P.153) настроен в 0, будет подан аварийный сигнал и на дисплее будет показано OPT.
3. Параметры протокол Modbus указаны в следующем порядке: стартовый бит, число битов данных, бит контроля четности и стоповый бит. N: без контроля четности E: 1-бит контроля четности на «чет» O: 1-бит контроля четности на «нечет»

- Элементы и разводка разъема интерфейса связи RS-485 на ESQ A500

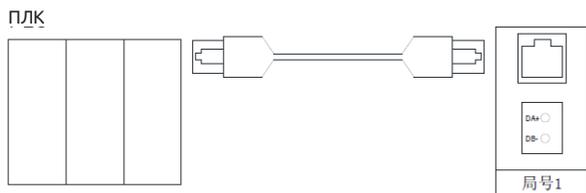
1. Конфигурация выводов разъема интерфейса связи RS-485 на ESQ A500



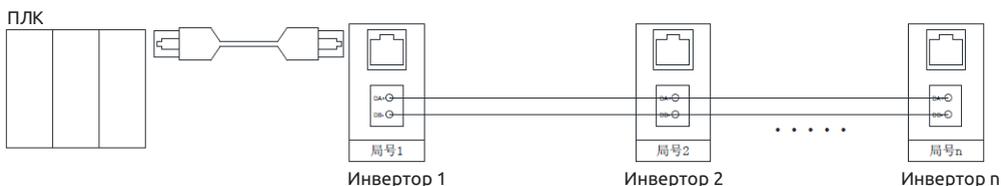
Клеммная колодка

Ерго (Евро)

2. Канал связи между задающим положение контроллером (в качестве примера взят ПЛК) и одиночным инвертором.



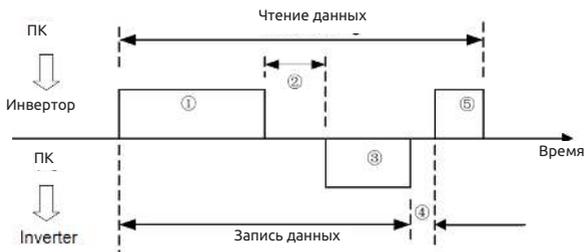
3. Канал связи между задающей положение контроллером (в качестве примера взят ПЛК) и несколькими инверторами.



4. Инверторы серии ESQ A500 поддерживают протокол передачи данных Shihlin и протокол передачи данных Modbus.

- Протокол передачи данных Shihlin

1. Автоматически переключает задающий положение контроллер и инвертор в режим кодов ASCII (шестнадцатеричный код) для передачи данных.
2. Выполните следующие операции для обеспечения передачи данных между задающим положение контроллером и инвертором.



Ниже описаны действия для установки связи и настройки формата передачи данных:

№	Действие	Название операции	Запись частоты	Запись параметра	Сброс инвертора	Контроль работы	Чтение параметров
①	Используйте процедуру пользователя на контроллере положения для пересылки запроса связи инвертору.	A	A	A	A	B	B
②	Время обработки данных в инверторе	Да	Да	Да	Нет	Да	Да
③	Данные ответа инвертора (проверка ошибки в данных①)	Нет ошибок (принять запрос)	C	C	C	Нет	E
		Есть ошибка (отказать запросу)	D	D	D	Нет	D
④	Время задержки обработки ответа контроллером положения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
⑤	Ответ от контроллера положения относительно данных ответа ③ (проверка ошибки в данных③)	Нет ошибок (нет обработки)	Нет	Нет	Нет	Нет	C
		Есть ошибка (Вывод ③)	Нет	Нет	Нет	Нет	F

① Данные запроса передачи данных, посланные контроллером положения в инвертор

Формат	Номер байта данных													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A (запись данных)	ENQ *1)	Номер станции инвертора		Код операции		Время ожидания *2)		Данные			Контрольная сумма *7)		Символ конца *3)	
B (Чтение данных)	ENQ *1)	Номер станции инвертора		Код операции		Время ожидания *2)		Контрольная сумма *7)		Символ конца *3)				

③ Данные ответа инвертора  
Запись данных

Формат	Номер байта данных					
	1	2	3	4	5	6
C (нет ошибок данных)	ACK *1)		Номер станции инвертора		Символ конца *3)	
D (с ошибкой данных)	NAK *1)		Номер станции инвертора		Код ошибки *5)	
					Символ конца *3)	

Чтение данных

Формат	Номер байта данных												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E (нет ошибок данных)	STX *1)	Номер станции инвертора		Чтение данных				Единицы измерения *4)	ETX	Контрольная сумма *7)		Символ конца *3)	

D (с ошибкой данных)	NAK *1)	Номер станции инвертора	Код ошибки *5)	Символ конца *3)
----------------------	---------	-------------------------	----------------	------------------

⑤ Данные ответа от контроллера положения в инвертор во время чтения данных

Формат	Номер байта данных				
	1	2	3	4	5
C (нет ошибок данных)	ACK *1)	Номер станции инвертора		Символ конца *3)	
F (с ошибкой данных)	NAK *1)	Номер станции инвертора		Символ конца *3)	

\*1) Код функции

Сигнал	Код ASCII	Описание	Сигнал	Код ASCII	Описание
NUL	H00	NULL (пустой)	ACK	H06	Подтверждение (нет ошибок данных)
STX	H02	Начало текста (начало данных)	LF	H0A	Перевод строки (новая строка)
ETX	H03	Конец текста (конец данных)	CR	H0D	Возврат каретки
ENQ	H05	Запрос (запрос передачи данных)	NAK	H15	Отрицательный ответ (ошибки в данных)

\*2) Настройте время ожидания от 0 до 15 в единицах 10 мсек. Пример: 5 ----> 50 мсек.

\*3) Символ конца (коды CR, LF)

При передаче данных из контроллера положения в инвертор в конце текста автоматически добавляются символы CR и LF согласно режиму работы контроллера положения. При этом инвертор должен быть настроен аналогично контроллеру положения. Если выбрана пересылка только CR, будет занят только один регистр, если выбраны оба CR и LF, то будут заняты два регистра.

\*4) Единицы измерения: 0----> ед. изм. 1, 1----> ед. изм. 0,1, 2----> ед. изм. 0,01, 3----> ед. изм. 0,001

\*5) Код ошибки:

Код ошибки	Пункт ошибки	Ошибка и сбой передачи данных
H01	Ошибка	Бит контроля четности, вычисленный для принятых инвертором данных, отличается от присланного бита контроля четности.
H02	Ошибка контрольной суммы	Контрольная сумма, вычисленная инвертором согласно принятым данным, отличается от принятой контрольной суммы.
H03	Ошибка протокола связи	В синтаксисе принятых инвертором данных имеется ошибка. Данные не полностью приняты за отведенный интервал времени. Коды CR и LF отличаются от начальной настройки.
H04	Ошибка кадра	Стоповый бит в принятых инвертором данных не соответствует изначально заданному стоповому биту.
H05	Ошибка переполнения	При приеме инвертором данных контроллер положения посылает следующий набор данных до того, как инвертор закончил прием текущего набора.
H0A	Ненормальный режим	Работа инвертора или операция в инверторе не соответствует требованиям настройки режима.
H0B	Ошибка кода функции	Пользователь использует код функции, которую не может обработать инвертор.
H0C	Ошибка диапазона данных	При настройке параметров и частот настраиваемые значения выходят за настроенный диапазон для значений.

\*6) Если параметр имеет значение 99999, то при записи и чтении число 99999 будет заменено числом HFFFF.

\*7) Запрос контрольной суммы

Преобразованные коды ASCII данных суммируются в двоичном формате. Младшие биты (8 младших битов) результата (суммы), преобразованные в коды ASCII цифр (16-ый код), называются контрольной суммой.

- Пример передачи данных:

Пример 1. Контроллер положения посылает инвертору задание вращения вперед:  
Этап 1: С помощью контроллера положения передайте задание FA в формате A:

ENQ	Номер станции инвертора	Код операции	Время ожидания	Данные	Контрольная сумма	CR
	0	HFA		H0002		
H05	H30 H30	H46 H41	H30	H30 H30 H30 H32	H44 H39	H0D

Расчет контрольной суммы:  $H30+H30+H46+H41+H30+H30+H30+H30+H32=H1D9$ , берутся младшие восемь битов D9 для преобразования в коды ASCII H44 и H39.

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения в формате C:

ACK	Номер станции инвертора	CR
	0	
H06	H30 H30	H0D

Пример 2. Контроллер положения посылает инвертору задание останова вращения:

Этап 1: С помощью контроллера положения передайте задание FA в формате A:

ENQ	Номер станции инвертора	Код операции	Время ожидания	Данные H0000	Контрольная сумма	CR
	0	HFA				
H05	H30 H30	H46 H41	H30	H30 H30 H30 H30	H44 H37	H0D

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения в формате C:

ACK	Номер станции инвертора	CR
	0	
H06	H30 H30	H0D

Пример 3. Считывание значения 02-15 (P.195) в контроллер положения:

Этап 1: Контроллер положения посылает инвертору команду записи параметров в формате A:

ENQ	Номер станции инвертора	Код операции	Время ожидания	Данные H0001	Контрольная сумма	CR
	0	HFF				
H05	H30 H30	H46 H46	H30	H30 H30 H30 H31	H44 H44	H0D



02-15 (P.195) описан на стр. 1

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения в формате C:

ACK	Номер станции инвертора	CR
	0	
H06	H30 H30	H0D

Этап 3: Контроллер положения запрашивает у инвертора чтение значения 02-15 (P.195) в формате B:

ENQ	Номер станции инвертора	Код операции H5F	Время ожидания	Контрольная сумма	CR
	0				
H05	H30 H30	H35 H46	H30	H30 H42	H0D



Сначала 195 минус 100 равно 95, затем 95 преобразуется в 16-ые цифры H5F. Потом 5 и преобразуются в код ASCII H35 и H46 соответственно.

Этап 4: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает значение 02-15 (P.195) контроллеру положения в формате E:

STX	Номер станции инвертора 0	Считанные данные H1770 (60 Гц)	Ед. изм.	ETX	Контрольная сумма	CR
H02	H30 H30	H31 H37 H37 H30	H32	H03	H36 H31	H0D

Пример 4. Замена значения параметра 02-15 (P.195) на 50 (исходная заводская настройка равна 60).

Этапы 1 и 2: Не показаны (такие же, как этапы 1-2 в Примере 2);

Этап 3: Контроллер положения командует инвертору записать 50 в 02-15 (P.195) в формате A:

ENQ	Номер станции инвертора 0	Код операции HDF	Время ожидания	Данные H1388	Контрольная сумма	CR
H05	H30 H30	H44 H46	H30	H31 H33 H38 H38	H45 H45	H0D



Сначала, 195 минус 100 равно 95;  
95 преобразуется в 16-ые цифры H5F;  
H5F+H80=HDF  
коды для передачи

Так как наименьшая единица измерения 02-15 (P.195) равна 0,01,  $50 \times 100 = 5000$ ; число 5000 преобразуется в 16-ый код H13888; затем цифры 1, 3, 8 и 8 преобразуются в коды ASCII

Этап 4: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения в формате C:

ACK	Номер станции инвертора 0	CR
H06	H30 H30	H0D

Пример 5. Запись 500 в 02-15 (P. 195) (диапазон этого параметра настроен от 0 до 400)

Этапы 1 и 2: Не показаны (такие же, как этапы 1-2 в Примере 3);

Этап 3: Контроллер положения командует инвертору записать 500 в 02-15 (P.195) в формате A:

ENQ	Номер станции инвертора 0	Код операции HDF	Время ожидания	Данные HC350	Контрольная сумма	CR
H05	H30 H30	H44 H46	H30	H43 H33 H35 H30	H46 H35	H0D

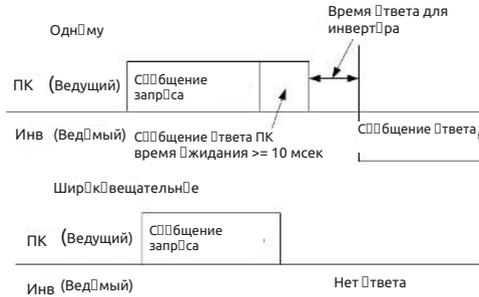
Этап 4: Инвертор принимает и обрабатывает эту команду. Так как данные превышают заданный диапазон 02-15 (P.195), возникает ошибка диапазона данных. Инвертор посылает ответ контроллеру положения - ошибку в формате D:

NAK	Номер станции инвертора 0	Код ошибки H0C	CR
H15	H30 H30	H43	H0D

**Примечание: В примерах выше для записи и чтения параметра 02-15 (P.195) используется режим параметров P, если нужен режим группы параметров, обратите внимание на разницу в номерах страниц и параметров. Смотрите список команд канала связи.**

- Протокол передачи данных Modbus
- Форматы сообщений

Имеются два типа протоколов передачи данных MODBUS: ASCII (Американский стандартный код для обмена информацией) и RTU (дистанционный терминал).



**(1) Запрос**

Контроллер положения (главный адрес) посылает сообщения инвертору на назначенный ему адрес.

**(2) Нормальный ответ**

После приема запроса от ведущего ведомый выполняет запрошенную операцию и отправляет ведущему ответ с подтверждением.

**(3) Ответ ошибки**

При приеме неверного кода функции, адреса или данных инвертор отправляет ведущему ответ об ошибке.

**(4) Широковещательная передача**

Ведущий использует адрес 0 и все ведомые принимают это сообщение. После приема широковещательного сообщения все ведомые узлы выполняют запрошенную операцию без отправки ответа ведущему.

- **Формат передачи данных:**

Обычно ведущий посылает сообщение запроса инвертору, который отсылает сообщение ответа ведущему.

Адреса и коды функций дублируются для безошибочной передачи данных. Бит 7 кода функции во время сообщения ошибки устанавливается в "1" (=H80). В байт данных записывается код ошибки.

- **Компоненты сообщения:**

Формат	Начало	①Адрес	②Функция	③Данные	④Контрольная сумма	Конец
ASCII	H3A	8 битов	8 битов	n×8 битов	2×8 битов	0D 0A
RTU	>=10 мсек					>=10 мсек

Содержание сообщения	Описание
① Блок адреса сообщения	Диапазон настроек: 0~254. 0 - это адрес широковещательной передачи; 1~254 - адреса программирования (инвертора). Настройка 07-01 выполняется по адресу программирования. При проведении настройки ведущее устройство отправляет сообщение ведомому устройству и затем ведомое устройство отправляет сообщение ответа ведущему.
② Блок кода функции	До сих пор были определены три функции (в протоколе Modbus определено больше 10 функций - прим. перевод.). Ведомое программирование выполняет действия согласно запросу ведущего устройства. Если ведущее устройство посылает код функции, не указанный в таблице ниже, ведомое программирование вернет ответ ошибки. В протоколе определено, что стандартные функции являются ответом подтверждения, а в ответе ошибки используется исходный код функции + H80.

Сообщение	Описание		
② Блок сообщения функции	Название функции	Код функции	Описание функций
	Чтение нескольких регистров	H03	Чтение содержания последовательных регистров на ведомом оборудовании.
	Запись одного регистра	H06	Запись данных в один регистр на ведомом оборудовании.
	Функция диагностики	H08	Функция диагностики (только для калибровки канала связи)
	Запись нескольких регистров	H10	Запись данных в несколько регистров на ведомом оборудовании.
③ Блок данных функции	В этот блок согласно коду функции помещены данные, включая начальный адрес, число регистров для записи или чтения и записываемые данные.		
④ Блок контрольной суммы сообщения	В режиме ASCII проводится проверка LRC, а в режиме RTU - проверка циклическим избыточным кодом CRC.		

### Расчет контрольной суммы LRC в режиме ASCII:

Проверка методом продольного контроля по четности LRC проще и она используется в методе ASCII для проверки содержимого информационного поля сообщения, кроме символов начала и конца. В нем побайтно суммируются все переданные данные (не их коды ASCII). Если результат в 16-ом коде превышает H100, то отбрасывается вся превышающая часть (например, если результат равен H136, то берется только H36) и к нему добавляется 1.

### Режим RTU, расчет контрольной суммы CRC:

- 16-ти битовый регистр загружается числом HFF (все 1) и используется далее как регистр CRC.
  - Первый байт сообщения складывается по операции XOR (исключающее ИЛИ) с содержимым регистра CRC.
  - Результат сложения помещается в регистр CRC.
  - Регистр CRC сдвигается вправо на 1 бит.
  - Если младший (правый) сдвинутый бит равен 1, выполняется сложение по операции XOR регистра CRC и полиномиального числа 101000000000001 (2-ый код). Если младший правый сдвинутый бит равен 0, то повторно выполняется шаг 3.
  - Повторяются действия шагов 3 и 4, пока не будет выполнено 8 сдвигов.
  - Берется следующий байт данных сообщения и складывается по операции XOR с содержимым регистра CRC.
  - Повторяются шаги со 3 по 5 для всех байтов данных сообщения с суммированием по XOR с содержимым регистра CRC и со сдвигом на 8 бит.
  - Теперь регистр CRC содержит 2-байтовую контрольную сумму CRC и она добавляется в конец сообщения.
- При добавлении контрольной суммы CRC в сообщение сначала передается ее младший байт, затем старший байт.

- Формат передачи данных:

1. Чтение данных (H03)

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Начальный адрес *3)	Количество регистров *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	H3A	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

Ответ подтверждения

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Число считанных данных *5)	Считанные данные *6)		Контрольная сумма	Конец
ASCII	НЗА	2 символа	2 символа	2 символа	4 символа	...2N×8 бит	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	1 байт	2 байта	...N×8 бит	2 байта	>=10 мсек

Сообщение	Описание
*1) Адрес	Значение адреса для получателя сообщения; значение 0 недействительно.
*2) Код функции	H03
*3) Начальный адрес	Значение адреса регистра для чтения согласно сообщению.
*4) Число регистров	Значение числа регистра для чтения. Максимальное число: 20.
*5) Количество считываемых данных (байтов)	Удвоенное содержимое *4)
*6) Считанные данные	Заполняется данными из регистров*4), байты данные считываются в порядке старший - младший.

2. Запись данных (H06)

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Начальный адрес *3)	Записываемые данные *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	НЗА	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

Ответ подтверждения

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Начальный адрес *3)	Записываемые данные *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	НЗА	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

Сообщение	Описание
*1) Адрес	Значение адреса для получателя сообщения.
*2) Код функции	H06
*3) Начальный адрес	Адрес начала регистра для операции записи.
*4) Записываемые данные	Данные для записи в указанный регистр. Данные должны быть 16-битным числом (фиксированный размер).

Примечание: Ответ подтверждения совпадает с сообщением запроса этой функции.

3. Запись нескольких регистров (H10)

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Начальный адрес *3)	Количество регистров *4)	Данные *5)	Записываемые данные *6)	Контрольная сумма	Конец
ASCII RTU	НЗА	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	4 символа ...2N×8 бит	2 символа	0D 0A
	>=10 мсек	8 битов	8 битов	2 байта	2 байта	1 байт	2 байта ...N×16 бит	2 байта	>=10 мсек

Ответ подтверждения

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Начальный адрес *3)	Количество регистров *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	НЗА	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

Сообщение	Описание
*1) Адрес	Значение адреса для получателя сообщения.
*2) Код функции	H10
*3) Начальный адрес	Адрес начала регистра для операции записи.
*4) Число регистров	Значение числа регистра для чтения. Максимальное число: 20.
*5) Количество данных (байтов)	Диапазон для значения 2 ~ 24. Задайте удвоенное содержимое *4).
*6) Записываемые данные	Принятые данные записываются в регистры *4), причем байты записываются в порядке сначала старший, потом младший, начиная с адреса: согласно порядку - данные в начальный адрес +1, данные в начальный адрес +2 и т.д.

#### 4. Функция диагностики

Посылая запрос и получая назад ту же самую запрошенную информацию (одна из подфункций с кодом H00) можно выполнить калибровку канала связи.

Код подфункции H00 (запрос на возврат данных)

#### Запрос информации

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Подфункция *3)	Данные *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	H3A	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

#### Нормальный ответ

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2)	Подфункция *3)	Данные *4)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	H3A	2 символа	2 символа	4 символа	4 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта	>=10 мсек

#### Формат запроса информации

Сообщение	Описание
*1) Адрес	Задаёт адрес получателя информации, нельзя использовать широковещательную передачу (0 запрещен)
*2) Код функции	H08
*3) Код подфункции	H0000
*4) Данные	Можно послать 2 произвольных байта. Диапазон данных от H0000 до HFFFF.

#### 5. Ответ ошибки

Ответ ошибки передается согласно ошибке в функции, адресу и данных сообщения запроса, принятого ведомым оборудованием.

Не будет ошибок, если при доступе к одному или нескольким адресам с помощью кода функции H03 или H10.

Режим	Начало	Адрес *1)	Функция *2) H80 + функция	Код ошибки *3)	Контрольная сумма	Конец
ASCII	H3A	2 символа	2 символа	2 символа	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	8 битов	8 битов	8 битов	2 байта	>=10 мсек

Сообщение	Описание
*1) Адрес	Значение адреса для получателя сообщения.
*2) Код функции	Код функции, присланный ведомому оборудованию + H80
*3) Код ошибки	В таблице ниже перечислены коды ошибок.

Список кодов ошибок:

Источник	Код	Значение	Примечания
Ответ ведомого	H01	Неверный код функции	В сообщении запроса от ведущего контроллера указан код функции, который не поддерживается ведомым оборудованием. Коды функций, которые не поддерживаются - H03, H06, H08 и H10 (временно).
	H02	Неверный адрес данных	В сообщении запроса от ведущего контроллера указаны адреса, которые не поддерживаются ведомым оборудованием (отличающиеся от адресов, указанных в таблице регистров устройства; защищенные параметры, параметры с запретом на чтение, параметры с запретом записи).
	H03	Неверное значение данных	В сообщении запроса от ведущего контроллера указаны данные, которые не поддерживаются ведомым оборудованием (запись в параметры за пределами допустимого диапазона, назначение отсутствующего режима, другие ошибки)

**Примечание:** При чтении нескольких регистров считывание регистра с запретом на чтение не является ошибкой.

Данные, присланные с ведущего контроллера, проверяются инвертором на следующие ошибки, но инвертор не посылает никаких ответов при обнаружении ошибок.

Список проверяемых пунктов ошибок:

Пункт ошибки	Содержание ошибки
Ошибка контроля четности	Бит контроля четности, вычисленный для принятых инвертором данных, отличается от присланного в инвертор бита контроля четности.
Ошибка кадра	Стоповый бит в принятых инвертором данных не соответствует изначально заданному стоповому биту.
Ошибка переполнения	При приеме инвертором данных контроллер положения посылает следующий набор данных до того, как инвертор закончил прием текущего набора.
Контрольная сумма	Контрольная сумма LRC/CRC, вычисленная инвертором согласно принятым данным, отличается от принятой контрольной суммы LRC/CRC.

- Пример передачи данных:

Пример 1. По каналу связи в инвертор записывается режим CU (режим передачи данных).

Этап 1: Контроллер положения изменяет режим инвертора.

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Записываемые данные		Контроль ная сумма	Конец
				Н30 Н30	Н30 Н30	Н30 Н30	Н30 Н30		
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H36	H31 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H30	H45 H39	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	06	10	00	00	00	8D 0A	>=10 мсек

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения:

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Записываемые данные		Контроль ная сумма	Конец
				Н30 Н30	Н30 Н30	Н30 Н30	Н30 Н30		
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H36	H31 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H30	H45 H39	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	06	10	00	00	00	8D 0A	>=10 мсек

Пример 2. Чтение значение параметра 02-15 (P.195) и отправка его в контроллер положения

Этап 1: Контроллер положения запрашивает у инвертора чтение значения 02-15 (P.195). Адрес параметра 02-15 (P.195) равен H00C3.

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Количество регистров		Контроль ная сумма	Конец
				Н30 Н30	H43 H33	Н30 Н30	Н30 Н31		
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H33	H30 Н30	H43 H33	Н30 Н30	Н30 Н31	H33 H38	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	03	00	C3	00	01	74 36	>=10 мсек

Этап 2: После принятия и обработки сообщения без ошибок инвертор посылает значение параметра 02-15 (P.195) контроллеру положения.

Режим	Начало	Адрес	Функция	Количество считанных данных	Считанные данные		Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H33	H30 H32	H31 H37	H37 H30	H37 H33	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	03	02	17	70	B6 50	>=10 мсек

Так как в десятичном формате число H1770 представляется как 6000, а единицы измерения 02-15 (P.195) равны 0,01, значение 02-15 (P.195) равно 60 (6000 x 0,01 = 60).

Пример 3. Изменение значения параметра 02-15 (P.195) на 50.

Этап 1: Контроллер положения посылает в инвертор команду записи 50 в параметр 02-15 (P.195).

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Записываемые данные		Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H36	H30 H30	H43 H33	H31 H33	H38 H38	H39 H42	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	06	00	C3	13	88	74 A0	>=10 мсек

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения:

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Записываемые данные		Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H36	H30 H30	H43 H33	H31 H33	H38 H38	H39 H42	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	06	00	C3	13	88	74 A0	>=10 мсек

Пример 4. Чтение значения параметров 01-10 (P.0), 01-00 (P.1), 01-01 (P.2), 01-03 (P.3), 04-00~04-02/P.4~P.6, 01-06~01-07/P.7~P.8, 06-00 (P.9), 10-00~10-01/P.10~P.11 и отправка их в контроллер положения.

Этап 1: Контроллер положения запрашивает у инвертора чтение значений параметров 01-10 (P.0), 01-00 (P.1), 01-01 (P.2), 01-03 (P.3), 04-00~ 04-02/P.4~P.6, 01-06~01-07/P.7~P.8, 06-00 (P.9), 10-00~10- 01/P.10~P.11. Начальный адрес равен H0000.

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Количество регистров		Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H33	H30 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H43	H46 H30	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	03	00	00	00	0C	45 CF	>=10 мсек

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения:

Режим	Начало	Адрес	Функция	Количество считанных данных		Считанные данные	Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H30 H33	H31 H30	H31 H38	...12x4 символов	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	03	18		...12x2 байтов	2 байта	>=10 мсек

Пример 5. Записать новые значения в параметры 01-10(P.0), 01-00(P.1), 01-01(P.2), 01-03(P.3), 04-00~04-02/P.4~P.6, 01-06~01-07/P.7~P.8, 06-00(P.9), 10-00~10-01/P.10~P.11 в инверторе

Этап 1: Контроллер положения посылает в инвертор команду записи значений в параметры 01-10(P.0), 01-00(P.1), 01-01(P.2), 01-03(P.3), 04-00~04- 02/P.4~P.6, 01-06~01-07/P.7~P. 8, 06-00(P.9), 10-00 ~10-01/P.10~P.11.

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Количество регистров		Объем данных	Записываемые данные	Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H31 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H43	H31 H38	...Nx4 символов	2 символа	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	10	00	00	00	0C	18	...Nx2 байтов	2 байта	>=10 мсек

Этап 2: В случае приема и обработки данных без ошибки инвертор посылает ответ контроллеру положения:

Режим	Начало	Адрес	Функция	Начальный адрес		Количество регистров		Контроль ная сумма	Конец
ASCII	H3A	H30 H31	H31 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H30	H30 H43	H45 H33	0D 0A
RTU	>=10 мсек	01	10	00	00	00	0C	00 18	>=10 мсек

**Примечание:** В примерах выше для записи и чтения параметра 02-15 (P.195) используется режим параметров P, если нужен режим группы параметров, обратите внимание на разницу адресов. Смотрите список команд канала связи.

• Список команд канала связи

Следующие коды команд и данные пересылаются для выполнения указанных операций и контроля.

Пункт		Код операции в протоколе Shihlin	Код функции Modbus	Адрес Modbus	Содержание данных и описание функции										
Чтение режима работы		H7B	H03												
Запись режима эксплуатации		HFB	H06/H10	H1000	<p>H0000: режим передачи данных;  H0001: внешний режим;  H0002: Режим толчков JOG;  H0003: комбинированный режим 1;  H0004: комбинированный режим 2;  H0005: комбинированный режим 3;  H0006: комбинированный режим 4;  H0007: комбинированный режим 5;  H0008: режим пульта PU;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>b15</th> <th>b14 ~ b12</th> <th>b11 ~ b8</th> <th>b7 ~ b0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Значение для 00-18</td> <td>Значение для 00-17</td> <td>00000000</td> </tr> </tbody> </table> <p>второй режим эксплуатации.</p>	b15	b14 ~ b12	b11 ~ b8	b7 ~ b0	1	Значение для 00-18	Значение для 00-17	00000000		
b15	b14 ~ b12	b11 ~ b8	b7 ~ b0												
1	Значение для 00-18	Значение для 00-17	00000000												
Контроль состояния инвертора		H7A	H03	H1001	<p>H0000~H00FF  b15: выполняется настройка  b14: выполняется сброс инвертора  b13, b12: зарезервировано  b11: состояние ЕО инвертора  b10: сохранение  b9: сохранение  b8: сохранение  b7: возникла неисправность  b6: проверка частоты  b5: возвращение параметры в значения по умолчанию  b4: перегрузка  b3: достигнута частота  b2: выполняется вращение назад  b1: выполняется вращение вперед  b0: выполняется вращение</p>										
Запись задания частоты	ЭППЗУ	HEE	H06/H10	H1009	H0000~ HFDE8: 0~650 Гц										
	ОЗУ	HED		H1002											
Чтение кодов выбора специального монитора		H7D	H03	H1013	H0000~H0010: отслеживание выбранной информации. Чтение кодов выбора специального монитора, как описано в специальной таблице кодов слежения (H0009 зарезервирован)										
Запись кодов выбора специального монитора		HF3	H06/H10												
Контроль внешних условий работы		H7C	H03	H1012	<p>H0000~H000F:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>b15~b4</th> <th>b3</th> <th>b2</th> <th>b1</th> <th>b0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0000 0000 0000</td> <td>MRS</td> <td>STR</td> <td>STF</td> <td>RES</td> </tr> </tbody> </table>	b15~b4	b3	b2	b1	b0	0000 0000 0000	MRS	STR	STF	RES
b15~b4	b3	b2	b1	b0											
0000 0000 0000	MRS	STR	STF	RES											
Сброс инвертора		HFD	H10	H1101	H9696: функция 00-02=2/P.997=1. При обмене данными с контроллером положения по каналу связи сброс инвертора приведет к его неспособности посылать ответы в контроллер положения.										

Пункт	Код операции в протоколе Shihlin	Код функции Modbus	Адрес Modbus	Содержание данных и описание функции	
Удаление параметра	HFC	H06/ H10	H1104	H5A5A	Смотрите описание таблицы состояния восстановления параметров.
				H5566	
			H1103	H5959	
				H9966	
			H1106	H9696	
				H99AA	
H1105	H55AA				
H1102	HAA5A				
Чтение параметра	H00~H63	H03		1. Относительный диапазон на данных и пллжения десятичной точки смтрите таблицу параметрв. 2. В режиме P адрес Modbus каждг параметра сответствует 16-му числу нмера параметра. Например, адрес Modbus параметра 04-26 (P.138) равен H008A. 3. В режиме групп параметрв в адрес Modbus каждг параметра сответствует нмеру параметра +числ 10000 в 16-м кде, например, адрес Modbus параметра 04-26 (P.138) равен 0x28BA.	
Запись параметра	H80~HE3	H06/ H10	Режим P: H0000~H0141 Режим групп параметрв: H2710~ H2CFF		
Чтение сигнала обратнй связи линейнй скрсти	---	H03	H100A	H0000~HFDE8	
Запись сигнала обратнй связи линейнй скрсти	---	H06/H10			
Чтение целевг значения линейнй скрсти	---	H03	H100B	H0000~HFDE8	
Запись целевг значения линейнй скрсти	---	H06/H10			
Чтение задания напряжения	---	H03	H100C	H0000~H7530	
Запись задания напряжения	---	H06/H10			
Чтение задания момента	---	H03	H100D	H0000~H2710 (0~100,00%) HD8F0~HFFFF (-100,00%~0)	
Запись задания момента	---	H06/H10			
Кольцевая проверка канала асинхронной последовательной связи	---	H08	H0000 (код подфункции кольцевой проверки)	Значение данных произвольное (H0000~HFFFF)	

Пункт	Код операции в протоколе Shihlin	Код функции Modbus	Адрес Modbus	Содержание данных и описание функции
Запись рабочего задания	HFA	H06/ H10	H1001	H0000~HFFFF b8-b15: зарезервировано. b7: аварийный останов инвертора (MRS) b6: вторая функция (RT) b5: высокая скорость (RH) b4: средняя скорость (RM) b3: низкая скорость (RL) b2: вращение назад (STR) b1: вращение вперед (STF) b0: зарезервирован.
Отслеживание данных инвертора в реальном времени	---	H03	H1014~H1026	Нижe указаны отслеживаемые значения для каждого адреса Modbus: H1014: состояние входа клеммы цифрового входа H1015: состояние выхода клеммы цифрового входа H1016: входное напряжение на клеммах 2-5 H1017: выходной ток/напряжение на клеммах 4-5 H1018: выходной ток/напряжение на клеммах AM1-5 H1019: напряжение звена пост. тока H101A: показания электрического термореле инвертора H101B: выходная мощность инвертора H101C: интеграл температуры нагрева инвертора H101D: интеграл датчика NTC нагрева инвертора H101E: показания электрического термореле двигателя H101F: целевое давление для ПИД-управления H1020: давление обратной связи при ПИД-управлении H1021: обратная связь с датчика частоты вращения H1022: входная частота на клемме HD1 H1023: зарезервирован H1024: выходное напряжение/ток клеммы AM2-5 H1025: выходной момент инвертора H1026: входное напряжение на клеммах 3-5

Пункт		Код операции в протоколе Shihlin	Код функции Modbus	Адрес Modbus	Содержание данных и описание функции							
Изменение страницы для чтения и записи параметров Изменение страницы для чтения и записи параметров	Чтение	H7F	---	---	<p>Режим P:  H0000: P.0~P.99;  H0001: P.100~P.199;  H0002: P.200~P.299;  H0003: P.300~P.399;  H0004: P.400~P.499;  H0005: P.500~P.599;  H0006: P.600~P.699  H0007: P.700~P.799  H0008: P.800~P.899  H0009: P.900~P.999  H000A: P.1000~P.1099  H000B: P.1100~P.1199  H000C: P.1200~P.1299</p> <p>Режим групп параметров:  H0064: 00-00~00-99;  H0065: 01-00~01-99;  H0066: 02-00~02-99;  H0067: 03-00~03-99;  H0068: 04-00~04-99;  H0069: 05-00~05-99;  H006A: 06-00~06-99  H006B: 07-00~07-99  H006C: 08-00~08-99  H006D: 09-00~09-99  H006E: 10-00~10-99  H006F: 11-00~11-99  H0070: 12-00~12-99  H0071: 13-00~13-99  H0072: 14-00~14-99  H0073: 15-00~15-99</p>							
	Запись	HFF										
Отслеживание	Частота задания	ЭППЗУ	H73	H03	H1009	H0000~HFDE8 (две знака после десятичной точки, если 00-08=0; один знак после точки для ненулевого значения) H1002 H1003 H0000~H9C40 (так же, как выше) H1004 H0000~HFFFF (два знака после точки) H1005 H0000~HFFFF (два знака после точки) H1007 H0000~HFFFF: Коды ошибок с двух последних раз H74/H1007: Код ошибки 1 и 2; <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">b15</td> <td style="width: 33%;">b8 b7</td> <td style="width: 33%;">b0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">  Код ошибки 2</td> <td>  Код ошибки 1</td> </tr> </table>	b15	b8 b7	b0	Код ошибки 2		Код ошибки 1
		b15	b8 b7		b0							
	Код ошибки 2		Код ошибки 1									
	ОЗУ	H6D	H1008		H75/H1008: Код ошибки 3 и 4; <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">b15</td> <td style="width: 33%;">b8 b7</td> <td style="width: 33%;">b0</td> </tr> <tr> <td colspan="2">  Код ошибки 4</td> <td>  Код ошибки 3</td> </tr> </table>		b15	b8 b7	b0	Код ошибки 4		Код ошибки 3
	b15	b8 b7	b0									
	Код ошибки 4		Код ошибки 3									
	Выходная частота	H6F										
Выходной ток	H70											
Выходное напряжение	H71											
Содержание ошибок	H74											
	H75											

Содержание данных	Работа с параметром P	Передача данных параметра P (Примечание 1)	Таблица 1 (прим. 2)	Таблица 2 (прим. 2)	Зарегистрированный параметр пользователя	Другие параметры P	Коды ошибок
H5A5A	00-02=4 (P. 999=1)	o	x	x	o	o	x
H5566	00-02=5 (P. 999=2)	o	x	o	x	o	x
H5959	00-02=6 (P. 999=3)	o	x	x	x	o	x
H9966	00-02=3 (P. 998=1)	o	x	o	o	o	x
H9696	Передача 999 1	x	x	x	o	o	x
H99AA	Передача 999 2	x	x	o	x	o	x
H9A9A	Передача 999 3	x	x	x	x	o	x
H55AA	Передача 998	x	x	o	o	o	x
HA5A5	00-02=1(P. 996=1)	x	x	x	x	x	o

**Примечание:**

1. Передача данных параметров P включает 07-02 (P.32), 07-00 (P.33), 07-01 (P.36), 07-03 (P.48)~ 07-09 (P.53), 00-16 (P.79), 07-10 (P.153) и 07-07 (P.154).
2. По поводу таблицы 1 и таблицы 2 смотрите раздел 5.1.2.

Таблица кодов специального монитора

Информация	Содержание	Ед. изм.
H0000	Монитор состояния порта входа клеммы цифрового входа.	1
H0001	Монитор состояния порта выхода клеммы цифрового выхода.	2
H0003	Монитор тока/напряжения, которые можно подавать на клеммы 4-5	0,01 A/0,01 В
H0005	Монитор напряжения звена пост. тока.	0,1 В
H0006	Монитор показаний электронного термореле	---
H0007	Интегратор температуры нагрева инвертора	0,01
H0008	Выходная мощность инвертора	0,01 кВт
H000A	Монитор электронного термореле двигателя	---
H000B	Целевое давление для ПИД-управления	0,1%
H000C	Давление обратной связи при ПИД-управлении	0,1%
H000F	зарезервировано	---
H0011	Выходной момент инвертора	0,1%

**Примечание:**

1. Параметры состояния порта входа клеммы цифрового входа.

b3	b2	b1	b0
M1	M0	STR	STF

2. Параметры состояния порта выхода клеммы цифрового выхода.

b1	b0
A-C	I

## 5.8.2 Выбор записи данных связи в ЭППЗУ

- Настройте, если вам нужно изменить параметр

Параметр	Название	Название	Название	Содержание
07-11 P.34	Выбор записи данных связи в ЭППЗУ	0	0	Запись параметра в ЭППЗУ, ОЗ У по каналу передачи данных.
			1	Запись параметра в ОЗУ по каналу передачи данных.

Настройка      Функция выбора записи данных связи в ЭППЗУ

- При записи параметров с порта RS-485 в инвертор вы можете изменить устройство хранения параметров с ЭППЗУ на ОЗУ.
- Если вам нужна частое изменение параметров, следует настроить в «1» значение параметра выбора записи данных связи в ЭППЗУ 00-18 (P.34). Если вы настроите его в «0», то срок службы ЭППЗУ снизится при частых операциях записи в ЭППЗУ.

**Примечание:** Если 07-11 (P.34) =1 (только запись данных в ОЗУ), то при выключении питания инвертора значения параметров будут потеряны, если значение 07-11 (P.34) настроено в «1» 1 (запись данных только в ОЗУ).

## 5.9 Параметры ПИД - группа 08

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
08-00	P.170	Выбор функции ПИД	0: Функция ПИД не выбрана	0	146
			1: Параметр 08-03 (P.225) задает целевое значение. Возьмите входной сигнал с клемм 2-5 в качестве источника целевого задания		
08-01	P.171	Метод управления обратной связью в ПИД	0: Метод управления с отрицательной обратной связью	0	146
			1: Метод управления с положительной обратной связью		
08-03	P.225	Задание целевого значения ПИД с пульта	0 ~ 08-43	20,0%	147
08-04	P.172	Коэф. усиления пропорц. звена	1~100	20	147
08-05	P.173	Время интегратора	0 ~ 100,00 с	1,00 с	147
08-06	P.174	Время дифференцирования	0 ~ 10000 мсек	0 мсек	147
08-07	P.175	Ненормальное отклонение	0 ~ 100,0 %	0,0%	147
08-08	P.176	Время длительности исключения	0 ~ 600,0 с	30,0 с	147
08-09	P.177	Режим обработки исключения	0: Свободный останов	0	147
			1: Замедление и останов		
			2: Продолжение работы после подачи аварийного сигнала		
			0 ~ 100,0 %		
08-10	P.178	Обнаружение отклонения во сне	0 ~ 100,0 %	0,0%	
08-11	P.179	Длительность времени обнаружения во сне	0 ~ 255,0 с	1,0 с	147
08-12	P.180	Уровень пробуждения	0 ~ 100,0 %	90,0%	147
08-13	P.181	Уровень отключения	0 ~ 120,00 Гц	40,00 Гц	147
08-14	P.182	Верхний предел интеграла	50,00 Гц : 0 ~ 120,00 Гц	50,00 Гц	147
			60,00 Гц : 0 ~ 120,00 Гц	60,00 Гц	
08-15	P.183	Длина шага замедления при стабильном давлении	0 ~ 10,00 Гц	0,50 Гц	147
08-18	P.223	Смещение аналоговой обратной связи по давлению	0 ~ 100,0 %	0,0%	148
08-19	P.224	Коэф. усиления аналоговой обратной связи по давлению	0 ~ 100,0 %	100,0 %	148
08-43	P.251	Максимальное значение датчика обр.связи	1,0 ~ 100,0	100	148

### 5.9.1 Выбор функции ПИД

- С помощью инвертора можно осуществлять управление технологическим процессом, например, объемным расходом воздуха или давлением. Можно сконфигурировать систему обратной связи и управление с ПИД-регулятором можно выполнять, используя сигнал с цифрового входа или значение параметра в качестве уставки, и сигнал с цифрового входа как значение обратной связи.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
08-00 P.170	Выбор функции ПИД	0	0	Функция ПИД не выбрана
			2	Параметр 08-03 (P.225) задает целевое значение, возьмите входной сигнал с клемм 2-5 в качестве источника целевого задания.
08-01 P.171	Метод управления обратной связью в ПИД	0	0	Метод управления с отрицательной обратной связью
			1	Метод управления с положительной обратной связью

Настройка

Выбор функции ПИД

- При работе ПИД-регулятора отображаемая на дисплее частота - это выходная частота инвертора.
- По вопросу фильтрации входного сигнала с клемм 3-5 смотрите описание параметра 02-10.

## 5.9.2 Группа параметров ПИД

- Оператор может просто выполнить автоматическую регулировку процесса за счет настройки параметров ПИД.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание	
08-03 P.225	Задание целевого значения ПИД с пульта	20%	0 ~ 08-43	Целевое значение задается параметром 08-03 (P.225), если значение 08-00 (P.170) настроено в «2».	
08-04 P.172	Коеф. усиления пропорц. звена	20	1~100	Этот коэффициент усиления определяет влияние пропорционального звена на отклонение обратной связи. Чем больше коеф. усиления, тем быстрее реагирует система. Но если коэффициент усиления слишком большой, могут появиться колебания.	
08-05 P.173	Время интегратора	1,0 с	0 ~ 100,0 с	Этот параметр настраивает время интегрирования в ПИД-регуляторе. Если постоянная времени интегрирования слишком велика, действие интегратора будет слишком слабым для устранения статического отклонения. Если постоянная времени интегрирования слишком мала, амплитуда вибрации системы будет возрастать и поэтому система может стать нестабильной.	
08-06 P.174	Время дифференцирования	0 мсек	0 ~ 10000 мсек	Этот коэффициент определяет влияние скорости отклонения на работу ПИД-регулятора. Хорошо подобранное время может снизить выброс в отклике ПИД-регулятора. Но при слишком большой постоянной времени можно вызвать колебания в системе.	
08-07 P.175	Ненормальное отклонение	0,0%	0 ~ 100,0%	---	
08-08 P.176	Время длительности исключения	30,0 с	0 ~ 600,0 с	---	
08-09 P.177	Режим обработки исключения	0	0	Свободный останов (по выбегу)	
			1	Замедление и останов	
			2	Продолжение работы после подачи аварийного сигнала	
08-10 P.178	Обнаружение отклонения во сне	0,0%	0 ~ 100,0%	---	
08-11 P.179	Длительность времени обнаружения во сне	1,0 с	0 ~ 255,0 с	---	
08-12 P.180	Уровень пробуждения	90,0%	0 ~ 100,0 %	---	
08-13 P.181	Уровень отключения	40,00 Гц	0 ~ 120,00 Гц	---	
08-14 P.182	Верхний предел интеграла	50,00 Гц	0 ~ 120,00 Гц	система 50,00 Гц	Если при интегрировании накапливается значение отклонения, то следует настроить верхний предел накопленного отклонения. Например, верхний предел частоты интегратора равен 01-03 * 08-14.
		60,00 Гц		система 60,00 Гц	
08-15 P.183	Длина шага замедления при стабильном давлении	0,50 Гц	0 ~ 10,00 Гц	Если давление обратной связи соответствует значению отклонения для остановкимашины и достигнуто настроенное время (в секундах) для обнаружения условия остановки машины, то инвертор начнет выполнять шаг 08-15 (P.183) для снижения частоты.	

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
08-18 P.223	Смещение аналоговой обратной связи по давлению	0,0%	0 ~ 100,0 %	Корректировка сигнала обратной связи для согласования диапазона сигнала обратной связи на клемме инвертора и фактического значения обратной связи, чтобы показания дисплея инвертора соответствовали измеренному значению обратной связи.
08-19 P.224	Козф. усиления аналоговой обратной связи по давлению	100,0 %	0 ~ 100,0 %	
08-43 P.251	Максимальное значение датчика обр.связи	100,0	1,0 ~ 100,0	Задание максимального значения диапазона датчика обратной связи ПИД-регулятора. Пример: если диапазонвашего датчик 0-16 бар, то 08-43=16

Настройка      Группа 1 параметров ПИД

- Команда смещения аналоговой обратной связи по давлению и коэффициента усиления по давлению

1. Системное значение по умолчанию можно использовать для коррекции без подключения сигнала обратной связи, величину значения по умолчанию смотрите ниже:

Сигнал обратной связи на клеммах 3-5	
Корректируемый ток	Корректирующая пропорция
4 мА	08-18
20 мА	08-19

**Примечание:**

1. Диапазон настройки по умолчанию равен 0,1~5 В. Если имеется рассогласование между диапазоном настройки по умолчанию и диапазоном пользователя, следует настроить 08-18 и 08-19, а потом 08-00 для согласования диапазона.

2. Если клеммы 3-5 используются как источник задания или источник обратной связи, сначала настройте параметр 02-20 и используйте переключатель AVI-ACI для выбора напряжения или тока как входного сигнала для клемм 3-5.

Пример 1: Пусть сигнал обратной связи 0~7 В подается на клеммы 3-5:

1) Если 08-01=0 (метод управления с отрицательной обратной связью),  $08-18 = 0,1 / 7 * 100,0 = 1,4$   
 $08-19 = 5 / 7 * 100,0 = 71,4$

2) Если 08-01=1 (метод управления с положительной обратной связью),  $08-18 = (7 - 0,1) / 7 * 100,0 = 98$ ,  
 $08-19 = (7 - 5) / 7 * 100,0 = 28,6$

Если теперь настроить 08-18 и 08-19 на вычисленные выше значения и потом настроить 08-00 на 1, 02-00 на 4 (клеммы 2-5) или 08-00 на 3, 02-02 на 4 (клеммы 3-5), то скорректированный диапазон будет 0~7 В.

Пример 2: Пусть сигнал обратной связи 0~20 мА подается на клеммы 4-5:

1) Если 08-01=0 (метод управления с отрицательной обратной связью),  $08-18 = 4 / 20 * 100,0 = 20,0$   
 $08-19 = 20 / 20 * 100,0 = 100,0$

2) Если 08-01=1 (метод управления с положительной обратной связью),  $08-18 = (20 - 4) / 20 * 100,0 = 80,0$   
 $08-19 = 20 / 20 * 100,0 = 0$

Если теперь настроить 08-18 и 08-19 на вычисленные выше значения и потом настроить 08-00 на 2, 02-01 на 4, то скорректированный диапазон будет 0~20 мА.

2. Если оператору нужно скорректировать сигнал обратной связи:

Сначала отрегулируйте сигнал обратной связи на некоторое значение и затем вычислите отношение этого значения к диапазону обратной связи, потом запишите значение отношения в 08-18;

После этого отрегулируйте сигнал обратной связи на новое значение и затем вычислите отношение этого значения к диапазону обратной связи, потом запишите значение отношения в 08-19;

Пример 1: Пусть диапазон обратной связи равен 0~10 атм,

Если сигнал обратной связи отрегулирован на 4 атм,  $08-18 = 4 / 10 * 100,0 = 40$ ,

Если сигнал обратной связи отрегулирован на 6 атм,  $08-18 = 6 / 10 * 100,0 = 60$ .

**Примечание: До проведения такой коррекции нужно подключить фактический сигнал обратной связи и настроить 08-00.**

- Команда задания давления подается внешним аналоговым сигналом с клемм:

1. Пусть целевое значение задается с клемм 2-5 ( $02-00 = 3$ )

Когда  $02-08 = 0$ , данный диапазон 0~5 В соответствует 0~100%;

Когда  $02-08 = 1$ , данный диапазон 0~10 В соответствует 0~100%;

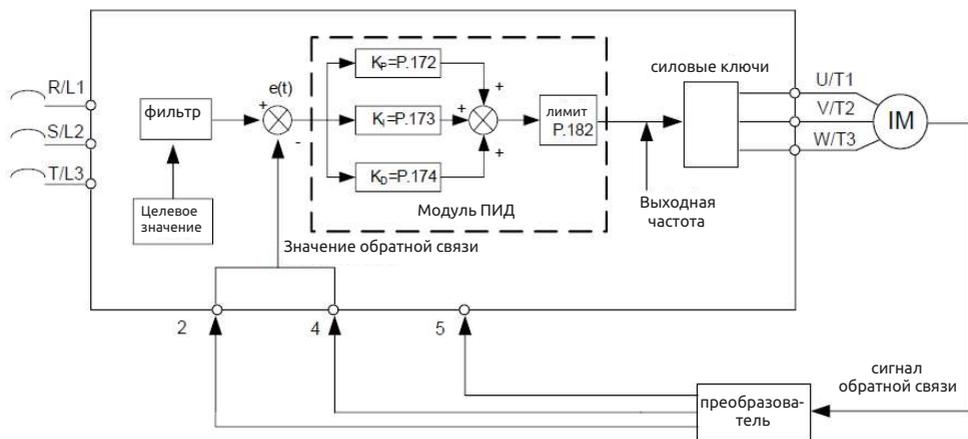
2. Пусть целевое значение задается с клемм 4-5 ( $02-01 = 3$ )

Данный диапазон 4~20 мА соответствует 0~100%.

Пример: Настроим  $08-00 = 1$ ,  $08-01 = 0$ .

Это означает, что задание для ПИД указывается током на клеммах 4-5 (4~20 мА).

Если оператор подает 8 мА, соответствующее отношение составит  $(8-4) / (20-4) * 100,0 = 25,0$

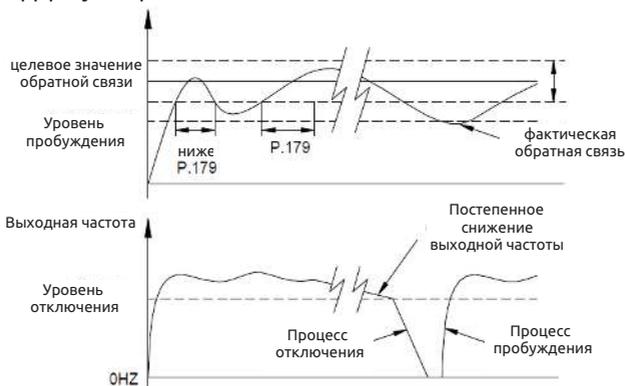


- Если выходная частота достигает значения  $01-03 * 08-14$ , значение обратной связи будет меньше, чем произведение целевого значения на  $08-07$ . Кроме того, если такая ситуация продолжается дольше значения в  $08-08$ , ПИД считает это ненормальной ситуацией и действует согласно настройке  $08-09$ .

Например, пусть  $08-07=60\%$ ,  $08-08=30$  сек,  $08-09=0$ ,  $01-03=50$  Гц и  $08-14= 100\%$ , если выходная частота достигнет 50 Гц, а сигнал обратной связи меньше 60% на протяжении 30 секунд, будет показана сигнализация и инвертор остановится по выбегу.

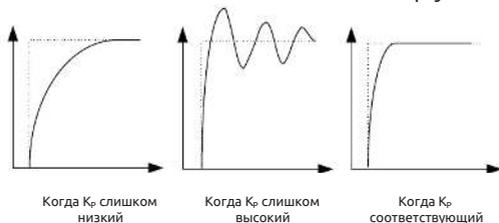


- Если 08-10 настроен на 0, то значения настроек 08-11, 08-12, 08-13 и 08-15 не действуют. Если значение настройки 00-18 не равно нулю, то будет активирована функция сна ПИД. Если абсолютная величина отклонения между текущим значением обратной связи и целевым значением обратной связи меньше обнаруживаемого в режиме сна значения отклонения в течение времени обнаружения сна 08-11, инвертор будет постепенно уменьшать выходную частоту. После того как выходная частота инвертора станет меньше уровня остановки машины в 08-13, инвертор выполнит замедление и останов. Если значение обратной связи меньше уровня пробуждения, выходная частота инвертора опять будет управляться ПИД-регулятором. Например, если 08-10=5%, 08-11=1,0 сек, 08-12=90%, 08-13=40 Гц и 08-15=0,5 Гц, а сигнал обратной связи находится в стабильной зоне, т.е. больше 95% и меньше 105% от целевого значения обратной связи, инвертор в стабильной зоне будет снижать выходную частоту со скоростью 0,5 Гц/сек. После того как выходная частота инвертора станет меньше 40 Гц, инвертор выполнит замедление и останов. Если значение обратной связи ниже 90% от целевого значения обратной связи, инвертор пробудится и выходная частота опять будет управляться ПИД- регулятором.

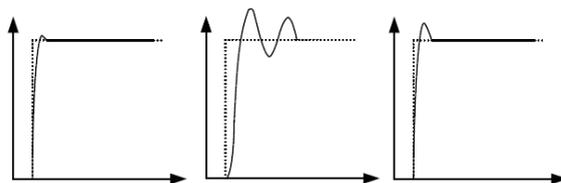


- Простая настройка коэффициента усиления ПИД

1. После изменения целевого значения отклик медленный --- Увеличьте коэф. усиления P (KP =08-04) отклик быстрый, но есть нестабильность --- Уменьшите коэф. усиления P (KP =08-04)



2. Целевая и фактическая обратная связь не становятся равными  
 становятся равными после нестабильных колебаний
- Уменьшите время интегратора ( $K_I=08-05$ )  
 --- Увеличьте время интегратора ( $K_I=08-05$ )



Когда  $K_P$  слишком долгое

Когда  $K_P$  слишком короткое

Когда  $K_P$  соответствующее

Даже после увеличения  $K_P$  отклик все равно медленный  
 Он все еще нестабильный

--- Увеличьте коэф. усиления  $D$  ( $K_D=08-06$ )  
 --- Уменьшите коэф. усиления  $D$  ( $K_D=08-06$ )

**Примечание:**

1. Если  $08-09=2$ , на пульте нет никакой индикации тревожного сигнала, но на клемме универсального выхода появляется аварийный сигнал. Для отключения аварийного сигнала сбросьте  $00-02$  или отключите питание.

## 5.10 Прикладные параметры - группа 10

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
10-00	P.10	Рабочая частота для подачи постоянного тока торможения	0 ~ 120,00 Гц	3,00 Гц	155
10-01	P.11	Время подачи постоянного тока торможения	0 ~ 60,0 с	0,5 с	155
10-02	P.12	Рабочее напряжение для подачи постоянного тока торможения	0~30,0% 7.5K и типы меньше	4,0%	155
			0~30,0% Типы 11K~55K	2,0%	
			0~30,0% 75K и типы выше	1,0%	
10-03	P.151	Выбор функции управления на нулевой скорости	0: Нет никакого выходного сигнала на нулевой скорости. 1: Отключение постоянного напряжения Т	0	156
10-04	P.152	Напряжение при нулевой скорости	0,0 ~ 30,0%	5,0%	156
10-05	P.242	Функция подачи постоянного тока торможения перед пуском	0: Функция подачи постоянного тока торможения не доступна перед пуском. 1: Выбрана функция подачи постоянного тока торможения перед пуском.	0	156
10-06	P.243	Время подачи постоянного тока торможения перед пуском	0 ~ 60,0 с	0,5 с	156
10-07	P.244	Напряжение для подачи постоянного тока торможения перед пуском	0~30,0% 7.5K (включая) и типы меньше	4,0%	156
			0~30,0% Типы 11K~55K		
			0~30,0% 75K (включая) и типы выше.		
10-08	P.150	Выбор режима перезапуска	XX0: Нет подхвата частоты.	0	157
			XX1: Хранить		
			XX2: Снизить напряжение		
			X0X: При включении питания		
			X1X: Пуск каждый раз.		
X2X: Только мгновенный останов и перезапуск					
10-09	P.57	Время выбега при перезапуске	0 ~ 30,0 с	99999	157
			99999: Нет функции перезапуска.		
10-10	P.58	Время длительности пуска	0 ~ 60,0 сек: 7.5K и типы меньше.	10,0 с	157
			0 ~ 60,0 сек: Типы 11K~55K		
			0 ~ 60,0 сек: 75K (включая) и типы выше.		

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
10-11	P.61	Функция дистанционной настройки	0: Нет функции дистанционной настройки	0	158
			1: Функция дистанционной настройки, доступно хранение настройки частоты		
			2: Функция дистанционной настройки, недоступно хранение настройки частоты		
			3: Функция дистанционной настройки, недоступно хранение частоты настройки, частота дистанционной настройки очищается при ОТКЛ на STF/STR.		
10-12	P.65	Выбор попытки перезапуска	0: Попытка перезапуска запрещена.	0	161
			1: Возникло превышение напряжения, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.		
			2: Возникло превышение тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.		
			3: Возникло превышение напряжения или тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.		
10-13	P.67	Число попыток перезапуска при появлении аварийного сигнала	0: Попытка перезапуска запрещена.	0	161
			1~10: Если превысить значение настройки 10-13 (P.67), инвертор не выполнит функцию попытки перезапуска.		
10-14	P.68	Время ожидания попытки перезапуска	0 ~ 360,0 с	6,0 с	161
10-15	P.69	Счетчик числа попыток перезапуска	Чтение	0	161
10-16	P.119	Время ожидания до вращения вперед и назад.	0 ~ 3000,0 с	0,0 с	162
10-17	P.159	Функция управления с энергосбережением	0: Обычный режим работы.	0	162
			1: Режим работы с энергосбережением.		
10-18	P.229	Выбор функции задержки	0: Нет.	0	163
			1: Функция компенсации люфта.		
			2: Функция ожидания прерывания ускорения и замедления		
10-19	P.230	Частота выдержки без ускорения	0 ~ 650,00 Гц	1,00 Гц	163
10-20	P.231	Время задержки перед ускорением	0 ~ 360,0 с	0,5 с	163
10-21	P.232	Частота выдержки без замедления	0 ~ 650,00 Гц	1,0 Гц	163
10-22	P.233	Время задержки перед замедлением	0 ~ 360,0 с	0,5 с	163
10-23	P.234	Выбор функции треугольной волны	0: Нет.	0	165
			1: Подан внешний сигнал TRI, будет включена функция треугольной волны.		
			2: Функция треугольной волны будет включена все время.		
10-24	P.235	Максимальная амплитуда	0 ~ 25,0%	10,0%	165

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
10-25	P.236	Компенсация амплитуды для замедления	0,0 ~ 50,0%	10,0%	165
10-26	P.237	Компенсация амплитуды для ускорения	0,0 ~ 50,0%	10,0%	165
10-27	P.238	Время амплитуды при ускорении	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	10,00 с	165
10-28	P.239	Время амплитуды при замедлении	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	10,00 с	165
10-55	P.266	Функция механического возврата	0: Функция механического возврата отключена	0	166
			1: Функция механического возврата включена		
10-56	P.227	Предельное время хода вперед	0 ~ 3600,0 с	0,0 с	166
10-57	P.228	Предельное время хода назад	0 ~ 3600,0 с	0,0 с	166

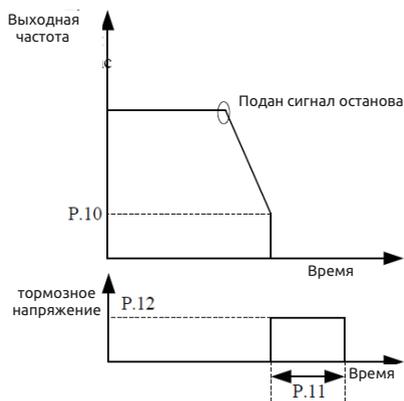
### 5.10.1 Торможение подачей постоянного тока

- Время до останова или тормозной момент можно отрегулировать подачей на двигатель постоянного напряжения для предотвращения вращения вала двигателя во время остановки двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-00 P.10	Рабочая частота для подачи постоянного тока торможения	3,00 Гц	0 ~ 120,00 Гц	---
10-01 P.11	Время подачи постоянного тока торможения	0,5 с	0 ~ 60,0 с	---
10-02 P.12	Рабочее напряжение для подачи постоянного тока торможения	4,0%	0,0 ~ 30,0%	---

Настройка Торможение подачей постоянного тока

- После подачи сигнала останова (смотрите Главу 4, где описаны принципы включения и останова двигателя) выходная частота инвертор постепенно уменьшается. Когда выходная частота достигает значения "Рабочая частота для подачи постоянного тока торможения (10-00)", начнется подача постоянного тока торможения.
- Во время подачи постоянного тока инвертор подает на обмотки двигателя постоянное напряжение, чтобы заблокировать ротор. Это напряжение называется «Рабочее напряжение для подачи постоянного тока торможения (10-02)». Чем больше значение 10-2, тем больше напряжение торможения постоянным током и тем больше развиваемый тормозной момент.
- Торможение подачей постоянного тока длится некоторое время (значение настройки 10-01) для быстрого преодоления инерции двигателя.
- Смотрите рисунок ниже:



#### Примечание:

1. Для достижения оптимальных характеристик управления нужно правильно настроить 10-01 и 10-02.
2. Если любой из параметров 10-00, 10-01 и 10-02 настроен в 0, торможение подачей постоянного тока не работает, т.е. двигатель будет останавливаться по выбегу.

## 5.10.2 Управление нулевой скоростью / сервосистемой нуля

- Выбор функции нулевой скорости / сервосистемы нуля

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-03 P.151	Выбор функции управления на нулевой скорости	0	0	Нет никакого выходного сигнала на нулевой скорости.
			1	Отключение постоянного напряжения T
10-04 P.152	Напряжение при нулевой скорости	5,0%	0,0 ~ 30,0%	

Настройка Управление нулевой скоростью

- При использовании этой функции убедитесь, что 01-11 (частота пуска) настроено в нуль.

Примечание:

- Пусть 10-04 = 6%, тогда выходное напряжение при нулевой скорости равно 6% от напряжения на базовой частоте 01-04.
- Эта функция действует только в режиме V/F. Настройку режима управления двигателем можно посмотреть в описании параметра 00-21 (P.300).

## 5.10.3 Торможение подачи постоянного тока перед пуском

- Двигатель может вращаться из-за действия внешних сил или собственной инерции. Если инвертор проводит пуск двигателя в такой момент, это может привести к повреждению двигателя и срабатыванию защиты инвертора из-за сверхтока.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-05 P.242	Функция подачи постоянного тока торможения перед пуском	0	0	Функция подачи постоянного тока торможения не доступна перед пуском.
			1	Выбрана функция подачи постоянного тока торможения перед пуском.
10-06 P.243	Время подачи постоянного тока торможения перед пуском	0,5 с	0 ~ 60,0 с	---
10-07 P.244	Напряжение для подачи постоянного тока торможения перед пуском	4,0%	0,0 ~ 30,0%	---

Настройка Торможение подачи постоянного тока перед пуском

- Если 10-05=0, функция подачи постоянного тока торможения не доступна перед пуском. Если 10-05=1, выбрана функция подачи постоянного тока торможения перед пуском. Если выходная частота достигает пусковой частоты 01-11, инвертор подает на обмотки двигателя постоянное напряжение (настройка величины параметром 10-07), чтобы заблокировать ротор двигателя. Торможение подачи постоянного тока длится некоторое время (значение настройки 10-06) перед пуском двигателя.
- Смотрите рисунок ниже:



Примечание: Эта функция действует только в режиме управления V/F; т.е. она эффективна, когда 00-21=0.

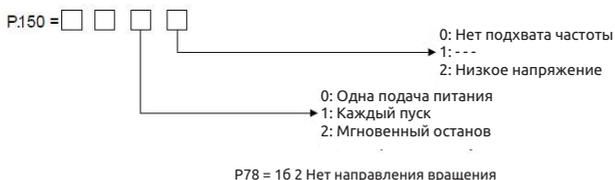
## 5.10.4 Выбор режима перезапуска

- Выбор лучшего режима пуска в зависимости от нагрузки.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-08 P.150	Выбор режима перезапуска	0	xx0	Нет подхвата частоты.
			xx1	Зарезервировано
			xx2	Снизить напряжение
			x0x	При включении питания
			x1x	Пуск каждый раз.
	x2x	Только мгновенный останов и перезапуск		
10-09 P.57	Время выбега при перезапуске	99999	0 ~ 30,0 с	---
			99999	Нет функции перезапуска.
10-09 P.58	Время разгона при перезапуске	10,0 сек	0 ~ 60,0 с	

### Выбор режима перезапуска

- В параметре 10-08 используются четыре цифры, и они имеют следующее значение



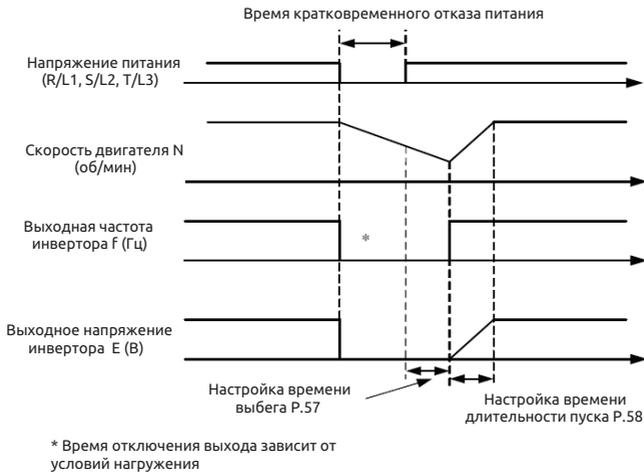
### Примечание:

1. Если требуется функция быстрого перезапуска, нужно настроить 10-08.
2. Если 10-08 не равен нулю, используется кривая линейного ускорения / замедления.
3. Положение обнаружения направления в 10-08 действует только при непосредственном поиске частоты вращения для подхвата.
4. Эта функция действует только в режиме управления V/F; т.е. она эффективна, когда 00-21=0.

### Настройка Перезапуск

- Если силовое питание прервано, когда двигатель еще вращается, подача напряжения будет сразу прекращена. Если питание восстановлено и 10-09=99999, инвертор не будет выполнять автоматический перезапуск. Если 10-09=0,1~30, двигатель будет останавливаться по выбегу некоторое время (значение настройки 10-09), затем инвертор выполнит автоматический перезапуск двигателя.
- При автоматическом перезапуске двигателя выходная частота инвертора станет заданием частоты, но выходное напряжение будет нулевым. Затем напряжение будет постепенно повышаться до ожидаемого уровня напряжения. Период повышения напряжения называется "Время длительности пуска (10-10)".

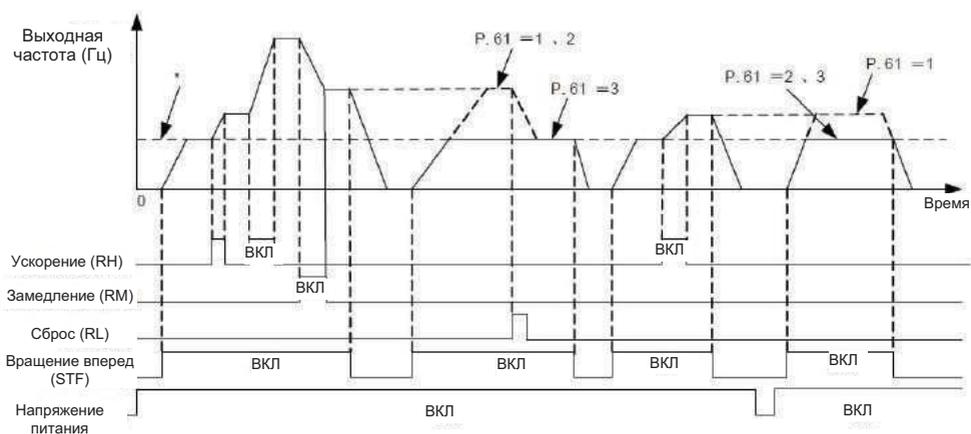
## 5.10.5 Выбор функции дистанционной настройки



Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-11 P.61	Выбор функции дистанционной настройки	0	0	Нет функции дистанционной настройки
			1	Функция дистанционной настройки, доступно хранение настройки частоты
			2	Функция дистанционной настройки, недоступно хранение настройки частоты
			3	Функция дистанционной настройки, недоступно хранение частоты настройки, частота дистанционной настройки очищается при ОТКЛ на STF/STR.

Настройка    Функция дистанционной настройки

- Если пульт управления установкой расположен далеко от пульта инвертора, можно использовать сигналы от контактов для управления скоростью двигателя вместо использования внешних аналоговых сигналов во внешнем режиме, комбинированном режиме 1 и комбинированном режиме 5.



\*внешнее задание частоты (кроме нескольких скоростей) или задание частоты с пульта PU

### Настройка Функция дистанционной настройки

1. Параметр 10-11 определяет, действует ли функция дистанционной настройки и функция хранения настройки частоты в режиме дистанционной настройки. Настройте 10-11=1~3 (активна функция дистанционной настройки), функции клемм RM, RH и RL изменятся на ускорение (RH), замедление (RM) и сброс (RH). Смотрите рисунок ниже.



2. С дистанционной настройкой выходная частота инвертора равна заданию частоты от клемм RH/RM + внешняя настройка частоты, кроме многоскоростной/настройка частоты с пульта PU)

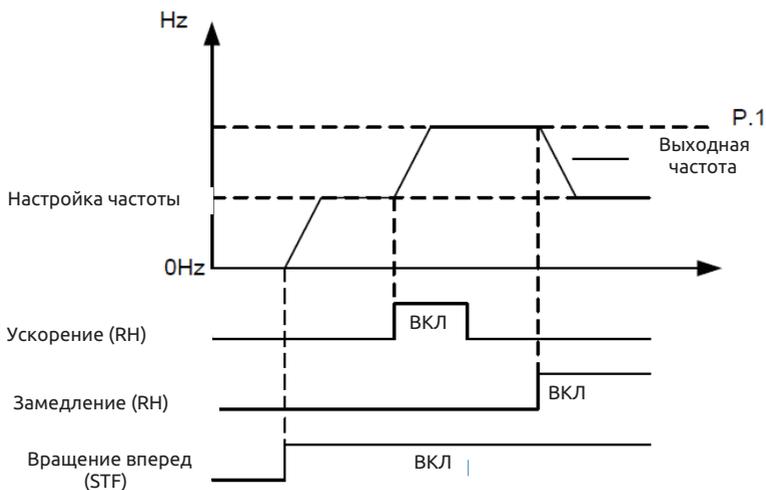
#### • Условие хранения настройки частоты

Функция хранения настройки частоты заключается в сохранении дистанционного задания частоты (частоты, настроенной с клемм RH/RM) в памяти инвертора (ЭППЗУ). После отключения и последующего включения питания инвертора инвертор может начать работу с частоты дистанционного задания (10-11=1).

<Условие хранения настройки частоты>

1. Это частота, когда сигнал пуска (STF/STR) ОТКЛ.
2. Если сигнал RH (ускорение) и RM (замедление) оба имеют значение ОТКЛ и ВКЛ, дистанционное задание частоты сохраняется каждую минуту. (текущее значение настройки частоты и последнее значение настройки частоты сравниваются каждую минуту. Если они различные, то текущее значение настройки частоты записывается в память. Если RL равно ВКЛ, запись будет недоступна).

**Примечание:** 1. Частоту можно изменять сигналами RH (ускорение) и RM (замедление) между 0 и (Максимальная частота – Частота, заданная главной скоростью). Выходная частота ограничена значением 01-00.



2. Если сигнал ускорения или замедления равен ВКЛ, время ускорения / замедления будет определяться по значению настройки 01-06 (первое время ускорения) и 01-07 (первое время замедления).

3. Если сигнал RT равен ВКЛ и 01-22≠99999 (второе время ускорения), 01-23≠99999 (второе время замедления), время ускорения / замедления будет определяться по значению настройки 01-22 и 01-23.

4. Если сигнал пуска (STF/STR) равен ОТКЛ и сигналы RH (ускорение) / RM (замедление) равен ВКЛ, задание частоты также изменится.

5. Если сигнал пуска (STF/STR) станет равен ВКЛ, отключите функцию хранения настройки частоты (10-11=2, 3), если частоту нужно плавно изменять с помощью RH/RM. Если функция хранения настройки частоты включена (10-11=1), то срок службы ЭППЗУ снизится при частых операциях записи в ЭППЗУ.

6. Упомянутые в этом разделе термины RH, RM и RL - это названия функции "клеммы универсального цифрового входа". Если настройка параметров функций клемм изменится, это может повлиять на другие функции. Обязательно проверьте функции клемм перед изменением режимов и функций клемм универсального цифрового входа (смотрите параметры 03-00~03-05, 03-06 и 03-09). Соответствующая электропроводка описана в разделе 3.5.

### 5.10.6 Выбор попытки перезапуска

- Эта функция позволяет инвертору выполнить сброс и затем перезапуск при обнаружении отказа. Можно также выбрать функции защиты от перезапуска.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-12 P.65	Выбор попытки перезапуска	0	0	Попытка перезапуска запрещена.
			1	Возникло превышение напряжения, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.
			2	Возникло превышение тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.
			3	Возникло превышение напряжения или тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.
			4	Для всех аварийных сигналов действует функция попытки перезапуска.
10-13 P.67	Число попыток перезапуска при появлении аварийного сигнала	0	0	Попытка перезапуска запрещена.
			1 ~ 10	Если превысить значение настройки 10-13 (P.67), инвертор не выполнит функцию попытки перезапуска.
10-14 P.68	Время ожидания попытки перезапуска	6,0 с	0 ~ 360,0 с	---
10-15 P.69	Счетчик числа попыток перезапуска	0	Чтение	---

Настройка    Выбор попытки перезапуска

- При сбросе аварийного сигнала проводится “попытка” восстановления предыдущей настройки.
- Попытка запуска в инверторе выполняется по условиям. Если аварийный сигнал сброшен и в инверторе включен режим автоматического перезапуска, то повторное появление этого аварийного сигнала за настроенное время называется «непрерывным аварийным сигналом». Если непрерывный аварийный сигнал продолжается дольше настроенного времени, то в инверторе имеется существенная неисправность. В этом случае необходимо вручную найти и устранить неисправность. В таких условиях инвертор не выполняет функцию перезапуска. Заданное количество попыток перезапуска называется «число попыток при сбое работы (10-13)».
- Если ни один из аварийных сигналов не является «непрерывным аварийным сигналом», инвертор будет выполнять попытки перезапуска неограниченное число раз.
- Период от момента аварийного сигнала до начала попытки перезапуска называется «время ожидания попытки перезапуска».
- При каждой попытке перезапуска содержимое 10-15 автоматически увеличивается на 1. Поэтому считанное из памяти значение 10-15 указывает выполненное число попыток перезапуска.
- Если в 10-15 записать 0, число выполненных попыток перезапуска обнуляется.

**Примечание:** Инвертор будет выполнять попытку перезапуска только после времени ожидания согласно 10-14. Поэтому при использовании этой функции не забывайте о возможных рисках при работе с инвертором.

### 5.10.7 Время ожидания до вращения вперед и назад

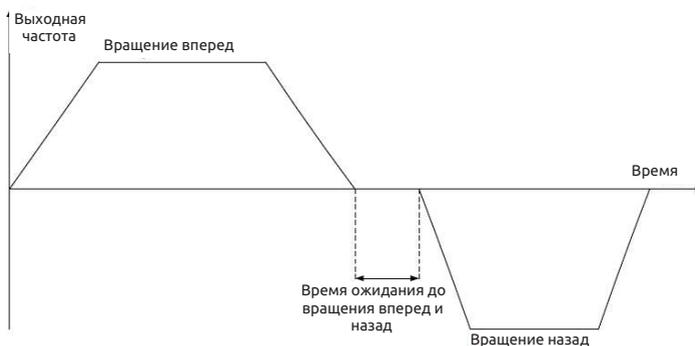
- Настройка времени ожидания и удержания после выдачи выходной частоты 0 Гц при переключении вращения вперед и назад.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-16 P.119	Время ожидания до вращения вперед и назад	0,0 с	0	Функция отключена.
			0,1~3000,0 сек	Времени ожидания или удержания после снижения выходной частоты до 0 Гц при переключении вращения вперед и назад.

**Настройка**    Время ожидания до вращения вперед и назад

- Если инвертор работает и получает задание вращения назад, выходная частота будет уменьшаться до 0 в процессе переключения от вращения в одном направлении на вращение в противоположном направлении. Время ожидания вращения вперед или назад - это время ожидания или удержания после снижения выходной частоты до 0 Гц.

Смотрите схему ниже



### 5.10.8 Функция управления с энергосбережением V/F

- В режиме работы с энергосбережением инвертор автоматически управляет выходным напряжением для снижения потерь выходной мощности до минимума, если инвертор работает на постоянной скорости.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-17 P.159	Функция управления с энергосбережением	0	0	Обычный режим работы.
			1	Режим работы с энергосбережением.

- В режиме работы с энергосбережением инвертор автоматически управляет выходным напряжением для снижения потерь выходной мощности до минимума, если инвертор работает на постоянной скорости.

**Примечание:**

- Эта функция доступна только в режиме V/F (00-21="0").
- После выбора режима работы с энергосбережением время замедления может быть дольше настроенного значения. Кроме того, при работе с обычной нагрузкой крутящего момента чаще будет возникать повышенное напряжение. Следует немного удлинить время замедления.
- При работе с большими нагрузками или на машинах с частыми ускорениями/торможениями режим энергосбережения может привести к плохим последствиям.

### 5.10.9 Функции задержки V/F

- Можно настроить величину компенсации люфта за счет приостановки ускорения/замедления на заданное время при достижении заданной частоты.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-18 P.229	Выбор функции задержки	0	0	Нет.
			1	Функция компенсации люфта.
			2	Функция ожидания прерывания ускорения и замедления
10-19 P.230	Частота выдержки без ускорения	1,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	Задают частоту останова и время функции задержки.
10-20 P.231	Время задержки перед ускорением	0,5 с	0 ~ 360,0 с	
10-21 P.232	Частота выдержки без замедления	1,00 Гц	0 ~ 650,00 Гц	Задают частоту останова и время функции задержки.
10-22 P.233	Время задержки перед замедлением	0,5 с	0 ~ 360,0 с	

- Компенсации люфта (10-18="1") В редукторах имеется некий зазор между зубьями шестерней и мертвая зона между вращением вперед и назад. Такая мертвая зона называется люфт, а зазор мешает механической системе точно отслеживать вращение двигателя.

Более точно, вал двигателя создает избыточный крутящий момент, если изменяется направление вращения или если режим неизменной скорости сменяется на замедление, что приводит резкому повышению тока двигателя или к состоянию генераторного режима.

Для компенсации люфта ускорение/замедление временно приостанавливается. Настройте частоту и время останова ускорения/замедления в параметрах 10-18~10-22.

Смотрите рисунок ниже:

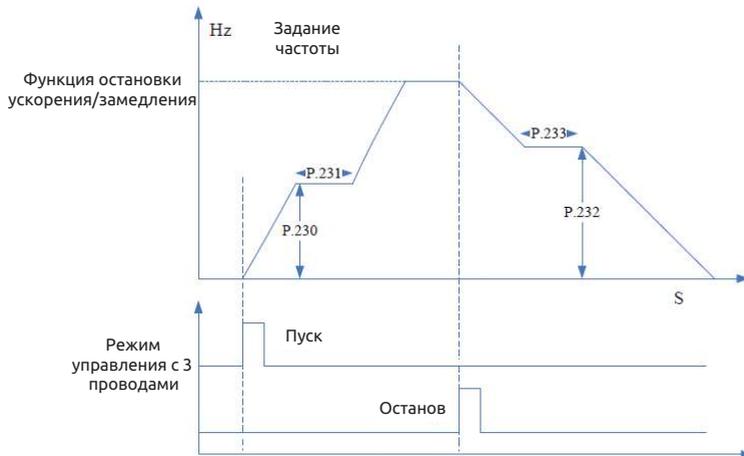


**Примечание: Настройка компенсации люфта только удлиняет время ускорения/замедления в случае прерывания работы с неизменной скоростью.**

- Функция ожидания прерывания ускорения и замедления (10-18="2")

Если 10-18=2, запускается функция ожидания прерывания ускорения и замедления. При ускорении до частоты, заданной в 10-19, выполняется ожидание с временем в 10-20 и затем ускорение до целевой частоты. При замедлении до частоты, заданной в 10-21, выполняется ожидание с временем в 10-22 и затем замедление до целевой частоты.

Смотрите рисунок ниже:



**Примечание: Настройка компенсации люфта только удлиняет время ускорения/замедления в случае прерывания работы с неизменной скоростью.**

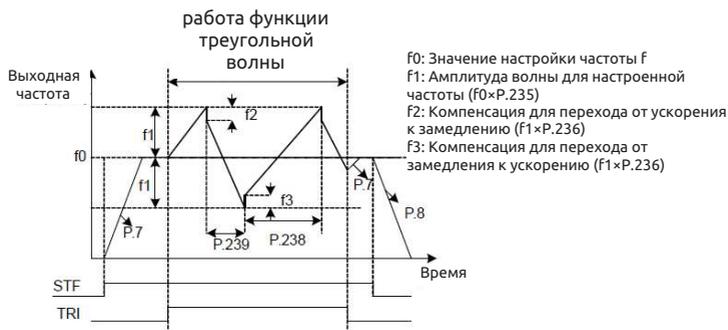
## 5.10.10 Выбор функции треугольной волны V/F

- Имеется режим работы с треугольной волной, в котором частота циклически изменяется (сканируется).

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-23 P.234	Выбор функции треугольной волны	0	0	0: Нет.
			1	Подан внешний сигнал TRI, будет включена функция треугольной волны.
			2	Функция треугольной волны будет включена все время.
10-24 P.235	Максимальная амплитуда	10,0%	0 ~ 25,0%	---
10-25 P.236	Компенсация амплитуды для замедления	10,0%	0 ~ 50,0%	---
10-26 P.237	Компенсация амплитуды для ускорения	10,0%	0 ~ 50,0%	---
10-27 P.238	Время амплитуды при ускорении	10,00 с	0 ~ 360,00 с/±0 ~ 3600,0 с	Если 01-08=0, единицей измерения для 10-27 (P.238) и 10-28 (P.239) будет 0,1 с.
10-28 P.239	Время амплитуды при замедлении	10,00 с	0 ~ 360,00 с /0 ~ 3600,0 с	Если 01-08=1, единицей измерения для 10-27 (P.238) и 10-28 (P.239) будет 0,1 с.

Настройка      Функция треугольной волны

- Если параметр 10-23 «Выбор функции треугольной волны» равен «1» и подан внешний сигнал TRI, будет включена функция треугольной волны. Настройте любой параметр из 03-00~03-06 и 03-09 «Выбор функции клеммы входа» на «36» и это назначит сигнал TRI на клемму внешнего сигнала.
- Если параметр 10-23 «Выбор функции треугольной волны» равен «2», то функция треугольной волны будет включена все время.



### Примечание:

- В режиме качания частоты по треугольной волне выходная частота ограничена максимальной и минимальной частотами.
- Если компенсация амплитуды, например, 10-25 и 10-26, слишком большая, возникнет отключение по максимальному напряжению и автоматически будет выполнено действие защиты от опрокидывания. Поэтому настроенный метод не будет выполнен.
- Эта функция действует только в режиме управления V/F; т.е. она эффективна, когда 00-21=0.

### 5.10.11 Функция механического возврата

- В инверторе есть функция управления для переключения между работой от коммерческой электросети и выходом инвертора. Поэтому блокировку работы электромагнитного контактора для переключения можно просто выполнить, подав сигналы пуска, останова, и автоматического выбора переключения.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
10-55 P.266	Функция механического возврата	0	0	0: Функция механического возврата отключена
			1	1: Функция механического возврата включена
10-56 P.227	Предельное время хода вперед	0,0 с	0 ~ 3600,0 с	Если инвертор работает с вращением вперед и время такой работы превысит время, настроенное в параметре 10-56, скорость двигателя снизится до нуля и инвертор отключится. Если значение параметра равно 0, эта функция отключается.
10-57 P.228	Предельное время хода назад	0,0 с	0 ~ 3600,0 с	Если инвертор работает с вращением вперед (скорее назад, прим. перевод.) и время такой работы превысит время, настроенное в параметре 10-57, скорость двигателя снизится до нуля и инвертор отключится. Если значение параметра равно 0, эта функция отключается.

Настройка

#### Функция механического возврата

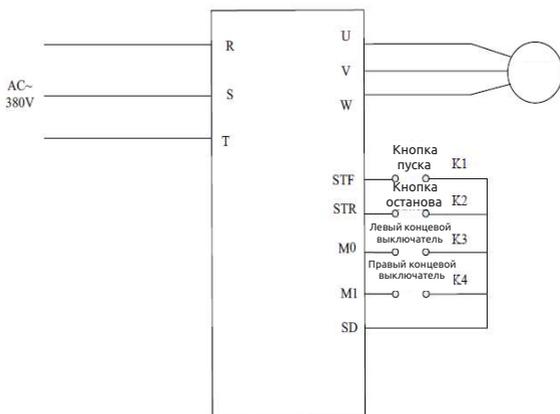


Схема подключения электропроводки

- Обязательно подключите провода, как показано на рисунке выше. Подключите концевой выключатель хода между M1 и SD и подключите переключатель без фиксации между STF и SD, а также между STR и SD.
- Включите питание инвертора и выполните параметр P.998. После завершения настройте P.226 на 1 и выберите систему механического возврата. Настройте функции универсальных клемм в значения по умолчанию. Если задание частоты поступает с клемм, клеммы M0, M1 будут влиять на задание частоты, поэтому P5, P6 нужно настроить в такое же значение, как задание частоты.

- Когда К3 (К4) разомкнут, нажмите К1 и выполните вращение вперед к концевому выключателю К3, затем будет выполнено вращение назад к К4 и снова вращение вперед. Нажмите К2 для остановки системы.
- Если К3 (К4) замкнут, нажмите К1 и будет выполнено вращение вперед (назад) до К4 (К3), он замкнется и опять будет выполнено вращение вперед/назад. Нажмите К2 для остановки системы.
- Для предотвращения повреждения концевых выключателей хода в систему добавлено ограничение времени хода вперед и назад. Запрещено одновременное замыкание обоих переключателей хода. Это вызовет отключение системы.



Схема работы процесса

## 5.11 Управление скоростью и моментом - параметры группы 11

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
11-00	P.320	Коэффициент компенсации скольжения	0~200%	85%	171
11-01	P.321	Коэффициенты фильтра компенсации момента 1	0-32	20	171

### 5.11.1 Параметр управления

- Параметры ПИ-регулятора скорости зависят от частоты работы инвертор

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
11-00 P.320	Коэффициент компенсации скольжения	85%	0~200%	---

### 5.11.2 Фильтр компенсации момента

- Настройка коэффициентов фильтра компенсации момента, чем больше значение, тем больше время фильтра.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
11-01 P.321	Коэффициенты фильтра компенсации момента	20	0~32	---

## 5.12 Специальные регулировки - группа параметров 13

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
13-00	P.89	Коэффициент компенсации скольжения	0 ~ 10	0	173
13-03	P.286	Множитель запрета высокочастотных колебаний	0-15	9	174

### 5.12.1 Компенсация скольжения V/F

- Этот параметр можно использовать для настройки компенсации частоты скольжения и снижения скольжения вблизи заданной скорости, когда двигатель работает с номинальным током для повышения точности управления скоростью.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
13-00 P.89	Коэффициент компенсации скольжения	0	0 ~ 10	0: Компенсация скольжения запрещена. 10: Значение компенсации равно 3% от задания частоты.

#### Примечание:

1. Эта функция действует только в режиме управления V/F (00-21="0").
2. При компенсации скольжения выходная частота может быть больше задания частоты.

### 5.12.2 Запрет колебаний

- Запрет больших колебаний в выходном токе инвертора и в частоте вращения двигателя, а также вибрации двигателя.

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
13-03 P.286	Множитель запрета высокочастотных колебаний	0	0-15	Если возникает высокочастотная вибрация двигателя, подстройте значение параметра 13-03. Постепенно увеличивайте значение настройки с шагом 1.

Настройка    Множитель запрета колебаний

- В фактической системе используйте для возбуждения вибраций частоту, которая ниже или выше половины номинальной частоты двигателя, это позволяет определить характер вибраций - низкочастотный или высокочастотный.

Если номинальная частота на паспортной табличке двигателя равна 50 Гц, а вызывающая вибрации частота ниже 25 Гц, то это низкочастотная вибрация.

С другой стороны, если вызывающая вибрации частота выше 25 Гц, то это высокочастотная вибрация.

**Примечание:** Если нагрузка двигатель нагрузка низкая, на некоторых частотах работы может возрасти ток. Такая ситуация может привести к слабой вибрации двигателя. Пользователь может просто игнорировать это, если такая обычная вибрация не влияет на работу системы.

### 5.13 Параметры пользователя - группа 15

Группа	Номер параметра	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
15-00	P.900	Параметр регистра пользователя 1	Модель параметров P: 0~321 Модель групп параметров: 00-00~13-03	99999	
15-01	P.901	Параметр регистра пользователя 2		99999	
15-02	P.902	Параметр регистра пользователя 3		99999	
15-03	P.903	Параметр регистра пользователя 4		99999	
15-04	P.904	Параметр регистра пользователя 5		99999	
15-05	P.905	Параметр регистра пользователя 6		99999	
15-06	P.906	Параметр регистра пользователя 7		99999	
15-07	P.907	Параметр регистра пользователя 8		99999	
15-08	P.908	Параметр регистра пользователя 9		99999	
15-09	P.909	Параметр регистра пользователя 10		99999	
15-10	P.910	Параметр регистра пользователя 11		99999	
15-11	P.911	Параметр регистра пользователя 12		99999	
15-12	P.912	Параметр регистра пользователя 13		99999	
15-13	P.913	Параметр регистра пользователя 14		99999	
15-14	P.914	Параметр регистра пользователя 15		99999	
15-15	P.915	Параметр регистра пользователя 16		99999	
15-16	P.916	Параметр регистра пользователя 17		99999	
15-17	P.917	Параметр регистра пользователя 18		99999	
15-18	P.918	Параметр регистра пользователя 19		99999	
15-19	P.919	Параметр регистра пользователя 20		99999	

### 5.13.1 Параметр регистра пользователя

- Группа параметров регистров пользователя - это параметры, которые пользователь не желает возвращать в заводские значения

Параметр	Название	Заводское значение	Диапазон настройки	Содержание
15-00 P.900	Параметр регистра пользователя 1	99999	Модель параметров P: 0~321 Модель групп параметров: 00-00~13-03	---
15-01 P.901	Параметр регистра пользователя 2	99999		---
15-02 P.902	Параметр регистра пользователя 3	99999		---
15-03 P.903	Параметр регистра пользователя 4	99999		---
15-04 P.904	Параметр регистра пользователя 5	99999		---
15-05 P.905	Параметр регистра пользователя 6	99999		---
15-06 P.906	Параметр регистра пользователя 7	99999		---
15-07 P.907	Параметр регистра пользователя 8	99999		---
15-08 P.908	Параметр регистра пользователя 9	99999		---
15-09 P.909	Параметр регистра пользователя 10	99999		---
15-10 P.910	Параметр регистра пользователя 11	99999		---
15-11 P.911	Параметр регистра пользователя 12	99999		---
15-12 P.912	Параметр регистра пользователя 13	99999		---
15-13 P.913	Параметр регистра пользователя 14	99999		---
15-14 P.914	Параметр регистра пользователя 15	99999		---
15-15 P.915	Параметр регистра пользователя 16	99999		---
15-16 P.916	Параметр регистра пользователя 17	99999		---
15-17 P.917	Параметр регистра пользователя 18	99999		---
15-18 P.918	Параметр регистра пользователя 19	99999		---
15-19 P.919	Параметр регистра пользователя 20	99999		---

Настройка Параметры регистра пользователя

- При выполнении настройки 00-02 = 5/6 значения этой группы параметров не будут возвращены в заводские значения.
- Значения этой группы регистров пользователя - это номера параметров, которые не будут возвращены в заводские значения при выполнении 00-02 = 5/6.
- По поводу восстановления заводских значений смотрите раздел 5.1.2, где описано управление значениями.

## 6. Проверки и техническое обслуживание

### 6.1 Пункт контроля

#### 6.1.1 Пункты ежедневного контроля

- Инвертор - это устройство, содержащее много полупроводниковых приборов. Необходимо выполнять ежедневные проверки для предотвращения любых отказов из-за неблагоприятного воздействия условий эксплуатации, например, температуры, влажности, пыли, грязи и вибрации, изменений частей с течением времени, сроком службы и из-за других факторов.

1. Проверьте, являются ли окружающие инвертор в месте его установки условия нормальными (включая температуру, влажность, плотность пыли и т.п.).
2. Проверьте, что напряжение питания является нормальным (напряжение между клеммами R/L1, S/L2 и T/L3).
3. Проверьте, хорошо ли закреплена электропроводка (электропроводка как для силовой платы, так и для платы управления).
4. Проверьте, нормально ли работает система охлаждения (нет ли ненормального шума во время работы и хорошо ли закреплена электропроводка).
5. Проверьте нормальное свечение контрольных индикаторов (правильно ли светятся индикаторные лампочки на плате управления и на пульте управления и на светодиодном дисплее пульта управления).
6. Проверьте, выполняется ли работа согласно ожиданиям.
7. Проверьте, нет ли при работе сильной вибрации, шума или необычного запаха.
8. Проверьте, нет ли утечки тока из конденсатора фильтра.

Примечание Соблюдайте особую осторожность при проверках.

#### 6.1.2 Пункты периодического контроля

- Проверьте те участки, которые недоступны в ходе эксплуатации, но требуют периодического контроля.

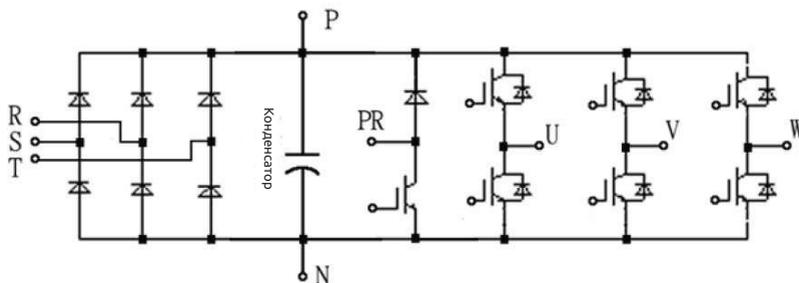
1. Проверьте разъемы и электропроводку (хорошо ли закреплены разъемы и электропроводка соединений между силовой платой и платой управления и нет ли там повреждений) 2. Проверьте, нет ли признаков перегрева на компонентах силовой платы и платы управления.
3. Проверьте, нет ли токов утечки у электролитических конденсаторов силовой платы и платы управления.
4. Проверьте модуль силового ключа IGBT на силовой печатной плате.
5. Очистите печатные платы от пыли и посторонних материалов.
6. Проверьте сопротивление изоляции.
7. Проверьте, нормально ли работает система охлаждения (закреплена ли электропроводка вентилятора; очистите воздушный фильтр).
8. Проверьте винты и ремни.
9. Проверьте внешнюю электропроводку и клеммные колодки на признаки повреждений.

Примечание Соблюдайте особую осторожность при проверках.

### 6.1.3 Проверка модулей преобразователя и инвертора

- Перед проведением испытаний сначала отсоедините внешние провода от клемм главной (силовой) цепи (R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3). Затем переведите переключатель мультиметра на проверку сопротивления цепи.

	Положительное напряжение	Отрицательное напряжение	Нормальный результат		Положительное напряжение	Отрицательное напряжение	Нормальный результат
Метка клеммы	R/L1	+/P	Проводит	Метка клеммы	U/T1	+/P	Проводит
	S/L2	+/P	Проводит		V/T2	+/P	Проводит
	T/L3	+/P	Проводит		W/T3	+/P	Проводит
	+/P	R/L1	Не проводит		+/P	U/T1	Не проводит
	+/P	S/L2	Не проводит		+/P	V/T2	Не проводит
	+/P	T/L3	Не проводит		+/P	W/T3	Не проводит
	R/L1	-/N	Не проводит		U/T1	-/N	Не проводит
	S/L2	-/N	Не проводит		V/T2	-/N	Не проводит
	T/L3	-/N	Не проводит		W/T3	-/N	Не проводит
	-/N	R/L1	Проводит		-/N	U/T1	Проводит
	-/N	S/L2	Проводит		-/N	V/T2	Проводит
	-/N	T/L3	Проводит		-/N	W/T3	Проводит



Примечание: На схеме выше в качестве примера показан инвертор габарита А.

### 6.1.4 Очистка

- Всегда содержит инвертор в чистом состоянии.
- С помощью мягкой щетки удалите пыль и посторонние материалы с лопастей вентилятора, кожуха вентилятора и радиатора, обеспечивая тем самым хороший теплоотвод в инверторе.
- Осторожно протрите грязные участки кожуха мягкой тканью, смоченной в нейтральном моющем средстве.

Примечание:

- Не используйте растворители, например, ацетон, бензин, толуол и спирт, так как эти жидкости приведут к отслаиванию краски от поверхностей инвертора.
- Дисплей и другие элементы пульта управления (PU301, PU301C) ухудшаются под действием мощных средств и спирта. Поэтому не используйте их для очистки.

### 6.1.5 Замена частей

- В инверторе установлены многочисленные электронные компоненты, например, полупроводниковые приборы.
- Следующие части могут ухудшаться от времени из-за их конструкции или физических характеристик, что приводит к снижению эксплуатационных параметров или отказу инвертора. Поэтому в рамках профилактического обслуживания необходимо периодически заменять части.
- Используйте функцию проверки срока службы в качестве помощника по замене частей.

Название части	Ожидаемый срок службы	Описание
Вентилятор охлаждения	2 года	Для подшипников оси вентилятора стандартный срок службы составляет 10 - 35 тысяч часов. Если предположить, что вентилятор работает 24 часа в сутки, то вентилятор следует заменять каждые 2 года.
Конденсатор фильтра	5 лет	Конденсатор фильтра - это электролитический конденсатор, который ухудшается с течением времени. Степень ухудшения зависит от окружающих условий. Обычно конденсатор следует заменять через каждые 5 лет.
Реле	---	Если наблюдается плохой контакт, немедленно замените реле.

#### Примечание:

1. Для замены компонентов отправьте инвертор на завод.
2. Процедуру замены вентилятора смотрите в разделе 3.10.

## 6.2 Измерение напряжения, тока и мощности в силовых цепях

### 6.2.1 Выбор приборов для измерений

- Так как в напряжениях и токах в линиях питания инвертора и на выходе инвертора имеются гармоники, результаты измерений зависят от используемых приборов и методов измерений. Если для измерений используются приборы для промышленной частоты, то измерьте параметры цепей следующими приборами.

	Напряжение (В)	Ток (А)	Мощность (кВт)
Страна электросети (R/L1, S/L2, T/L3)	Электромагнитный прибор	Электромагнитный прибор	Электродинамический тип
Звено постоянного тока (+/P, -/N)	Тип с подвижной катушкой	---	---
Страна выхода (U/T1, V/T2, W/T3)	Тип с выпрямителем	Электромагнитный прибор	Электродинамический тип

#### Примечание:

1. Обратите внимание на диапазон и полярность прибора.
2. Соблюдайте правила техники безопасности

## 6.2.2 Измерения напряжения

- Входное напряжение инвертора

Так как инвертор питается синусоидальным напряжением с очень малыми искажениями, точные измерения можно провести обычным вольтметром переменного тока.

- Выходное напряжение инвертора

Так как выходное напряжение - это прямоугольная волна с ШИМ-модуляцией, нужно всегда использовать вольтметр с выпрямителем.

Стрелочный тестер нельзя использовать для измерения выходного напряжения, так как он всегда показывает значение, намного превышающее фактическое значение.

Прибор электромагнитной системы показывает эффективное значение, которое включает в себя гармоники, и поэтому это значение больше значения основной частоты.

Значение, отображаемое на дисплее пульта управления - это значение, напряжения, контролируемое самим инвертором. Поэтому это значение точное и рекомендуется отслеживать значения (аналогового выхода) с помощью пульта управления.

## 6.2.3 Измерения тока

- Используйте прибор электромагнитной системы для измерения тока как на входе питания инвертора, так и на его выходе. Однако если частота ШИМ превышает 5 кГц, не используйте такой прибор, так как потери от индукционных токов, возникающие во внутренних металлических частях прибора, возрастают и прибор может перегореть. В этом случае используйте прибор для примерного измерения эффективного значения.

- Так как ток на выходе инвертора может быть несбалансированным, рекомендуется проводить измерения в трех фазах. Правильные значения нельзя получить после измерения только одной или двух фаз. С другой стороны, разбаланс между фазными токами на выходе инвертора не должен превышать 10%.

- Если используются токоизмерительные клещи, всегда используйте клещи с измерением эффективного значения. Клещи с измерением среднего значения дают большую ошибку и могут показывать значение тока заметно меньше фактического значения. Значение тока, отображаемое на дисплее пульта управления, является точным даже при изменении выходной частоты, поэтому рекомендуется отслеживать значения (аналогового выхода) с помощью пульта управления.

## 6.2.4 Измерение мощности

- Используйте цифровой измеритель мощности (для инвертора) для измерения мощности на входе и выходе инвертора. Альтернативно можно измерить мощность на входе и выходе инвертора однофазными ваттметрами, используйте метод двух или трех ваттметров. Так как ток может быть разбалансирован, особенно на входе инвертора, рекомендуется использовать метод трех ваттметров.

## 6.2.5 Измерение сопротивления изоляции

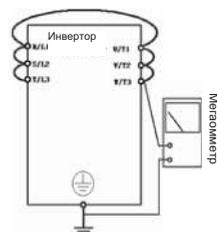
- Сопротивление изоляции инвертора

1. Перед измерением сопротивления изоляции инвертора обязательно отсоедините всю электропроводку от клемм силовой платы и клемм платы управления. Затем выполните электрические подключения, показанные на рисунке справа.

2. Такое измерение пригодно только для главной (силовой) цепи.

Запрещено использовать измеритель сопротивления изоляции высокого напряжения для измерения на клеммах платы управления.

3. Значение сопротивления изоляции должно превышать 5 МОм.



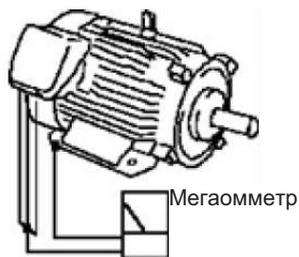
**Примечание: Пожалуйста, используйте мегаомметр на 500 В постоянного тока**

- Сопrotивление изоляции двигателя

1. Перед проведением измерений обязательно отсоедините электропроводку от двигателя, затем выполните электрические подключения, показанные на рисунке справа.

2. Значение сопротивления изоляции должно превышать 5 МОм.

Примечание: Обязательно используйте подходящий мегаомметр.



### 6.2.6 Испытание высоким напряжением

- Запрещено проводить испытание высоким напряжением. Полупроводниковые приборы в инверторе могут быть повреждены при таком испытании.

# 7. Приложение

## 7.1 Приложение 1 Таблица параметров

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.0	01-10	Форсировка момента	Типы 0.4~0.75K: 0~30,0%	6,0%	69
			Типы 1.5K~3.7K: 0~30,0%	4,0%	
			Типы 5.5K: 0~30,0%	3,0%	
P.1	01-00	Максимальная частота	0.00~01-02 (P.18) Гц	120 Гц	65
P.2	01-01	Минимальная частота	0 ~ 120,00 Гц	0,00 Гц	65
P.3	01-03	Базовая частота	Настройка системы 50 Гц: 0~650.00 Гц	50,00 Гц	66
			Настройка системы 60 Гц: 0~650.00 Гц	60,00 Гц	
P.4	04-00	Скорость 1 (высокая скорость)	0 ~ 650,00 Гц	60,00 Гц	102
P.5	04-01	Скорость 2 (средняя скорость)	0 ~ 650,00 Гц	30,00 Гц	102
P.6	04-02	Скорость 3 (низкая скорость)	0 ~ 650,00 Гц	10,00 Гц	102
P.7	01-06	Время ускорения	3.7K и типы меньше: 0~360,00 с/0~3600,0 с	5,00 с	67
			5.5K и типы больше: 0~360,00 с/0~3600,0 с	10,00 с	
P.8	01-07	Время замедления	3.7K и типы меньше: 0~360,00 с/0~3600,0 с	5,00 с	67
			Типы 5.5K: 0~360,00 с/0~3600,0 с	10,00 с	
P.9	06-00	Ток электронного термореле	0~500,00 А	Согласно типу инвертора	114
P.10	10-00	Рабочая частота для подачи постоянного тока торможения	0 ~ 120,00 Гц	3,00 Гц	152
P.11	10-01	Время подачи постоянного тока торможения	0 ~ 60,0 с	0,5 с	152
P.12	10-02	Рабочее напряжение для подачи постоянного тока торможения	0~30,0% 7.5K и типы меньше	4,0%	152
			0~30,0% Типы 11K~55K		
			0~30,0% 75K и типы выше		
P.13	01-11	Пусковая частота	0 ~ 60,00 Гц	0,50 Гц	69
P.14	01-12	Выбор шаблона нагрузки	0: Применяется для нагрузки с постоянным моментом (ленточный конвейер и т.п.)	0	70
			1: Применяется для нагрузок с переменным моментом (вентилятор и насос и т.п.)		
			2, 3: Применяется к поднимающимся/опускающимся грузам.		
			4: Многосегментная кривая VF		
			5~13: Специальная 2-точечная кривая VF		
P.15	01-13	Частота медленного хода JOG	0 ~ 650,00 Гц	5,00 Гц	72
P.16	01-14	Время ускорения / замедления режима JOG	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	0,50 с	72

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.17	02-20	Выбор сигнала 4-5	0: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 4-20 мА.	1	81
			1: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0-10 В.		
			2: Эффективный диапазон выборки сигнала равен 0-5 В.		
P.18	01-02	Максимальная частота высокой скорости	01-00 (P.1) ~ 650,00 Гц	120,00 Гц	65
P.19	01-04	Напряжение на базовой частоте	0 ~ 1000,0 В 99999: Изменяется согласно напряжению питания	99999	66
P.20	01-09	Задание частоты ускорения/замедления	Настройка системы 50 Гц: 1,00-650,00 Гц	50,00 Гц	67
			Настройка системы 60 Гц: 1,00-650,00 Гц	60,00 Гц	
P.21	01-08	Шаг времени ускорения/замедления	0: Шаг времени равен 0,01 с	0	67
			1: Шаг времени равен 0,1 с		
P.22	06-01	Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента	0,0 ~ 400,0%	150,0%	115
P.23	06-02	Коэффициент компенсации при снижении уровня	0 ~ 200,0%	99999	115
			99999: Рабочий уровень предотвращения опрокидывания момента - это значение настройки 06-01 (P.22).		
P.24	04-03	Скорость 4	0 ~ 650,00 Гц 99999: Функция недействительна	99999	102
P.25	04-04	Скорость 5	Так же, как 04-03	99999	102
P.26	04-05	Скорость 6	Так же, как 04-03	99999	102
P.27	04-06	Скорость 7	Так же, как 04-03	99999	102
P.28	01-15	Постоянная времени фильтра выходной частоты	0 ~ 31	0 мсек	72
P.29	01-05	Выбор кривой ускорения / замедления	0: Кривая линейного ускорения / замедления	0	67
			1: Кривая ускорения / замедления по S-рампе 1		
			2: Кривая ускорения / замедления по S-рампе 2		
P.30	06-05	Выбор функции тормозного резистора	0: Если ПВ тормозного резистора зафиксирована на 3%, параметр 06-06 (P.70) будет недействительным.	0	116
			1: Продолжительность включения ПВ тормозного резистора - это значение 06-06 (P.70).		
P.31	00-12	Выбор операции программной частоты ШИМ	0: Нет операции программной частоты ШИМ	0	58
			1: Если 00-11 (P.72) < 5, действует программная ШИМ (применимо только в режиме управления V/F)		
P.32	07-02	Выбор скорости последовательной связи в бодах	0: Скорость в бодах: 4800 бит/сек;	1	124
			1: Скорость в бодах: 9600 бит/сек;		
			2: Скорость в бодах: 19200 бит/сек		
			3: Скорость в бодах: 38400 бит/сек		
			4: Скорость в бодах: 57600 бит/сек		
5: Скорость в бодах: 115200 бит/сек					

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.33	07-00	Выбор протокола передачи данных	0: Протокол Modbus 1: Протокол Shihlin	1	123
P.34	07-11	Выбор записи данных связи в ЭППЗУ	0: Запись параметров в режиме связи, запись в ОЗУ и ЭППЗУ 1: Запись параметров в режиме связи, запись только в ОЗУ	0	123
P.35	00-19	Выбор команд в режиме передачи данных	0: В режим передачи данных, рабочие команды и настройка частоты проводится по каналу связи. 1: В режим передачи данных, рабочие команды и настройка частоты задаются внешними сигналами.	0	64
P.36	07-01	Номер станции инвертора	0 ~ 254	0	123
P.37	00-08	Дисплей скорости	0: Отображение выходной частоты (механическая скорость не отображается) 0,1~5000,0 1~9999	0	56
P.39	02-21	Максимальная рабочая частота на клеммах 4-5	Система 50 Гц: 1,00 ~ 650,00 Гц Система 60 Гц: 1,00 ~ 650,00 Гц	50,00 Гц 60,00 Гц	81
P.41	03-20	Чувствительность до частоты	0 ~ 100,0%	10,0%	98
P.42	03-21	Обнаружение выходной частоты для вращения вперед	0 ~ 650,00 Гц	6,00 Гц	98
P.43	03-22	Обнаружение выходной частоты для вращения назад	0 ~ 650,00 Гц 99999: Так же, как настройка 03-21 (P.42)	99999	98
P.44	01-22	Второе время ускорения	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с 99999: Не выбрано	99999	74
P.45	01-23	Второе время замедления	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с 99999: Не выбрано	99999	74
P.46	01-24	Вторая форсировка момента	0,0 ~ 30,0% 99999: Не выбрано	99999	74
P.47	01-25	Вторая базовая частота	0 ~ 650,00 Гц 99999: Не выбрано	99999	74
P.48	07-03	Длина данных	0: 8 битов 1: 7 битов	0	123
P.49	07-04	Длина стопового бита	0: 1 бит 1: 2 бита	0	123
P.50	07-05	Выбор контроля четности	0: Нет контроля четности 1: Нечет 2: Чет	0	123
P.51	07-06	Выбор CR/LF	1: Только CR 2: Оба CR и LF	1	123
P.52	07-08	Число попыток передачи данных	0 ~ 10	1	123
P.53	07-09	Интервал времени проверки связи	0~999,8 с: Используйте значение настройки для проверки таймаута связи. 99999: Нет проверки таймаута связи.	99999	123
P.56	02-52	Показ эталонного выходного тока	0~500,00 А	Согласно типу инвертора	78
P.57	10-09	Время выбега при перезапуске	0 ~ 30,0 с 99999: Нет функции перезапуска.	99999	154

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.58	10-10	Время длительности пуска	0 ~ 60,0 с	5,0 с	154
P.59	00-10	Выбор задания частоты поворотной ручкой на пульте управления	<p>Активно задание частоты, заданное поворотной ручкой на самом инверторе</p> <p>XXX1: Активно задание частоты, заданное ручкой на манипуляторе.</p> <p>X0XX: После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 30 секунд.</p> <p>X1XX: После изменения частоты ее автоматическое сохранение через 10 секунд.</p> <p>X2XX: После изменения частоты нет ее автоматического сохранения.</p> <p>0XXX: После изменения частоты поворотной ручкой новая частота начинает действовать немедленно.</p> <p>1XXX: После изменения частоты поворотной ручкой и нажатия кнопки настройки частота начинает действовать.</p>	0	57
P.60	02-10	Постоянная времени фильтра 3-5	0 ~ 2000 мс	31	81
P.61	10-11	Выбор функции дистанционной настройки	<p>0: Нет функции дистанционной настройки</p> <p>1: Функция дистанционной настройки, доступно хранение настройки частоты</p> <p>2: Функция дистанционной настройки, недоступно хранение настройки частоты</p> <p>3: Функция дистанционной настройки, недоступно хранение частоты настройки, частота дистанционной настройки очищается при ОТКЛ на STF/STR.</p>	0	155
P.62	03-23	Уровень обнаружения нулевого тока	<p>0,0 ~ 200,0%</p> <p>99999: Функция недействительна</p>	5,0%	99
P.63	03-24	Время обнаружения нулевого тока	<p>0,05 ~ 60,0 с</p> <p>99999: Функция недействительна</p>	0,50 с	99
P.65	10-12	Выбор попытки перезапуска	<p>0: Попытка перезапуска запрещена.</p> <p>1: Возникло превышение напряжения, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.</p> <p>2: Возникло превышение тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.</p> <p>3: Возникло превышение напряжения или тока, инвертор выполнит функцию попытки перезапуска.</p> <p>4: Для всех аварийных сигналов действует функция попытки перезапуска.</p>	0	158

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.66	06-03	Снижение частоты пуска для предотвращения опрокидывания момента	Система 50 Гц: 0 ~ 650,00 Гц	50,00 Гц	117
			Система 60 Гц: 0 ~ 650,00 Гц	60,00 Гц	
P.67	10-13	Число попыток перезапуска при появлении аварийного сигнала	0: Попытка перезапуска запрещена. 1 ~ 10: Если превысить значение настройки 10-13 (P.67), инвертор не выполнит функцию попытки перезапуска.	0	158
P.68	10-14	Время ожидания попытки перезапуска	0 ~ 360,0 с	6,0 с	158
P.69	10-15	Счетчик числа попыток перезапуска по сигнализации	Чтение	0	158
P.70	06-06	Специальная продолжительность включения тормозного резистора	0,0 ~ 30,0%	0,0%	116
P.71	00-13	Торможение по выбегу / Торможение постоянным током	0: Торможение по выбегу 1: Торможение постоянным током	1	59
P.72	00-11	Частота ШИМ	1~15 кГц	5 кГц	58
P.75	00-14	Выбор функции останова	0: Нажатие кнопкиSTOP (Останов) и остановка работы только в режиме PU и H2	1	59
			1: Нажатие кнопкиSTOP (Останов) и остановка работы в любом режиме.		
P.77	00-03	Выбор защиты параметров от записи	0: Параметры можно записывать, только если электродвигатель остановлен.	0	53
			1: Параметры нельзя записывать.		
			2: Параметры также можно записывать при работающем электродвигателе.		
			3: Параметры нельзя записывать, если действует парольная защита.		
P.78	00-15	Выбор запрета вращения вперед/назад	0: Разрешены как вращение вперед, так и назад.	0	60
			1: Запрещено вращение назад (нажмите кнопку «Пуск назад» для замедления и останова электродвигателя).		
			2: Запрещено вращение вперед (нажмите кнопку «Пуск вперед» для замедления и останова электродвигателя).		

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.79	00-16	Выбор режима эксплуатации	0: Режимы "Режим пульта PU", "внешний режим" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми. 1: Режимы "Режим пульта PU" и "Режим JOG" являются взаимозаменяемыми. 2: Только режим "внешний режим" 3: Только "Режим передачи данных" 4: "Комбинированный режим 1" 5: "Комбинированный режим 2" 6: "Комбинированный режим 3" 7: "Комбинированный режим 4" 8: "Комбинированный режим 5"	0	60
P.80	03-03	Выбор функции M0	Так же, как 03-00	2	92
P.81	03-04	Выбор функции M1	Так же, как 03-00	3	92
P.83	03-00	Выбор функции STF	0: STF (инвертор вы полняет вращение вперед) 1: STR (инвертор выполняет вращение назад) 2: RL (низкая скорость многоскоростного профиля) 3: RM (средняя скорость многоскоростного профиля) 4: RH (высокая скорость многоскоростного профиля) 5: Хранить 6: Работа внешнего термореле 7: MRS (мгновенное остановка выхода инвертора) 8: RT (вторая функция инвертора) 9: EXT (внешний толчковый JOG) 10: STF+EXJ 11: STR+EXJ 12: STF+RT 13: STR+RT 14: STF+RL 15: STR+RL 16: STF+RM 17: STR+RM 18: STF+RH 19: STR+RH 19: STR+RH 20: STF+RL+RM 21: STR+RL+RM 22: STF+RT+RL 23: STR+RT+RL 24: STF+RT+RM 25: STR+RT+RM 26: STF+RT+RL+RM 27: STR+RT+RL+RM	0	92

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.83	03-00	Выбор функции STF	28: RUN (инвертор выполняет вращение вперед)	0	92
			29: STF/STR (если используется с RUN, когда STF/STR равен «ВКЛ», инвертор вращает назад; когда STF/STR равно «ОТКЛ», инвертор вращает вперед)		
			30: RES (функция внешнего сброса)		
			31: STOP (его можно использовать в 3-проводном режиме вместе с сигналом RUN или клеммой STF-STR)		
			32: REX (многоскоростной набор (16 уровней))		
			33: PO (во «внешнем режиме», выбор режима работы по программе)		
			34: RES_E (внешний сброс станет действующим только после сброса тревожной сигнализации)		
			35: MPO (во «внешнем режиме» выбран режим цикла ручной работы)		
			36: TRI (выбрана функция треугольной волны)		
			37: хранение		
			38: хранение		
			39: STF/STR +STOP (двигатель вращается назад, если сигнал RUN равен «ВКЛ». Если сигнал RUN равен «ОТКЛ», останов двигателя и затем пуск двигателя в направлении вращения вперед.		
			40: P_MRS (выход инвертора мгновенно останавливается, MRS - это вход импульсного сигнала)		
			42: Зарезервировано		
			P.84		
P.85	03-11	Выбор функции А-С	0: RUN (инвертор работает)	5	85
			1: SU (достижение выходной частоты)		
			2: FU (обнаружение выходной частоты)		
			3: OL (обнаружение перегрузки)		
			4: OMD (обнаружение нулевого тока)		
			5: ALARM (обнаружение тревожной сигнализации)		
			6: PO1 (обнаружение секции работы по программе)		
			7: PO2 (обнаружение секции работы по программе)		
			8: PO3 (обнаружение паузы работы по программе)		

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.85	03-11	Выбор функции А-С	9: ВР (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход инвертора)	5	95
			10: GP (переключатель между работой от инвертора и от коммерческой электросети, выход коммерческой электросети)		
			11: OMD1 (обнаружение нулевого тока):		
			12: OL2 (выход тревоги превышения момента)		
			13 ~ 16 Зарезервировано		
			17: RY (выполнение подготовки работы инвертора)		
18: Обнаружение сигнализации техобслуживания					
P.87	03-14	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового входа	0 ~ 15	0	96
P.88	03-15	Отрицательная/положительная логика клеммы универсального цифрового выхода (по клемме и slot3)	0: Положительная логика клеммы выхода АС	0	96
			2: Отрицательная логика клеммы выхода АС		
P.89	13-00	Коэффициент компенсации скольжения	0 ~ 10	0	166
P.90	00-00	Модель инвертора	Чтение	---	50
P.91	01-16	Скачок частоты 1А	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействителен		
P.92	01-17	Скачок частоты 1В	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействителен		
P.93	01-18	Скачок частоты 2А	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействителен		
P.94	01-19	Скачок частоты 2В	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействителен		
P.95	01-20	Скачок частоты 3А	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействителен		
P.96	01-21	Скачок частоты 3В	0 ~ 650,00 Гц	99999	73
			99999: недействительно		
P.97	00-17	Выбор второй частоты задания	0: Частота задается с пульта управления	0	60
			1: Частота задается по каналу связи RS485		
			2: Частота задается аналоговым сигналом		
P.98	01-26	Средняя частота 1	0 ~ 650,00 Гц	3,00 Гц	75
P.99	01-27	Выходное напряжение 1 средней частоты	0 ~ 100,0%	10,0%	75

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.100	04-15	Выбор минуты/секунды	0: Минимальный шаг времени работы равен 1 минуте. 1: Минимальный шаг времени работы равен 1 секунде.	1	104
P.101	04-27	Время работы скорости 1 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.102	04-28	Время работы скорости 2 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.103	04-29	Время работы скорости 3 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.104	04-30	Время работы скорости 4 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.105	04-31	Время работы скорости 5 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.106	04-32	Время работы скорости 6 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.107	04-33	Время работы скорости 7 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.108	04-34	Время работы скорости 8 программного режима работы	0 ~ 6000,0 с	0,0 с	105
P.110	00-06	Выбор мониторинга на пульте управления	0: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается выходная частота. 1: При пуске инвертора экран дисплея пульта управления будет показывать частоту задания. 2: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается текущее давление и давление обратной связи в системе постоянного давления. 3: При пуске инвертора пульт управления автоматически входит в режим мониторинга, и на экране дисплея отображается текущее давление и давление обратной связи в системе постоянного давления (см. примечание) 4: При пуске инвертора пульт управления не будет автоматически входить в режим мониторинга, будет показана модель инвертора.	2	55

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.111	04-35	Время ускорения/замедления скорости 1 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.112	04-36	Время ускорения/замедления скорости 2 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.113	04-37	Время ускорения/замедления скорости 3 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.114	04-38	Время ускорения/замедления скорости 4 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.115	04-39	Время ускорения/замедления скорости 5 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.116	04-40	Время ускорения/замедления скорости 6 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.117	04-41	Время ускорения/замедления скорости 7 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.118	04-42	Время ускорения/замедления скорости 8 программного режима работы	0 ~ 600,00 с/0 ~ 6000,0 с	0,00 с	105
P.119	10-16	Время ожидания до вращения вперед и назад	0 ~ 3000,0 с	0,0 с	159
P.120	03-16	Время задержки выходного сигнала	0 ~ 3600,0 с	0,0 с	97
P.121	04-16	Направление вращения в каждой секции	0 ~ 255	0	104
P.122	04-17	Выбор цикла	0: Функция цикла недействительна 1 ~ 8 Работать циклически с секции настройки.	0	104
P.123	04-18	Выбор настройки времени ускорения / замедления	0: Время ускорения задается 01-06 (P.7), время замедления задается 01-07 (P.8). 1: Оба времени ускорения и замедления задаются параметрами 04-35 (P.111) ~ 04-42 (P.118).	0	104
P.131	04-19	Скорость 1 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
132	04-20	Скорость 2 программного режима	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.133	04-21	Скорость 3 программного режима эксплуатации	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.134	04-22	Скорость 4 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.135	04-23	Скорость 5 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.136	04-24	Скорость 6 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.137	04-25	Скорость 7 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.138	04-26	Скорость 8 программного режима работы	0 ~ 650,00 Гц	0,00 Гц	104
P.141	02-61	Направление смещения сигнала напряжения	0 ~ 11	0	81
P.142	04-07	Скорость 8	0 ~ 650,00 Гц	99999	102
P.143	04-08	Скорость 9	Так же, как 04-03	99999	102
P.144	04-09	Скорость 10	Так же, как 04-03	99999	102
P.145	04-10	Скорость 11	Так же, как 04-03	99999	102
P.146	04-11	Скорость 12	Так же, как 04-03	99999	102
P.147	04-12	Скорость 13	Так же, как 04-03	99999	102
P.148	04-13	Скорость 14	Так же, как 04-03	99999	102
P.149	04-14	Скорость 15	Так же, как 04-03	99999	102
P.150	10-08	Выбор режима перезапуска	X0: Нет подхвата частоты.	0	154
			X1: Зарезервировано		
			X2: Снизить напряжение		
			0X: При включении питания.		
			1X: Пуск каждый раз.		
		2X: Только мгновенный останов и перезапуск			
P.151	10-03	Выбор функции управления на нулевой скорости	0: Нет никакого выходного сигнала на нулевой скорости. 1: Отключение постоянного напряжения T	0	153
P.152	10-04	Напряжение при нулевой скорости	0,0 ~ 30,0%	5,0%	153
P.153	07-10	Обработка ошибки связи	0: Предупреждение и вызов останова	0	124
			1: Нет предупреждения и предложение работы		
P.154	07-07	Формат протокола связи Modbus	0: 1, 7, N, 2 (Modbus, ASCII)	4	124
			1: 1, 7, E, 1 (Modbus, ASCII)		
			2: 1, 7, O, 1 (Modbus, ASCII)		
			3: 1, 8, N, 2 (Modbus, RTU)		
			4: 1, 8, E, 1 (Modbus, RTU)		
		5: 1, 8, O, 1 (Modbus, RTU)			

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.155	06-08	Уровень обнаружения превышения крутящего момента	0,0 ~ 200,0%	0,0%	117
P.156	06-09	Время обнаружения превышения крутящего момента	0 ~ 60,0 с	1,0 с	117
P.157	03-17	Постоянная времени фильтра клемм цифровых входов	0 ~ 2000	4	97
P.158	03-18	Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания	0: Нет разрешения клемм цифровых входов при подаче питания. 1: Разрешение клемм цифровых входов при подаче питания	0	98
P.159	10-17	Функция управления с энергосбережением	0: Обычный режим работы. 1: Режим работы с энергосбережением.	0	159
P.161	00-07	Отображаемый параметр	0: Выходное напряжение (В) 1: Напряжение в инверторе между клеммами (+/P) и (-/N) (В) 2: Интегратор накопления температуры инвертора (%) 3: Целевое давление в системе постоянного давления (%) 4: Давление обратной связи в системе постоянного давления (%) 5: Рабочая частота (Гц) 6: Монитор электронного термореле (%) 7: Значение сигнала (В) на входных клеммах 2-5 при имитации. 8: Значение сигнала (мА) на входных клеммах 4-5 при имитации (мА/В). 9: Выходная мощность (кВт). 10: Сигнал обратной связи частоты вращения с тахогенератора (Гц) 11: Сигнал вращения вперед и назад. При этом 1 соответствует прямому вращению, 2 - обратному вращению, а 0 соответствует состоянию останова. 12: Температура по датчику NTC (°C) 13: Электронный интегратор температуры двигателя (%) 14: Зарезервировано. 15: Входная частота на клемме HDI (кГц) 16: Значение радиуса намотки в реальном времени (мм) 17: Скорость линии в реальном времени (м/мин) 18: Выходной момент инвертора (%) 19: Состояние клеммы цифрового входа 20: Состояние клеммы цифрового выхода 21: Фактическая рабочая частота ШИМ	0	55
P.162	01-28	Средняя частота 2	0 ~ 650,00 Гц 99999: Не выбрано	99999	75

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.163	01-29	Выходное напряжение 2 средней частоты	0,0 ~ 100,0%	0,0%	75
P.164	01-30	Средняя частота 3	0 ~ 650,00 Гц 99999: Не выбрано	99999	75
P.165	01-31	Выходное напряжение 3 средней частоты	0,0 ~ 100,0%	0,0%	75
P.166	01-32	Средняя частота 4	0 ~ 650,00 Гц 99999: Не выбрано	99999	75
P.167	01-33	Выходное напряжение 4 средней частоты	0,0 ~ 100,0%	0,0%	75
P.168	01-34	Средняя частота 5	0 ~ 650,00 Гц 99999: Не выбрано	99999	75
P.169	01-35	Выходное напряжение 5 средней частоты	0,0 ~ 100,0%	0,0%	75
P.170	08-00	Выбор функции ПИД	0: Функция ПИД не выбрана 1: Параметр 08-03 (P.225) задает целевое значение, входной сигнал с клемм 2-5 берется в качестве источника целевого задания	0	143
P.171	08-01	Метод управления обратной связью в ПИД	0: Метод управления с отрицательной обратной связью. 1: Метод управления с положительной обратной связью.	0	143
P.172	08-04	Козф. усиления пропорц. звена	1 ~ 100	20	144
P.173	08-05	Время интегратора	0 ~ 100,00 с	1,00 с	144
P.174	08-06	Время дифференцирования	0 ~ 10000 мсек	0 мсек	144
P.175	08-07	Ненормальное отклонение	0,0 ~ 100,0%	0,0%	144
P.176	08-08	Время длительности исключения	0 ~ 600,0 с	30,0 с	144
P.177	08-09	Режим обработки исключения	0: Останов по выбегу 1: Замедление и останов 2: Продолжение работы после подачи аварийного сигнала	0	144
P.178	08-10	Обнаружение отклонения во сне	0,0 ~ 100,0%	0,0%	144
P.179	08-11	Длительность времени обнаружения во сне	0 ~ 255,0 с	1,0 с	144
P.180	08-12	Уровень пробуждения	0,0 ~ 100,0%	90,0%	144
P.181	08-13	Уровень отключения	0 ~ 120,00 Гц	40,00 Гц	144
P.182	08-14	Верхний предел интеграла	50 Гц: 0 ~ 120,00 Гц 60 Гц: 0 ~ 120,00 Гц	50,00 Гц 60,00 Гц	144
P.183	08-15	Длина шага замедления при стабильном давлении	0 ~ 10,00 Гц	0,50 Гц	144
P.184	02-24	Выбор отсоединения 3-5	0: Недоступно никакого выбора отсоединения 1: Замедление до 0 Гц, клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал 2: Инвертор остановится немедленно, дисплей покажет сигнализацию "AEr". 3: Инвертор будет продолжать постоянно работать с заданием частоты, которое было перед отсоединением. Клемма цифрового выхода подаст аварийный сигнал.	0	81

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.185	02-06	Коэффициент усиления пропорц. связи	0 ~ 100%	0%	79
P.188	00-01	Версия микропрограммы	Чтение	---	50
P.189	00-24	Выбор переключения 50/60 Гц	0: Значение параметра частоты для сети 60 Гц по умолчанию.	0	61
			1: Значение параметра частоты для сети 50 Гц по умолчанию.	1	
P.196	02-27	Проценты, соответствующие минимальному входному току/напряжению на 3-5	0,0 ~ 100,0%	0,0%	81
P.197	02-28	Проценты, соответствующие максимальному входному току/напряжению на 3-5	0,0 ~ 100,0%	100,0%	81
P.198	02-25	Минимальный входной ток / напряжение на клеммах 3-5	0,0 ~ 20,00 мА/В	0,00 В	81
P.199	02-26	Минимальный входной ток / напряжение на 3-5	0,0 ~ 20,00 мА/В	10,00 В	81
P.223	08-18	Смещение аналоговой обратной связи по давлению	0,0 ~ 100,0%	0,0%	145
P.224	08-19	Козф. усиления аналоговой обратной связи по давлению	0,0 ~ 100,0%	100,0%	145
P.225	08-03	Задание целевого значения ПИД с пульта	0,0 ~ 08-43	20,0%	144
P.226	10-55	Функция механического возврата	0, 1	0	163
P.227	10-56	Предельное время хода вперед	0 ~ 3600 с	0	163
P.228	10-57	Предельное время хода назад	0 ~ 3600 с	0	163
P.229	10-18	Выбор функции задержки	0: Нет.	0	160
			1: Функция компенсации люфта.		
			2: Функция ожидания прерывания ускорения и замедления		
P.230	10-19	Частота выдержки без ускорения	0 ~ 650,00 Гц	1,00 Гц	160
P.231	10-20	Время задержки перед ускорением	0 ~ 360,0 с	0,5 с	160
P.232	10-21	Частота выдержки без замедления	0 ~ 650,00 Гц	1,0 Гц	160
P.233	10-22	Время задержки перед замедлением	0 ~ 360,0 с	0,5 с	160
P.234	10-23	Выбор функции треугольной волны	0: Нет.	0	162
			1: Подан внешний сигнал TRI, будет включена функция треугольной волны.		
			2: Функция треугольной волны будет включена все время.		
P.235	10-24	Максимальная амплитуда	0 ~ 25,0%	10,0%	162
P.236	10-25	Компенсация амплитуды для замедления	0 ~ 50,0%	10,0%	162
P.237	10-26	Компенсация амплитуды для ускорения	0 ~ 50,0%	10,0%	162
P.238	10-27	Время амплитуды при ускорении	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	10,00 с	162
P.239	10-28	Время амплитуды при замедлении	0 ~ 360,00 с/0 ~ 3600,0 с	10,00 с	162

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.240	02-07	Вспомогательная частота	0: Не доступно никакой функции вспомогательной частоты.	0	80
			2: рабочая частота = базовая частота + вспомогательная частота (задается клеммами 4-5)		
			4: рабочая частота = базовая частота - вспомогательная частота (задается клеммами 4-5)		
P.242	10-05	Функция подачи постоянного тока торможения перед пуском	0: Функция подачи постоянного тока торможения не доступна перед пуском. 1: Выбрана функция подачи постоянного тока торможения перед пуском.	0	153
P.243	10-06	Время подачи постоянного тока торможения перед пуском	0 ~ 60,0 с	0,5 с	153
P.244	10-07	Напряжение для подачи постоянного тока торможения перед пуском	0,0 ~ 30,0% 7.5K (включая) и типы меньше	4,0%	153
			0,0 ~ 30,0% типы 11K ~ 55K	2,0%	
			0,0 ~ 30,0% 75K (включая) и типы выше.	1,0%	
P.245	06-12	Работа вентилятора охлаждения	0: Вентилятор включен при работе инвертора. Вентилятор отключается через 30 секунд после остановки инвертора.	1	118
			1: Вентилятор включается при включении питания инвертора. Вентилятор отключается при отключении питания инвертора.		
			2: Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C. Вентилятор отключается, когда температура ниже 40°C.		
			3: Вентилятор будет включен, когда температура радиатора превышает 60°C и он отключается, когда температура ниже 40°C.		
P.251	08-43	Максимальное значение датчика обр.связи	0 ~ 100,0	100,0	140
P.255	01-36	Время S-рампы в начале ускорения	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с	0,20 с	76
P.256	01-37	Время S-рампы в конце ускорения	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с 99999: Не выбрано	99999	76
P.257	01-38	Время S-рампы в начале замедления	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с 99999: Не выбрано	99999	76
P.258	01-39	Время S-рампы в конце замедления	0 ~ 25,00 с/0 ~ 250,0 с 99999: Не выбрано	99999	76
P.259	00-09	Выбор единиц скорости	0: Выбраны единицы скорости дисплея 1	1	56
			1: Выбраны единицы скорости дисплея 0,1		
P.260	06-10	Выбор обнаружения превышения крутящего момента	0: Аварийный сигнал OL2 не формируется после обнаружения превышения крутящего момента и инвертор продолжает работать.	1	117
			1: После обнаружения превышения крутящего момента формируется аварийный сигнал OL2 и инвертор останавливается.		
P.261	06-17	Функция сигнализации техобслуживания	0: Нет аварийного сигнала техобслуживания.	0	119
			1 ~ 9998 дней: Позволяет настроить время, когда будет подан сигнал техобслуживания		

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.286	13-03	Множитель запрета высокочастотных колебаний	0 ~ 15	0	168
P.288	06-40	Запрос кода сигнализации	0 ~ 12	0	121
P.289	06-41	Просмотр кода сигнализации	Чтение	Чтение	121
P.290	06-42	Запрос сообщения сигнализации	0 ~ 12	0	121
P.291	06-43	Просмотр сообщения сигнализации	Чтение	Чтение	121
P.292	06-27	Суммарное время работы двигателя (минуты)	0 ~ 1439 мин	0 мин	120
P.293	06-28	Суммарное время работы двигателя (дни)	0 ~ 9999 дней	0 дней	120
P.294	00-04	Параметр шифрования	0 ~ 65535	0	53
P.295	00-05	Настройка пароля	2 ~ 65535	0	53
P.296	06-29	Суммарное время питания двигателя (минуты)	0 ~ 1439 мин	0 мин	120
P.297	06-30	Суммарное время работы двигателя (дни)	0 ~ 9999 дней	0 дней	120
P.300	00-21	Выбор режима управления двигателем	0: Управление асинхронным двигателем в режиме V/F 1: зарезервировано 2: Простое векторное управление асинхронным двигателем	0	61
P.301	05-00	Выбор функции автонастройки параметров двигателя	0: Функция автонастройки параметров без двигателя 1: Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при работе двигателя 2: Автонастройка параметров асинхронного двигателя с измерением при неподвижном двигателе 3: Онлайнновая функция автонастройки асинхронного двигателя	0	109
P.302	05-01	Номинальная мощность двигателя	0 ~ 160,00 кВт	0,00 кВт	111
P.303	05-02	Число полюсов двигателя	0-8	4	111
P.304	05-03	Номинальное напряжение двигателя	Система 50/60 Гц: 0~440 В/0~220 В	Согласно напряжению	111
P.305	05-04	Номинальная частота двигателя	Система 50 Гц: 0~650,00 Гц Система 60 Гц: 0~650,00 Гц	50,00 Гц 60,00 Гц	111
P.306	05-05	Номинальный ток двигателя	0~500,00 А	Согласно типу инвертора	111
P.307	05-06	Номинальная частота вращения двигателя	Система 50 Гц: 0 ~ 65000 об/мин Система 60 Гц: 0 ~ 65000 об/мин	1410 об/мин 1710 об/мин	111
P.308	05-07	Ток возбуждения двигателя	0~500,00 А	Согласно типу инвертора	111
P.309	05-08	Сопrotивление статора асинхронного двигателя	0 ~ 99,98 Ом	Согласно типу инвертора	111
P.320	11-00	Коэффициент компенсации скольжения 1	0 ~ 2000%	100	165
P.321	11-01	Коэффициенты фильтра компенсации момента	0 ~ 32	20	165

Номер параметра	Группа	Название	Диапазон настройки	Заводское значение	Стр.
P.900	15-00	Параметр регистра пользователя 1	Модель параметров P: 0 ~ 321 Модель групп параметров: 00-00~13-03	99999	170
P.901	15-01	Параметр регистра пользователя 2		99999	170
P.902	15-02	Параметр регистра пользователя 3		99999	170
P.903	15-03	Параметр регистра пользователя 4		99999	170
P.904	15-04	Параметр регистра пользователя 5		99999	170
P.905	15-05	Параметр регистра пользователя 6		99999	170
P.906	15-06	Параметр регистра пользователя 7		99999	170
P.907	15-07	Параметр регистра пользователя 8		99999	170
P.908	15-08	Параметр регистра пользователя 9		99999	170
P.909	15-09	Параметр регистра пользователя 10		99999	170
P.910	15-10	Параметр регистра пользователя 11		99999	170
P.911	15-11	Параметр регистра пользователя 12		99999	170
P.912	15-12	Параметр регистра пользователя 13		99999	170
P.913	15-13	Параметр регистра пользователя 14		99999	170
P.914	15-14	Параметр регистра пользователя 15		99999	170
P.915	15-15	Параметр регистра пользователя 16		99999	170
P.916	15-16	Параметр регистра пользователя 17		99999	170
P.917	15-17	Параметр регистра пользователя 18		99999	170
P.918	15-18	Параметр регистра пользователя 19		99999	170
P.919	15-19	Параметр регистра пользователя 20		99999	170
P.990	00-25	Настройка режима параметров	0: Параметр отображается как в "режиме группы" 1: Параметр отображается как в "обычном режиме P"	1	62
P.996 ~ P.999	00-02	Восстановление параметров	0: Нет функции 1: Сброс истории сигнализации (P.996=1) 2: Сброс инвертора (P.997=1) 3: Восстановление всех параметров в значения по умолчанию (P.998=1) 4: Восстановление некоторых параметров в значения по умолчанию 1 (P.999=1)	0	51

## 7.2 Приложение 2 Список кодов сигнализации

Код	Экран дисплея	Причина	Метод устранения
<b>ERROR (ОШИБКА)</b>  <b>OC0</b> Сверхток при останове		1. Низкое напряжение питания 2. Включена функция сброса "RES" 3. Плохое подключение пульта управления к главной машине 4. Неисправность внутренней цепи 5. Ошибочная операция ЦП	1. Обеспечьте нормальное напряжение питания 2. Отключите сигнал "RES" 3. Обеспечьте надежное подключение пульта управления к главной машине 4. Замените инвертор. 5. Перезапустите инвертор
<b>OC0</b> Сверхток при останове		Выходной ток в два раза больше номинального тока инвертора.	Пожалуйста, перезапустите инвертор. При повторе аварийного сигнала отправьте инвертор на завод.
<b>OC1</b> Сверхток во время ускорения			1. Возможно, что время ускорения или замедления задано слишком малым, удлините его по мере необходимости. 2. Не допускайте резкого возрастания нагрузки 3. Проверьте клеммы U/T1, V/T2 и W/T3 на предмет короткого замыкания.
<b>OC2</b> Сверхток на постоянной скорости			
<b>OC3</b> Сверхток во время замедления			
<b>OV0</b> Превышение напряжения при останове		Превышение напряжения между клеммами P и N.	Проверьте, что напряжение питания является нормальным.
<b>OV1</b> Превышение напряжения во время ускорения			1. Возможно, что время ускорения или замедления задано слишком малым, удлините его по мере необходимости. 2. Проверьте тормозной резистор между клеммами +/P и PR на предмет плохого подключения. 3. Проверьте правильность настроек параметров 06-05 (P.30) и 06-06 (P.70).
<b>OV2</b> Превышение напряжения на постоянной скорости			
<b>OV3</b> Превышение напряжения во время замедления			

Код	Экран дисплея	Причина	Метод устранения
ТНТ Перегрев модуля IGBT	ГНГ	Сработало электронное термореле модуля IGBT	Не допускайте длительной работы инвертора с перегрузкой.
ТНН Перегрев двигателя	ГНН	Сработало электронное термореле	1. Проверьте, правильно ли настроено значение параметра 06-00 (P.9) (согласно подключенному двигателю). 2. Уменьшите нагрузку.
ОНТ Сработало внешнее термореле	ОНГ	Сработало внешнее термореле	1. Проверьте, хорошо ли согласовано внешнее термореле с параметрами двигателя. 2. Снизьте нагрузку.
ОРТ Отказ периферийных устройств	ОРГ	1. Отказ связи; превышено число попыток передачи данных 2. Передача данных прервана; превышен допустимый период ожидания при передаче данных	Правильно настройте параметры канала связи.
ЕЕР Отказ памяти	ЕЕР	Неисправность ПЗУ	При частом появлении этого аварийного сигнала отправьте инвертор на завод.
PID Отказ ПИД	PID	1. Недостаточная мощность инвертора и двигателя 2. Неправильная настройка величины задания или обратной связи ПИД 3. Отказ периферийных устройств	1. Повысьте мощность инвертора и двигателя 2. Проверьте настройку коэфф. усиления обратной связи. Сбросьте целевое значение согласно обратной связи. 3. Проверьте периферийные устройства обратной связи (т.е. датчики, потенциометр) и правильность подключения электропроводки.
СРУ Отказ ЦП	СРУ	Сильные электромагнитные помехи от соседнего оборудования	Снизьте электромагнитные помехи от соседнего оборудования.
ОЛС Предотвращение и защита от опрокидывания	ОЛС	Двигатель перегружен	1. Уменьшите нагрузку двигателя. 2. Увеличьте значение 06-01 (P.22).
НТС Перегрев модуля	НТС	Температура модуля IGBT в инверторе слишком высокая.	1. Снизьте температуру окружающего воздуха и улучшите условия вентиляции. 2. Проверьте правильность работы вентилятора инвертора.
ОЛ2 Чрезмерный момент	ОЛ2	1. Двигатель перегружен 2. Неправильно настроены параметры 06-08 (P.155), 06-09 (P.156).	1. Уменьшите нагрузку двигателя. 2. Правильно настройте 06-08 (P.155), 06-09 (P.156).
АЕГг Ошибка на клеммах 3-5	АЕГг	3. Ошибка имитации сигнала клемм 3-5	Проверьте настройку параметра 02-24 (P.184)

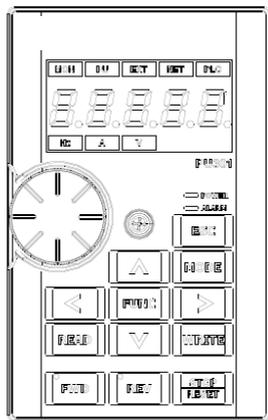
## 7.3 Приложение 3 Неисправности и их устранение

Неисправности	Действия проверок	
Двигатель не вращается	Главная цепь	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что напряжение питания между клеммами R/L1, S/L2 и T/L3 является нормальным.</li> <li>Проверьте, светится ли индикатор питания Power.</li> <li>Проверьте правильность подключения электропроводки между инвертором и двигателем.</li> </ul>
	Нагрузка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что нагрузка двигателя не слишком большая.</li> <li>Проверьте, не заблокирован ли ротор двигателя.</li> </ul>
	Настройка параметров	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не настроена ли пусковая частота (01-11 (P.13)) слишком высокой.</li> <li>Проверьте, правильно ли настроен режим работы (00-16 (P.79)).</li> <li>Проверьте, не настроена ли максимальная частота (01-00 (P.1)) на нуль.</li> <li>Проверьте, не настроен ли запрет вращения назад (00-15 (P.78)).</li> <li>Проверьте правильность настроек смещения и усиления (02-12~02-15, 02-25~02-28 / P.192~P.199).</li> <li>Проверьте правильность настроек прыжков (пропусков) частоты (01-16~01-21 / P.91~P.96).</li> </ul>
	Цепь управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, равен ли выходной сигнал останова "MRS" ВКЛ.</li> <li>(соответствующие параметры 03-00~03-05/P.80~P.84, P.86, 03-06 (P.126), 03-09 (P.550))</li> <li>Проверьте, включена ли функция "RES" во ВКЛ. (соответствующие параметры 03-00~03-05/P.80~P.84, P.86, 03-06 (P.126), 03-09 (P.550))</li> <li>Проверьте, работает ли внешнее термореле или нет.</li> <li>Проверьте, был ли выполнен сброс или не остался ли аварийный сигнал (индикатор ALARM светится).</li> <li>Проверьте, правильно ли подключены сигналы напряжения и тока.</li> <li>Проверьте, правильные ли функции у STF и STR. (соответствующие параметры 03-00~03-05/P.80~P.84, P.86, 03-06 (P.126), 03-09 (P.550))</li> <li>Проверьте, не произошло ли отсоединение или плохой контакт в электропроводке цепи управления.</li> </ul>
Вращение двигателя назад	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте правильность чередования фаз на выходных клеммах U/T1, V/T2 и W/T3.</li> <li>Проверьте, правильно ли подключены сигналы пуска (STF и STR).</li> </ul>	
Не удается повысить частоту вращения двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что нагрузка двигателя не слишком большая.</li> <li>Проверьте, правильно ли настроен уровень предотвращения опрокидывания (06-01 (P.22)).</li> <li>Проверьте, не настроена ли форсировка момента (01-10 (P.0)) слишком высокой.</li> <li>Проверьте, действует ли максимальная частота (01-00 (P.1)).</li> </ul>	
Не плавное ускорение / замедление	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, правильно ли настроено время ускорения / замедления (01-06(P.7), 01-07(P.8)).</li> <li>Проверьте, правильно ли выбрана кривая ускорения / замедления (01-06(P.7), 01-07(P.8)).</li> <li>Проверьте, не искажены ли помехами и шумом входные сигналы напряжения/тока</li> </ul>	
Слишком большой ток двигателя	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, что нагрузка двигателя не слишком большая.</li> <li>Проверьте, хорошо ли согласованы мощности инвертора и двигателя.</li> <li>Проверьте, не настроена ли форсировка момента (01-10 (P.0)) слишком высокой.</li> </ul>	
Изменение скорости во время эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте, не искажены ли помехами и шумом входные сигналы напряжения/тока</li> <li>Проверьте, не изменяется ли нагрузка.</li> <li>Проверьте, не слишком ли длина кабеля главной цепи.</li> </ul>	

## 7.4 Приложение 4: Дополнительные принадлежности

### 7.4.1 Пульт управления PU301

- Вид пульта PU301

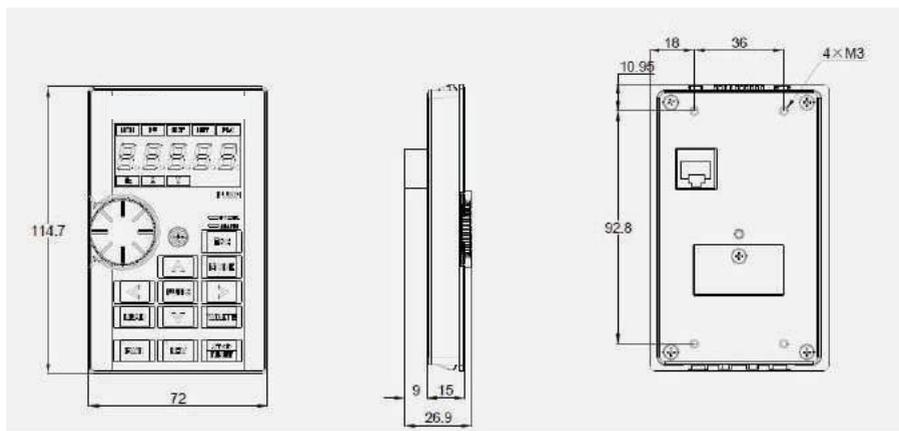


Описание в коде заказа:

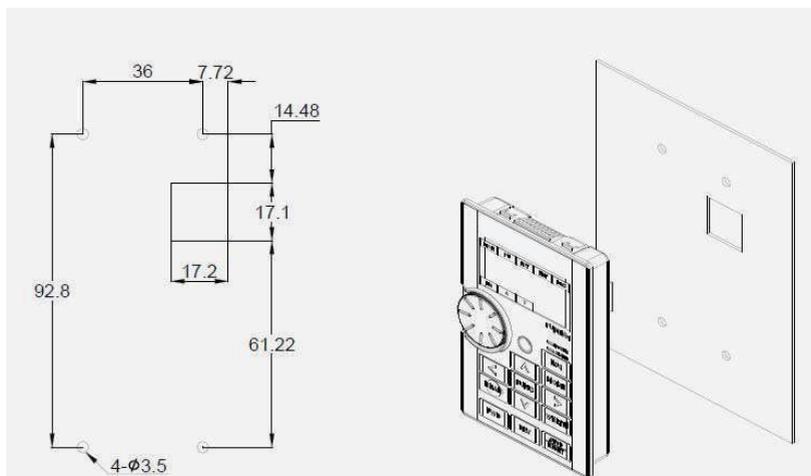
№	Модель	Название	Код заказа
1	PU301	Пульт управления с СИД	SNKPU301

- габаритный чертёж с размерами

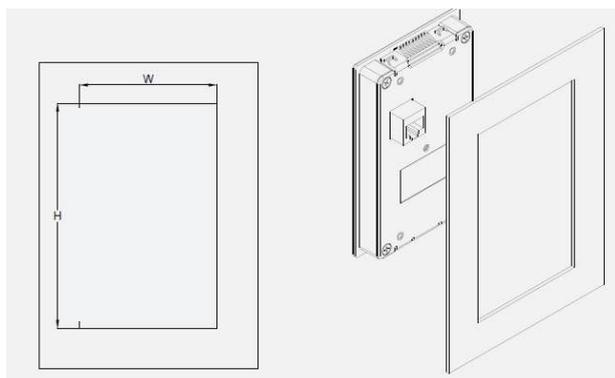
<габаритный чертёж>



- Рисунок размеров проема для монтажа на поверхности



- Таблица размеров прорези в панели



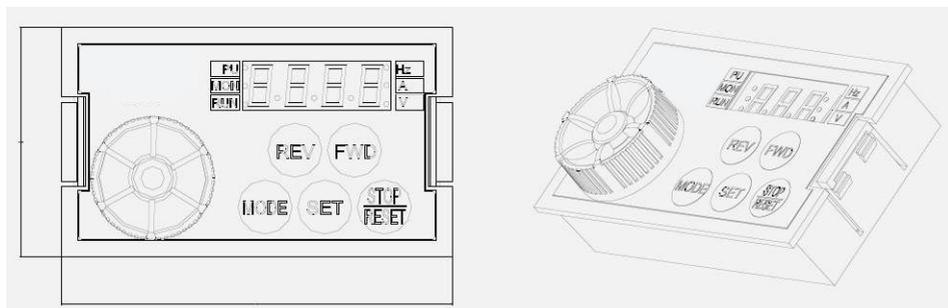
Толщина пластины	1,2 мм	1,6 мм	2,0 мм
W	66,4		
H	110,2	111,3	112,5

\* допустимое отклонение:  $\pm 0,15$  мм

\* Если заказчик не может выполнить прорезь с нужной точностью, пожалуйста, выберите и закажите принадлежность SMK301 (комплект монтажа 10-35) для монтажа инвертора.

## 7.4.2 Пульт управления DU06

- Вид пульта DU06

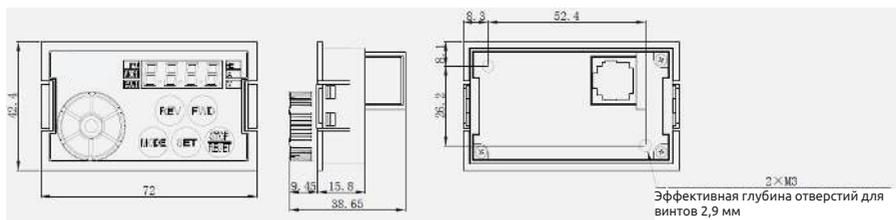


Описание в коде заказа:

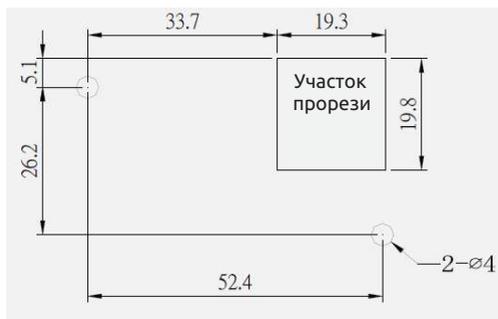
№	Модель	Название	Код заказа
1	DU06	Панель управления DU06	SNKDU06

- габаритный чертеж с размерами

<габаритный чертеж>



<Установка винтов: чертеж с размерами прорези в панели>

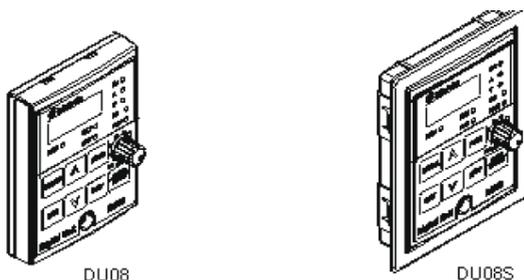


- Установка DU06 с фиксацией «с защелкиванием»  
<Установка винтов: чертеж с размерами прорези в панели>



### 7.4.3 Пульт управления DU08

- Вид пульта DU08



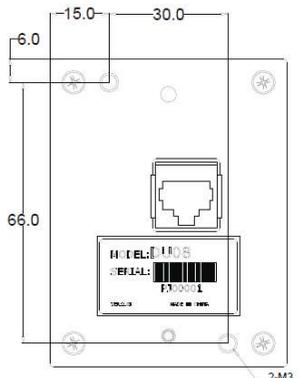
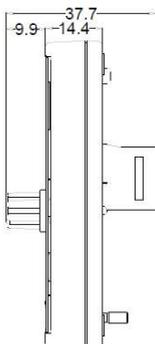
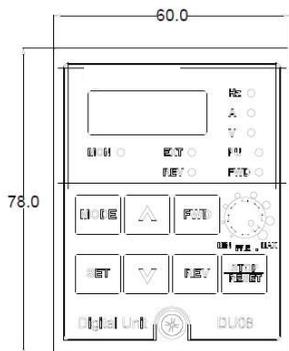
Описание в коде заказа:

№	Модель	Название	Код заказа
1	DU08	Панель управления DU08	SNKDU08
2	DU08S	Панель управле ния DU08S	SNKDU08S

**Примечание:** Пульты DU08, DU08S - для инверторов серии SS2, DU09, DU09S пригодны для инверторов серии SF - G версии V0.320 и выше (номер версии соответствует - 02 и выше).

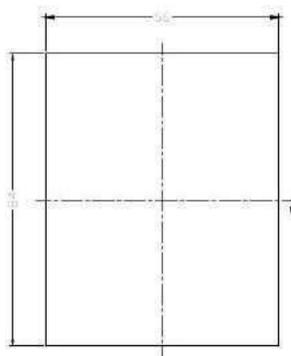
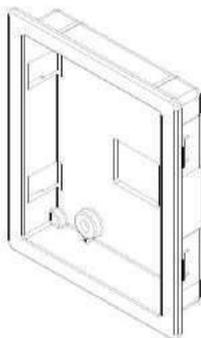
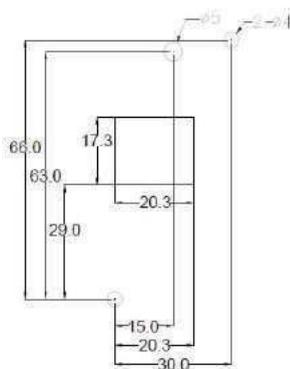
- Габаритный чертеж DU08

< габаритный чертеж с размерами >



< Рисунок размеров проема для монтажа на поверхности >

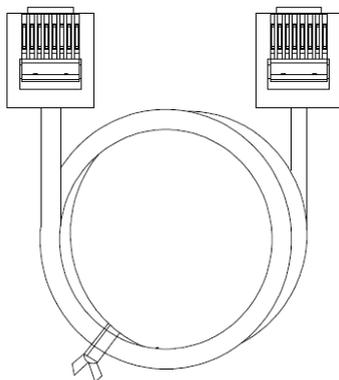
< Таблица размеров прорези в панели для фланца (примечание) >



**Примечание:** Монтаж фланца, монтаж основания - это нестандартные операции, нужно купить другой вариант пульта, код для заказа: SNKDUMH02 (DU08S уже содержит комплект для монтажа основания).

#### 7.4.4 CBL: Кабель передачи данных (согласован с пультом управления)

Описание кода заказа:



№	Модель	Название	Код заказа
1	CBL1R5GT	Кабель передачи данных (длина: 1,5 м)	SNKCBL1R5GT
2	CBL03GT	Кабель передачи данных (длина: 3 м)	SNKCBL03GT
3	CBL05GT	Кабель передачи данных (длина: 5 м)	SNKCBL05GT





**ООО «Элком»**  
ОКПО 49016308, ИНН 7804079187

**Сервисный центр:**  
**192102, Санкт-Петербург.**  
**ул. Витебская Сортировочная, д.34**  
**тел./факс (812) 320-88-81**  
**[www.elcomspb.ru](http://www.elcomspb.ru)**  
**[spb@elcomspb.ru](mailto:spb@elcomspb.ru)**