
Инструкция

Частотный преобразователь серии

E810 (0,2kW ÷ 450kW)

Внимание!

Пожалуйста, внимательно прочитайте эту инструкцию по эксплуатации!

Перед подключением питание, пожалуйста, проверьте напряжение питания преобразователя!

Содержание

I. Продукция	4
1.1 Система обозначения моделей	4
1.2 Система обозначения дополнительных функций	5
1.3 Шильдик	5
1.4 Внешний вид	6
1.5 Технические характеристики	7
1.6 Стандарты	8
1.7 Меры предосторожности	9
1.8 Перед использованием	14
1.9 Техническое обслуживание	16
II. Панель управления	17
2.1 Панель управления	17
2.2 Конструкция панели управления	18
2.3 Функции панели управления	19
2.4 Изменение значений параметров	19
2.5 Коды и группы параметров	20
2.6 Дисплей	21
III. Установка и подключение	22
3.1 Установка	22
3.2 Подключение	22
3.3 Измерение параметров сети	24
3.4 Функции терминала управления	26
3.5 Провода, рекомендуемые для подключения	29
3.6 Заземление	29
3.7 Схема подключения	30
3.8 Основные методы подавления шума	31

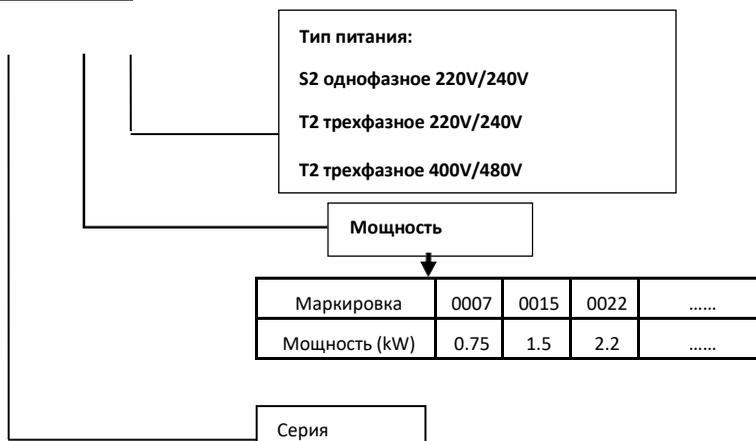
<u>IV. Управление и простой старт</u>	<u>36</u>
<u>V. Программируемые параметры</u>	<u>45</u>
<u>5.1 Основные режимы</u>	<u>45</u>
<u>5.2 Параметры управления</u>	<u>57</u>
<u>5.3 Многофункциональные входные и выходные терминалы</u>	<u>70</u>
<u>5.4 Аналоговый вход и выход</u>	<u>80</u>
<u>5.5 Многоскоростной режим управления</u>	<u>84</u>
<u>5.6 Вспомогательные функции</u>	<u>87</u>
<u>5.7 Неисправности и защита</u>	<u>92</u>
<u>5.8 Параметры электродвигателя</u>	<u>96</u>
<u>5.9 Параметры связи</u>	<u>101</u>
<u>5.10 Параметры PID-регулирования</u>	<u>104</u>
<u>Приложение 1 Устранение неисправностей</u>	<u>108</u>
<u>Приложение 2 Продукция и устройство</u>	<u>110</u>
<u>Приложение 3 Выбор тормозного сопротивления</u>	<u>115</u>
<u>Приложение 4 Руководство по коммуникации</u>	<u>115</u>
<u>Приложение 5 Сводная таблица кодов</u>	<u>126</u>

I Продукция

Данная инструкция предназначена для ознакомления с правилами установки, подключения и эксплуатации преобразователя частоты серии E810. Пожалуйста, обратитесь к производителю или дилеру в случае какой-либо неисправности во время работы.

1.1 Система обозначения моделей

E810 – 0007 S2



1.2 Система обозначения дополнительных функций

U Y K B R

Маркировка	Встроенный EMI фильтр
Нет	Нет
R	Фильтр встроен

Маркировка	Встроенный тормозной резистор
Нет	Нет
B	Тормозной резистор встроен

Маркировка	Панель с потенциометром
Нет	Панель без потенциометра
K	Панель с потенциометром

Маркировка	Тип панели управления
Нет	Панель не съёмная
Y	Съёмная панель

Маркировка	UL сертификат
Нет	Нет
F2	UL сертификат

1.3 Шильдик

Для примера рассмотрим преобразователь серии E810 мощностью 0,75кВт с однофазным входом, пример шильдика на Рис.1-1.

1Ph: однофазный вход; диапазон входного напряжения и номинальная частота 230В, 50/60Гц.

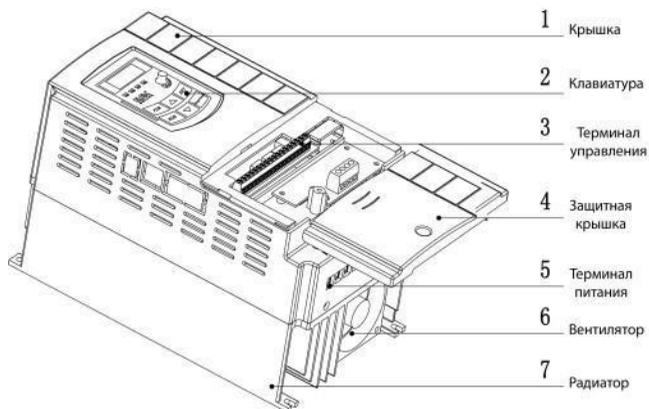
3Ph: трёхфазный выход; номинальный ток на выходе и мощность: 4,5А, 0,75кВт; диапазон частоты на выходе: 0,00 ~650,0 Гц.

 EURA DRIVES ELECTRIC CO., LTD			
MODEL	E810-0007S2	Function Symbol	F2KBR
INPUT	AC 1PH 230V 50/60Hz		
OUTPUT	3PH 0.75KW 4.5A 0~230V		
	0.50~650.0Hz		
Штрих-код			

1.4 Внешний вид

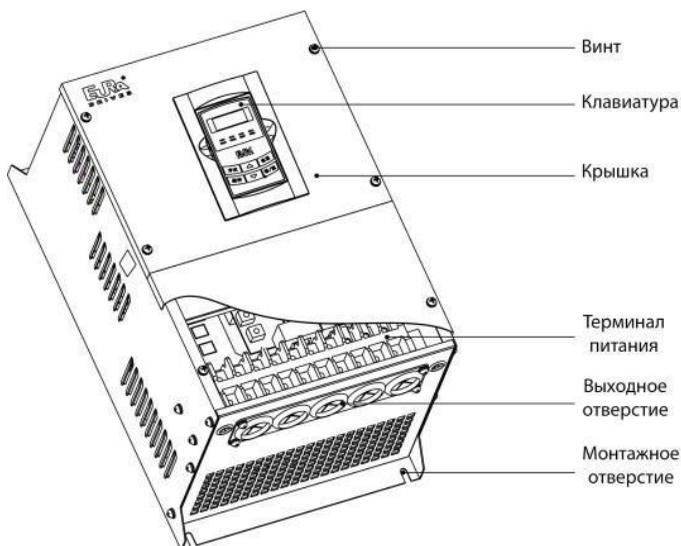
Исполнением корпуса преобразователя частоты серии E810 разделяются на пластиковые и металлические корпуса, настенные и кабинетного типа.

Качественные углеродистые материалы, используемые для изготовления пластиковых корпусов, придают им прочность и привлекательный внешний вид.



Внешний вид и конструкция преобразователя E810-0007S2 представлена на рисунке.

На металлическом корпусе с лицевой стороны нанесен пластик, методом порошкового напыления на поверхности, имеется съемная передняя крышка, для удобства проводки и обслуживания.



1.5 Технические характеристики

Таблица 2-1 Технические характеристики инверторов серии E810

	Наименование	Описание
Вход	Напряжение	трехфазное 380-480V (+10%, -15%) однофазное 220-240V ±15%
	Частота	50/60Hz
Выход	Напряжение	трехфазное 0-INPUT (V)
	Частота	0.50~650.0Hz
Настройки	Несущая частота	2000~10000 Hz; фиксированная несущая частота и случайная несущая частота может быть выбрана F159.
	Точность настройки частоты	Цифровая регулировка: 0.01Hz, аналоговая регулировка: max частота X 0.1%
	Режим управления	VVVF управление
	Начальный крутящий момент	0.5 Hz / 150% (SVC), 0 Hz/180% (VC), 5% от номинальной скорости/100% от номинального крутящего момента (PMSM SVC).
	Масштаб контроля скорости	1:100 (SVC), 1:1000 (VC), 1:20 (in PMSM SVC).
	Погрешность скорости	±0.5% (SVC) , ±0.02% (VC)
	Погрешность крутящего момента	±5%
	Перегрузочная способность	Перегрузка по току 120% в течение 60 секунд.
	Изменение крутящего момента	Автоматическое, Ручное (предустановлено 1-20 настроек).
	V/F зависимость	3 режима: линейная, квадратичная и предустановленные V/F кривые.
	Режим запуска	Прямой запуск, подхват налету (V/F контроль).
	Торможение	частота: 0.20-50.00 Hz, время: 0.00~30.00s
	Контроль частоты	Диапазон частоты: min частота ~ max частота, время разгона/остановки: 0.1~3000s.
	Автоматический и многоскоростной режим	Может быть реализован 15-ти скоростной режим с автоматическим или терминальным управлением.
Встроенный PID регулятор	легко реализовать систему для управления процессом с обратной связью.	
Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	При изменении напряжения питания, частота модуляции может регулироваться автоматически, таким образом выходное напряжение остается неизменным.	

Функции управления	Изменение частоты	Потенциометр или внешний аналоговый сигнал (0~5V, 000~V, 000~mA); Панель управления кнопки ▲/ ▼ внешнее логическое управление и автоматическая настройка.
	Команда Пуск/Стоп	Клавиатура панели управления, терминал управления и RS485.
	Каналы управляющих команд	3 вида каналов: от панели управления, терминала и MODBUS.
	Источники частот	Источники задания частоты: цифровой сигнал, аналоговый сигнал по току или по напряжению, MODBUS.
	Дополнительные источники частот	5 видов дополнительных источников частот.
Доп. опции	Встроенный EMI фильтр, встроенный тормозной модуль	
Защитные Функции	Защита от: обрыва фазы (вход и выход), пониженного напряжения, перегрузок по току и напряжению, генераторного перенапряжения (результат торможения), перегрева, неполадок периферийной аппаратуры, внешних помех.	
Дисплей	Светодиодный дисплей показывает рабочую выходную частоту, ток и напряжение; линейную скорость; код ошибки; порядковый номер параметра; четыре светодиодных индикатора показывают состояние преобразователя.	
Окружающая среда	Расположения преобразователя	Внутри помещения защищённого от прямых солнечных лучей, обеспечивающее отсутствие пыли, едких газов, легковоспламеняющихся газов, коррозионных веществ, и пр.
	Температура воздуха	-10С°~50+С°
	Влажность	менее 90% (не допускается образование конденсата).
	Вибрация	Менее 0.5g
	Высота над уровнем моря	1000m или ниже (если вес выше 1000m, необходимо учитывать снижение номинальных параметров, смотреть рисунок 1-7)
Степень защиты	IP20	
Мощность двигателя	0.2~450kW	

1.6 Стандарты

- IEC/EN 61800-5-1: 2007 Adjustable speed electrical power drive systems safety requirements.
- IEC/EN 61800-3: 2004/ +A1: 2012 Adjustable speed electrical power drive systems- Part 3: EMC product standard including specific test methods.

1.7 Меры предосторожности

1.7.1 Область применения

Данное оборудование предназначено для управления работой промышленных асинхронных электродвигателей переменного тока.

1.7.2 Определения

Danger: возможны серьезные травмы или смерть если не следовать соответствующим требованиям.

Warning: возможны физические травмы или повреждение устройства если не следовать соответствующим требованиям.

Note: Возможно причинение боли если не следовать соответствующим требованиям.

Qualified electricians: Люди, работающие с устройством должны пройти обучение по безопасности при работе с электрооборудованием, получить сертификат и получить допуск по работе с электрооборудованием, чтобы избежать любой чрезвычайной ситуации

1.7.3 Предупреждающие знаки

Знаки предупреждают об осторожности и условиях, при которых могут произойти серьезные травмы, смерть и / или к повреждение оборудования, а также советы о том, как избежать опасности. Следующие символы предупреждения используются в данном руководстве.

Пентаграмма	Название	Инструкция	Сокращение
 Danger	Электрическая опасность	Серьезные телесные повреждения возможны если не следовать следующим требованиям.	
 Hot sides	Горячие части	Некоторые части устройства могут нагреваться. Не прикасаться.	
 Warning	Предупреждение	Устройство может быть повреждено если не следовать определенным требованиям.	
 Do not	Электростатический разряд	Возможно повреждение печатной платы если не следовать определенным требованиям.	
Note	Примечание	Возможно причинение боли если не следовать соответствующим требованиям.	Note

1.7.4 Меры предосторожности

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Только квалифицированные электрики допускаются к работе с частотным преобразователем. ◆ Не прокладывать провода, не осматривать, и не производить замену компонентов при подключенном питании. Перед прокладкой проводов и проверкой убедитесь, что питание отключено и обязательно ожидайте определенное время или пока напряжение на шине постоянного тока не станет меньше 36V. Ниже таблица времени ожидания: 								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Модель преобразователя</th> <th style="width: 50%;">Мин. расчетное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">400V 1.5kW – 110kW</td> <td style="text-align: center;">5 минут</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V 132kW – 315kW</td> <td style="text-align: center;">30 минут</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">400V above 350kW</td> <td style="text-align: center;">45 минут</td> </tr> </tbody> </table>	Модель преобразователя	Мин. расчетное время ожидания	400V 1.5kW – 110kW	5 минут	400V 132kW – 315kW	30 минут	400V above 350kW	45 минут
	Модель преобразователя	Мин. расчетное время ожидания							
	400V 1.5kW – 110kW	5 минут							
400V 132kW – 315kW	30 минут								
400V above 350kW	45 минут								
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Корпус радиатора может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, что бы не обжечься. 								
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Не ремонтируйте преобразователь самостоятельно; в противном случае возможен пожар, может произойти поражение электрическим током или другие травмы. ◆ Никогда не прикасайтесь силовых питающих клемм инвертора, чтобы избежать поражения электрическим током. ◆ Нельзя подавать питание на клеммы U, V, W или PE/E. ◆ Нельзя устанавливать преобразователь под прямыми солнечными лучами, не закрывайте вентилируемые отверстия. ◆ Все защитные крышки должны быть хорошо закреплены, прежде чем к преобразователю будет подключено питание, чтобы избежать поражения электрическим током. 								
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Электрические части и компоненты внутри преобразователя электростатичны. Сделайте замеры во избежание электростатического разряда. 								

1.7.5 Доставка и установка

	◆ Устанавливайте преобразователь на огнеупорный материал и храните инвертор в стороне от горючих материалов.
	◆ Подключайте дополнительные тормозные элементы (тормозные резисторы, тормозные блоки или блоки с обратной связью) в соответствии с электрической схемой.
	◆ Не используйте инвертор, если есть какие-либо повреждения или отсутствуют компоненты преобразователя.
	◆ Не прикасайтесь к преобразователю мокрыми предметами или руками, в противном случае может произойти поражение электрическим током.
	◆ При монтаже используйте правильный инструмент, чтобы обеспечить безопасность и нормальную работу, и избежать травм и смерти. Монтажники должны иметь защиту, такую как обувь и спецодежду.
	◆ Не допускайте ударов и вибрации во время перевозки и монтажа.
	◆ Не перемещайте преобразователь за крышку во избежание ее отрыва.
	◆ Устанавливайте в местах недоступных для детей и посторонних лиц.
	◆ Потеря мощности может быть связана с установкой привода на большой высоте (более 1000 м). Т.к. охлаждающий эффект привода ухудшается из-за заряженного воздуха, как показано на рис.1-1 . Здесь отображена зависимость между высотой и номинальным током привода.
	◆ Не допускайте попадания вовнутрь преобразователя винтов, кабеля и других токопроводящих предметов.
	◆ Заземление должно быть обеспечено с сопротивлением, не превышающим 4Ω; необходимо заземлять двигатель и преобразователь отдельно. Заземление с последовательным соединением запрещено.
	◆ Клеммы R, S и T это клеммы питания, а U, V и W – клеммы мотора. Подключите входящие питающие кабели и кабели мотора в соответствии со схемой; в противном случае может произойти повреждение преобразователя.
	◆ Если преобразователь установлен в шкафу управления, то необходимо обеспечить вентиляцию и преобразователь должен быть установлен вертикально (как показано на Рис. 1-2). Если в одном шкафу установлено несколько преобразователей, чтобы обеспечить вентиляцию, устанавливайте преобразователи бок о бок. Если необходимо установить несколько инверторов сверху и снизу, добавьте теплоизоляционную пластину (как показано на Рис. 1-3).



- ◆ Провода управления не должны быть слишком длинные во избежание помех.
- ◆ Перед использованием привода проверьте изоляцию двигателей, особенно, если они используются первый раз или хранились долгое время. Это уменьшит риск повреждения привода от плохой изоляции мотора.
- ◆ Не подключайте варистор или конденсатор к выходным клеммам преобразователя, это может привести к повреждению преобразователя; Кроме того, не следует устанавливать выключатель или контактор на выходе привода, как показано на рис 1-4.

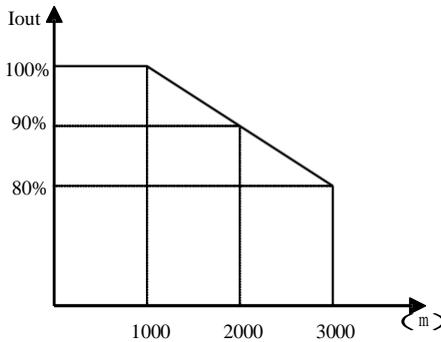


Рис. 1-1 Потеря мощности привода в зависимости от высоты

Вертикальная установка

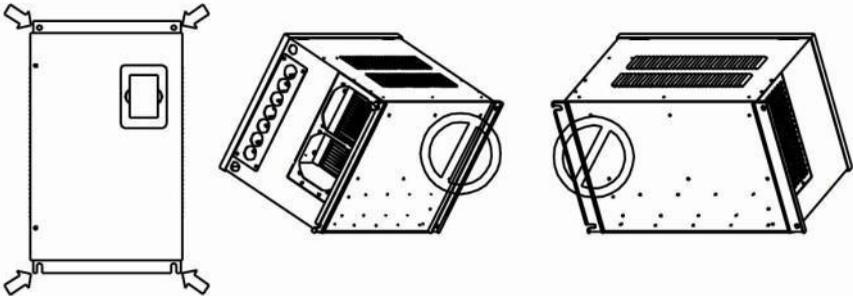
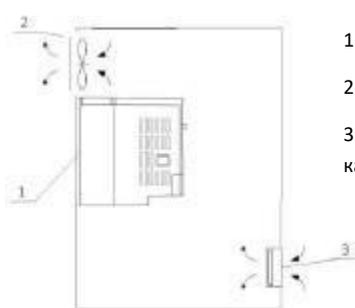
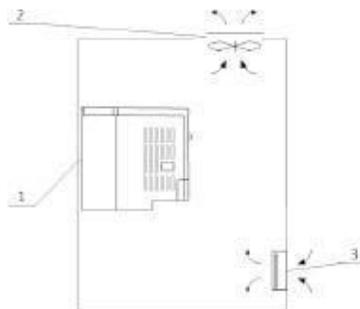


Рис. 1-2 Вертикальная установка



- 1 - инвертор
- 2 - Вентилятор
- 3 - вентиляционный канал

Правильно



Неправильно

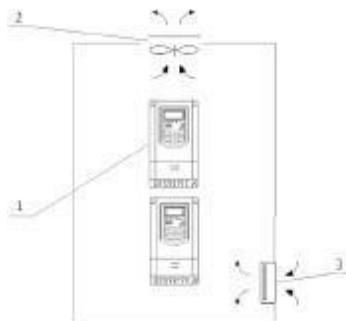
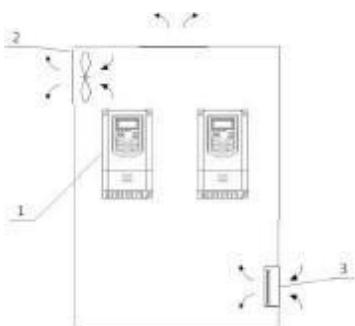


Рис. 1-3 Расположение в шкафу

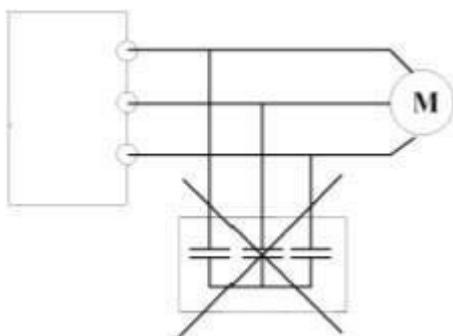


Рис. 1-4 Запрещается подключать конденсаторы.

1.8 Перед использованием

1.8.1 Распаковка



Проверьте по списку после получения продукции:

1. Убедитесь что отсутствуют повреждения и намокания упаковки. В противном случае обратитесь к агенту или в офис компании.
--

2. Проверьте информацию на маркировочной этикетке на внешней стороне упаковки, чтобы убедиться, что преобразователь правильного типа. Если нет, пожалуйста, свяжитесь с местным дилером или обратитесь в офис компании.

3. Убедитесь, что нет никаких признаков воды внутри упаковки и нет признаков повреждения преобразователя. Если нет, пожалуйста, свяжитесь с местным дилером или обратитесь в офис компании.

4. Проверьте информацию на шильдике на внешней стороне преобразователя, чтобы убедиться, что преобразователь правильного типа. Если нет, пожалуйста, свяжитесь с местным дилером или обратитесь в офис компании.
--

5. Проверьте наличие аксессуаров внутри упаковки (в том числе руководство пользователя, клавиатуры управления и карты расширения). Если нет, пожалуйста, свяжитесь с местным дилером или обратитесь в офис компании.
--

1.8.2 Условия применения



Проверьте двигатель, прежде чем начать использовать инвертор:

1. Проверьте тип нагрузки, чтобы убедиться, что нет перегрузки инвертора во время работы, и нет необходимости замены инвертором большей мощности.

2. Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток инвертора.
--

3. Проверьте, чтобы точность управления нагрузкой соответствовала инвертору.
--

4. Убедитесь, что входящее напряжение питания соответствует номинальному напряжению инвертора.
--

5. Проверьте, нужна ли для связи дополнительная плата.
--

1.8.3 Окружающая среда



Проверьте по списку перед установкой и применением:

<p>1. Убедитесь, что температура окружающего воздуха вокруг преобразователя ниже 50 °С . Уменьшите мощность на 3% на 1°С превышения этого значения. Кроме того, преобразователь не может быть использован, если температура окружающей среды выше 60 °С.</p> <p>Примечание: для инвертора установленного в шкафу, температура о окружающего воздуха означает температуру воздуха внутри шкафа.</p>
<p>2. Убедитесь, что температура окружающего воздуха вокруг преобразователя выше -10 °С. Если нет, включите отопление.</p> <p>Примечание: для инвертора установленного в шкафу, температура окружающего воздуха означает температуру воздуха внутри шкафа.</p>
<p>3. Убедитесь, что высота места установки ниже 1000 м. Если превышает, уменьшите мощность на 1% на каждые дополнительные 100 м.</p>
<p>4. Убедитесь, что влажность в месте установки ниже 90%, конденсат не допускается. Если нет, обеспечьте дополнительную защиту инвертора.</p>
<p>5. Убедитесь, что на инвертор не попадают прямые солнечные лучи, и исключено попадание посторонних предметов. Если нет, примите дополнительные защитные меры.</p>
<p>6. Убедитесь, что отсутствует токопроводящая пыль или горючий газ в месте установки. Если нет, примите дополнительные защитные меры.</p>

1.8.4 Проверка установки



После установки проверьте по списку:

<p>1. Убедитесь, что входные и выходные кабели соответствует реальной нагрузке.</p>
<p>2. Убедитесь, что аксессуары преобразователя правильно установлены. Кабели должны быть соединены с каждым компонентом (в том числе входной дроссель, входные фильтры, выходные дроссели и выходные фильтры, дроссели постоянного тока, тормозной блок и тормозной резистор).</p>
<p>3. Убедитесь, что преобразователь установлен на поверхности из негорючих материалов и греющиеся аксессуары (дроссели и тормозные резисторы) находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов.</p>
<p>4. Убедитесь, что кабели управления и силовые кабели проложены отдельно и их направление соответствует требованию по электромагнитной совместимости.</p>
<p>5. Убедитесь, что все системы заземлены в соответствии с требованиями.</p>
<p>6. Убедитесь, что во время установки свободное пространство достаточное в соответствии с инструкциями руководства.</p>
<p>7. Убедитесь, что установка соответствует инструкции в руководстве. Привод должен быть установлен в вертикальном положении.</p>
<p>8. Убедитесь, что внешние клеммы плотно затянуты с нужным усилием.</p>
<p>9. Убедитесь, что винты, кабели и другие проводящие предметы, не оставлены в преобразователе после монтажа.</p>

1.8.5 Ввод в эксплуатацию

Проведите окончательную проверку выполнив следующие шаги:

1. Выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим управления инвертора в соответствии с фактическими параметрами двигателя.
2. Автоматическая настройка. Если это возможно, отключите нагрузку двигателя, чтобы начать динамическую автонастройку. Если нет возможности отключить нагрузку, то доступна статическая автонастройка.
3. Отрегулируйте время разгона / замедления в соответствии с фактической нагрузкой.
4. Запустите мотор и убедитесь, что направление вращения правильное. Если нет, то измените направление вращения, изменив подключение двигателя.
5. Установите все параметры управления, а затем можно начинать работу.

1.9 Обслуживание

1.9.1 Периодическая проверка

- Охлаждающий вентилятор и вентиляционный канал следует регулярно чистить; удалять пыль, накопленную в преобразователе, необходимо регулярно.
- Регулярно проверяйте провода и зажимы на входе и на выходе.
- Проверьте, правильно ли закреплены винты на каждом из терминалов.

1.9.2. Место хранения

- Пожалуйста храните инвертор в производственной упаковке
- Чтобы сохранить инвертор в течение длительного времени, пожалуйста, заряжайте инвертор в течение полугода, чтобы предотвратить повреждение конденсаторов. Время зарядки должно быть больше 5 часов.

1.9.3. Повседневное обслуживание

Температура окружающей среды, влажность, пыль, приведут к снижению срока инвертора. Повседневное обслуживание необходимо для инвертора.

Повседневные проверки:

- Проверка шума мотора, когда он работает.
- Проверка аномальной вибрации двигателя, когда он работает.
- Проверка окружающей среды для установки инвертора.
- Проверка температуры вентилятора и инвертора.

Повседневная чистота:

- Храните инвертор в чистоте. Чистите поверхность инвертора для предотвращения попадания пыли, порошка металла, жирной грязи и воды в инвертор.

II. Панель управления

Клавиатура и дисплей установлены на панели управления. Есть два вида панелей (с потенциометром и без), которые используются в инвертерах серии E810. См. Рис.2-1.

2.1 Панель управления

Панель имеет 3 секции: дисплей, секция индикаторов состояния и клавиатура, см. рис. 2-1.

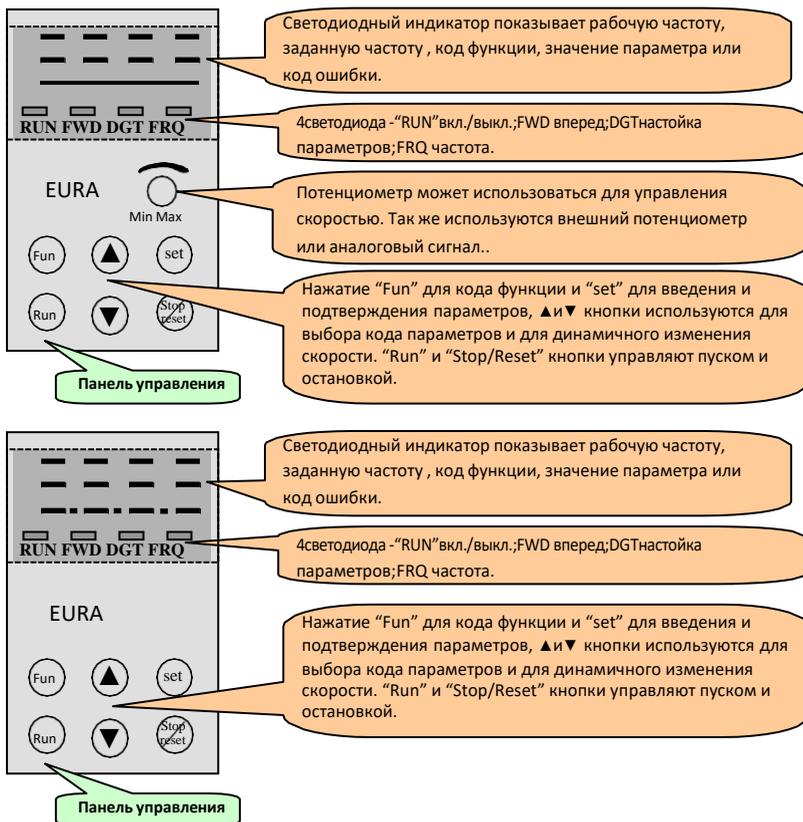


Рис.2-1 Панель управления

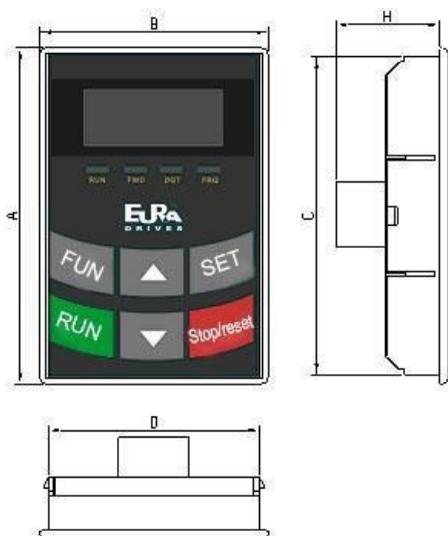
Инструкция для панели управления:

Панель управления для инвертеров 22kW не съемная. Выберите выносную панель AA-A или A6-1-A для удаленного управления, которая подключается через 8-ми жильный телефонный кабель.

Панель управления для инвертеров выше 30kW съемная. Выберите выносную панель A6-1-A для удаленного управления, которая подключается через 8-ми жильный телефонный кабель.

2.2 Конструкция панели управления

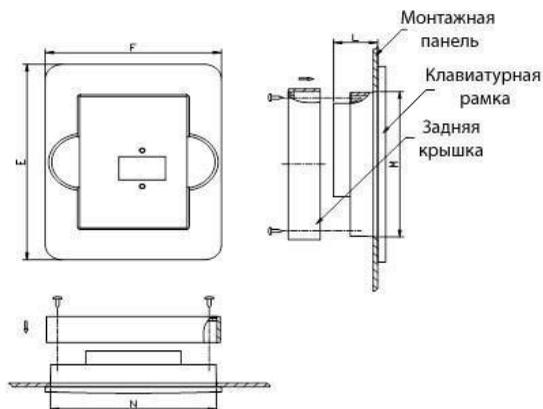
Чертеж панели



2. Размеры (mm)

Код	A	B	C	D	H	Посадочные размеры
AA	76	52	72	48	24	73*49
A6-1	124	74	120	70	26	121*71

3. Схема крепления панели



4. Посадочные размеры (mm)

Код	Размеры панели			Посадочный размер	
	E	F	L	N	M
AA	109	80	20	75	81
A6-1	170	110	22	102	142

5. Порт для выносной панели управления

Pins	1	2	3	4	5	6	7	8
8 жил	Потенциометр	5V	3	Заземление	Сигнал 1	Сигнал 2	Сигнал 3	Сигнал 4

6. По умолчанию длина провода дистанционного управления 1 м. Если длина больше 3м, смените положение магнитного кольца на проводе, во избежание трудностей.

2.3 Функции панели управления

Клавиша	Название	Описание
	Fun	Переключение состояния дисплея.
	Set	Вызов и сохранение данных.
	Up	Увеличение значения (скорости или параметра).
	Down	Уменьшение значения (скорости или параметра).
	Run	Пуск!
	Stop or reset	Стоп; сброс ошибки; выбор дискретности при изменении параметров.

2.4 Изменение значений параметров

Инвертер имеет множество параметров для управления режимами работы, которые можно менять. Если пользователь устанавливает пароль (F107=1), то сначала вводится пароль. Для того, чтобы установить параметры после отключения питания или включенной блокировке необходимо войти в параметр F100 согласно таблице 2-2 и ввести правильный код.

В настройках по умолчанию пароль пользователя отключен, и установка параметров производится без ввода пароля.

Таблица 3-2 **Этапы изменения значений параметров**

Шаг	Клавиша	Описание	Дисплей
1		Нажать “Fun” для отображения кода.	
2	 or 	Нажать “Up” или “Down” для выбора кода.	
3		Смотрим значение параметра.	
4	 or 	Редактируем значение параметра.	
5		Сохраняем изменение.	
		Отображает текущий код.	

Выше перечисленные шаги выполняются когда выключена нагрузка инвертора.

2.5 Коды и группы параметров

Всего более 300 параметров (кодов) доступны для пользователя, они разделены на 10 групп как показано в таблице 3-3.

Таблица 3-3 **Коды групп**

Название группы	Диапазон кодов	Название группы	Диапазон кодов
Основные параметры	F1	Параметры двигателя	F8
Параметры управления	F2	Параметры связи	F9
Входной и выходной терминалы	F3	Параметры PID регулирования	FA
Параметры аналогового сигнала и импульсный вход/выход	F4	Управление крутящим моментом	FC
Многоскоростные параметры	F5	Параметры второго двигателя	FE
Вспомогательные функции	F6	Параметры дисплея	H0

Нажатие клавиши «Fun» панели управления позволяет перейти к списку программируемых параметров. Выбор необходимого параметра производится клавишами «▲» и «▼».

Когда горит индикатор панели управления «DGT» клавиши «▲» и «▼» последовательно перебирают параметры определенной группы. Если однократно нажать клавишу «Stop/Reset», индикатор «DGT» погаснет и клавиши «▲»/«▼» будут перебирать группы параметров (Рис 2-2).

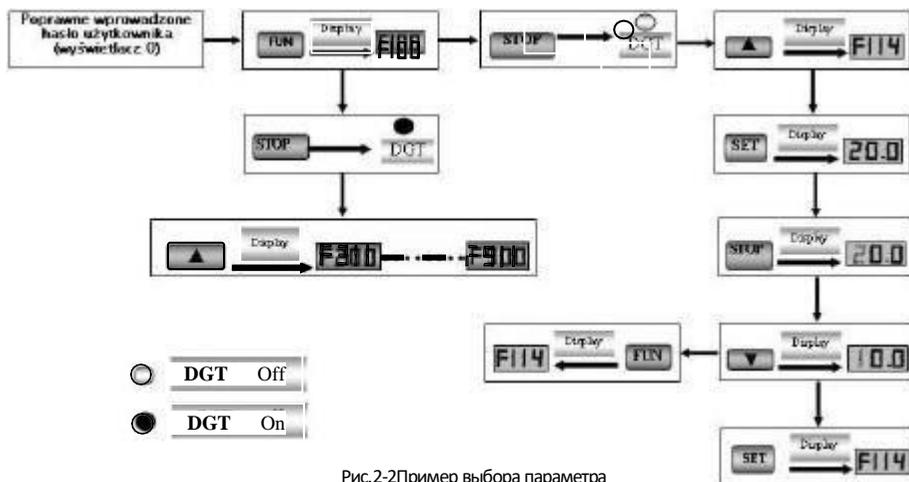


Рис.2-2Пример выбора параметра

2.6 Дисплей

Таблица 3-4 Показания дисплея и их описание

Индикация	Описание
HF-0	При нажатии клавиши «Fun» в режиме ожидания дисплей примет данное значение, которое указывает на то, что толчковый режим активен. Но HF-0 отобразится только после того как вы изменяете значение F132.
-HF-	Состояние сброса. После перезагрузки на дисплее будет отображена установленная частота.
OC,OC1,OC2,OE,OL1,OL2,OH,LU,PF0,PF1,CE,FL/	Код ошибки: «повышенный ток», «повышенный ток1», «повышенный ток2», «повышенное напряжение», «перегрузка инвертора», «перегрузка мотора», «перегрев», «низкое напряжение на входе», «обрыв фазы на входе» и «ошибка связи» соответственно.
ESP	Отображается во время терминального управления в момент нажатия кнопки stop/reset или аварийной остановки.
F152	Программируемый параметр.
10.00	Текущая рабочая частота, значение программируемого параметра и т.д.
50.00	Моргающее значение запрограммированной частоты в режиме ожидания.

A100, U100	Выходной ток (100А) и выходное напряжение (100В). Округляется до десяти, если ток ниже 100А
b*.*	Отображается значение обратной связи PID.
o*.*	Установленное PID значение.
L***	Линейная скорость
H***	Температура радиатора

III. Установка и подключение

3.1 Установка

Преобразователь должен быть установлен вертикально, как показано на Рис.3-1.

Вокруг преобразователя должны быть обеспечены соответствующие зазоры для вентиляции.

Таблица 4-1 Рекомендуемые зазоры

Модель	Зазоры	
Подвесной (<22kW)	A≥150mm	B≥100mm
Подвесной (≥22kW)	A≥200mm	B≥100mm

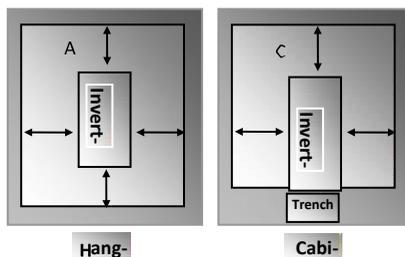
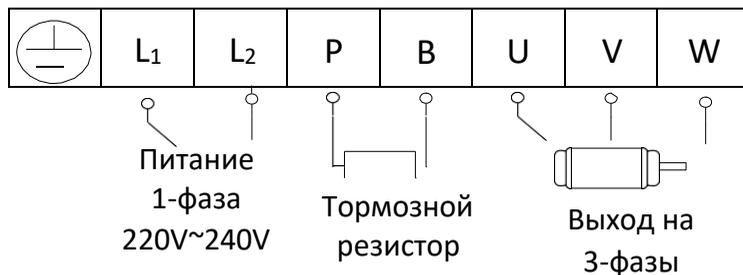


Рис. 3-1 Схема установки

3.2 Подключение

- При 3-х фазном питании, подключите питание к R/L1, S/L2 и T/L3 клеммам (L1/R и L2/S при однофазном питании) и заземление к PE/E. U, V и W выходные клеммы для подключения электродвигателя.
- Двигатель должен быть заземлен.
- В инверторах мощностью ниже 22 кВт тормозной блок встроенный. Если нагрузка инерции умерена, то достаточно подключить только тормозное сопротивление.

Силовой терминал однофазного инвертора 230V 0.4- 0.75kW.



Силовой терминал однофазного инвертора 230V 1.5~2.2kW и 3-х фазного 400V 0.75kW~22kW.

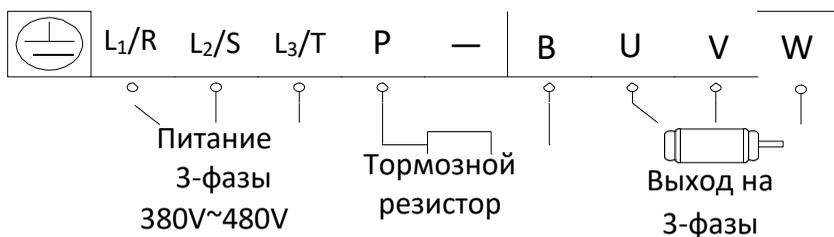


Схема клеммной колодки 3-х фазных инверторов 400V до 30kW.



Примечание: клеммы L1/R, L2/S однофазных инверторов 230V 1.5kW и 2.2kW

подключаются к сети 230V; клемма L3/T не подключается. На инверторах до 11 кВт включительно клемма "-" отсутствует.

(Это только схемы, реальные терминалы могут отличаться от них.)

Силовой терминал

Терминал	Обозначение	Описание
Входящее питание	R/L1, S/L2, T/L3	Трехфазный вход 400В ~ (R/L1 и S/L2 однофазный вход)
Выходные	U, V, W	Выход для подключения электродвигателя
Заземление	/PE/E/	Заземление
Терминалы торможения	P, B	Клеммы подключения тормозного резистора (* выходы P и B не используются без встроенного модуля торможения)
	P, -	Выход шины постоянного тока Подключение к внешнему тормозному модулю: "P" подключается к входной клемме "P" или "DC +" тормозного блока, "- " Подключается к входу терминала тормозного блока "N" или "DC-".

Терминал управления:

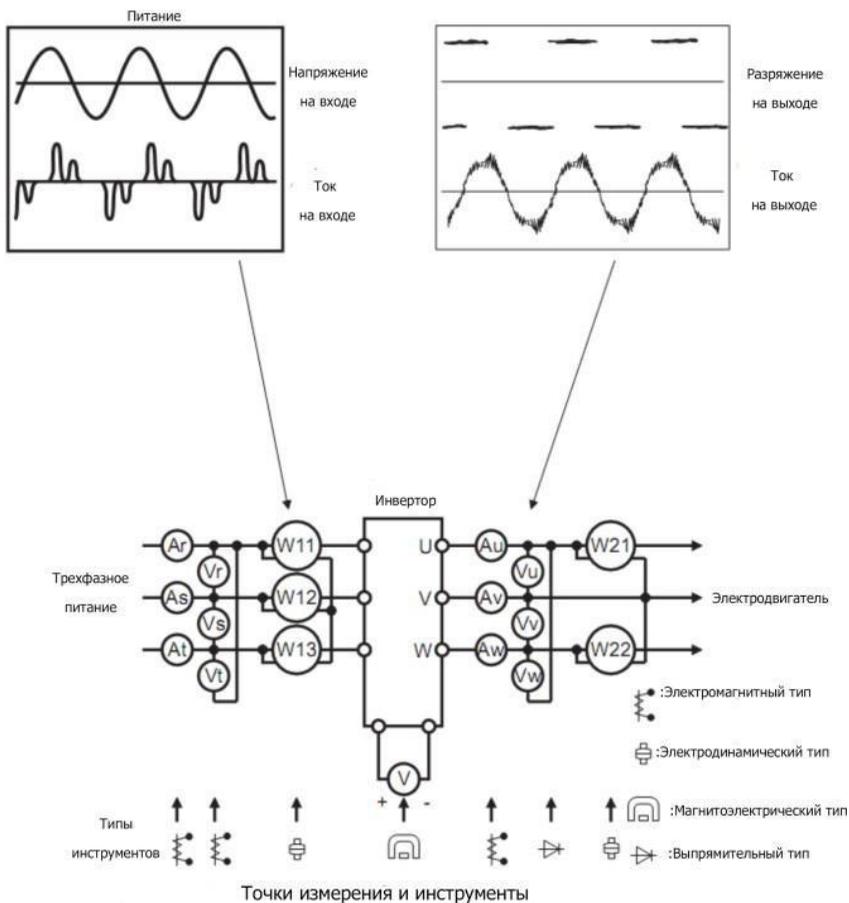
TA	TB	TC	DO1	DO2	24V	CM	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	DI6	DI7	DI8	10V	AI1	AI2	GND	AO1	AO2
GND	5V	A+	B-																	

Примечание:

У инверторов мощностью до 22kW включительно с функцией F1 нет клемм DO2 и DI7, DI8.

4.3 Измерение параметров сети

Поскольку напряжение и ток на входе и выходе преобразователя синусоидальные, результат измерения зависит от измерительного инструмента и места измерения. Измеряйте следующие контуры рекомендованным инструментом.



Наименование	Точки измерения	Измерительный инструмент	Примечание (Справочные величины)
Входное напряжение V1	Между R-S, S-T, T-R	Электромагнитный вольтметр	400V±15%, 230V±15%
Входной ток I1	Линия R, S, и T	Электромагнитный амперметр	
Мощность питания P1	На клеммах R, S и T, между R-S, S-T и T-R	Электродинамический ваттметр	P1=W11+W12+W13 (3-wattmeter method)
Коэффициент мощности Pf1	После измерения напряжения, тока и мощности рассчитайте коэффициент мощности инвертора [Для 3-х фазной сети] $Pf1 = \frac{P1}{\sqrt{3V1 \times I1}} \times 100\%$		
Напряжение на выходе V2	Между U-V, V-W и W-U	Выпрямительный вольтметр (измерение электромагнитным вольтметром не возможно)	Разница между фазами ±1% от максимального выходного напряжения.
Ток на выходе I2	Контуры U, V и W	Электромагнитный амперметр	Ток должен быть равен или меньше, чем номинальный ток инвертора. Разница между фазами составляет 10% или ниже номинального тока инвертора.
Мощность на выходе P2	На клеммах U, V, W и между U-V, V-W, W-U	Электродинамический ваттметр	P2 = W21 + W22 2-wattmeter method
Коэффициент выходной мощности Pf2	Рассчитывается аналогично Pf1: $Pf2 = \frac{P2}{\sqrt{3V2 \times I2}} \times 100\%$		
Выход преобразователя	Между P+ (P) и -(N)	мультиметр	Напряжение постоянного тока, значение
Power supply of control PCB	Между 10V-GND	мультиметр	DC10V±0.2V
	Между 24V-CM	мультиметр	DC24V±1.5V
Аналоговый выход AO1	Между AO1-GND	мультиметр	Примерно DC10V на максимальной частоте. $\sqrt{2} \times V1$
	Между AO2-GND	мультиметр	Примерно DC 4~00mA на максимальной частоте.
Аварийный сигнал	Между TA/TC Между TB/TC	мультиметр	Между <Normal> <Abnormal> TA/TC: Discontinuity Continuity Across TB/TC: Continuity Discontinuity

3.4 Функции терминала управления

Для управления инвертором необходимо корректно использовать терминалы управления, для чего они должны быть соответственно настроены. В этой главе описаны основные функции управления терминалами.

Таблица 4-3 Функции терминала управления

Контакт	Тип	Описание	Функция	
DO1	Выходной сигнал	Многофункциональный выход 1	Если данная функция активна, то напряжение между данным терминалом и СМ равно 0V; Если инвертер остановлен, то напряжение равно 24V.	Значения данных контактов задаются программируемыми параметрами
DO2 ^{Note}		Многофункциональный выход 2	Если данная функция активна, то значение между данным терминалом и СМ равно 0V; Если инвертер остановлен, то значение равно 24V.	
ТА		Релейные контакты	ТС – общий контакт; ТВ-ТС – нормально закрытый контакт; ТА-ТС – нормально открытый контакт. Характеристики 10A/125VAC, NO/NC 3A 250VAC/30VDC.	
ТВ				
AO1	Рабочая частота	Предназначен для подключения внешнего частотомера, спидометра, минусовая клемма которого подключается к контакту GND. См.F423 ~ F426.		
AO2 Напряжение/ток на выходе	Ток на выходе	Предназначен для подключения внешнего амперметра, минусовая клемма которого подключается к контакту GND. См.F427 ~ F430.		
10V	Аналоговый источник питания	Внутренний источник питания	Внутренний источник питания инвертора 10V (до 20mA). Может использоваться как сигнал управления.	
A11	Входящий сигнал	Аналоговый вход	Используется для регулировки скорости внешним аналоговым сигналом. Диапазон: 0~10V. Заземление: GND.	
A12		Напряжение / ток аналоговый вход	Используется для регулировки скорости внешним аналоговым сигналом. Диапазон: 0~5V ,0~10V или -10V~10V ; ток 0~20mA, входящий резистор 500Ohm, заземление: GND. Для входного аналогового сигнал 4~20mA необходимо использовать параметр F406=2.00. Настройка на входной сигнал производится переключателями см. Таблицы 5-2, 5-3, заводские настройки A11 0~10V, и A12 0~20mA.	

Контакт	Тип	Описание	Функция	
GND		Заземление внутреннего источника питания	Клемма заземления внешнего сигнала управления, а так же внутреннего источника питания 10V.	
24V	Питание	Управление питанием	Питание: 24±1.5V, заземление CM; ток не более 200mA для внешнего использования.	
DI1	Цифровой вход	Толчковый терминал	При подаче сигнала на данный контакт, инвертор будет работать в толчковом режиме. Толчковый режим активен и в режиме работы и в режиме ожидания. Этот терминал так же может быть использован как высокоскоростной импульсный вход Максимальная частота 100KHz.	Значения данных контактов задаются программируемыми параметрами
DI2		Внешняя аварийная остановка	При подаче сигнала на данный контакт высветится сообщение об ошибке "ESP".	
DI3		"FWD" (вперед)	При подаче сигнала на данный контакт, инвертор будет работать вперед.	
DI4		"REV" (назад)	При подаче сигнала на данный контакт, инвертор будет работать в обратную сторону.	
DI5		Сброс	Подайте сигнал на данный контакт в режиме ошибки для перезагрузки инвертера.	
DI6		Свободная остановка	Электродвигатель после получения инвертором команды стоп остановиться под действием инерции	
DI7		Пуск	Запуск инвертора, действует аналогично клавише «Run» панели управления	
DI8		Стоп	Остановка инвертора, действует аналогично клавише «Stop» панели управления	
CM	Общий контакт	Заземление управляющего питания	Заземление для источника питания 24В и др.	
A+	RS 485	Положительный контакт управляющего сигнала	Стандарт: TIA/EIA-485(RS-485) Протокол передачи данных: Modbus Скорость передачи: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600bps	
B-		Отрицательный контакт управляющего сигнала		

Примечание:

Инверторы до 22kW включительно с функцией F1 не имеют клеммы DO2, DI7 и DI8.

Схема цифрового входа:

Длина провода, используемого для монтажа цифрового входа, должна быть настолько мала, насколько возможно. Примите меры по фильтрации для предотвращения воздействия помех во время работы.

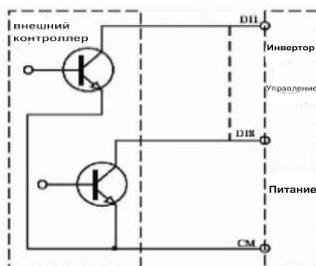
Цифровые входы подключаются по «NPN» или «PNP» схеме. Если применяется схема NPN, то переключатель необходимо перевести в положение «NPN».

Схема подключения терминала:

1. Схема подключения с положительным электродом (NPN режим).



2. Схема управления с активным положительным электродом.



Если цифровой вход управляется открытым электродом, переведите микровыключатель панели в соответствующее положение (PNP).

3. Схема подключения с положительным электродом (PNP).



4. Схема управления с активным отрицательным электродом.

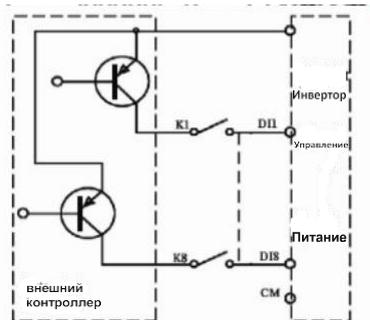


Схема с управлением положительным электродом наиболее часто используемая в настоящее время. Пользователь должен самостоятельно выбрать схему подключения управляющего терминала в соответствии с потребностями.

Инструкция по выбору режимов NPN и PNP :

1. Рядом с терминалом управления находится переключатель J7. См. Рис. 4-2.
 2. Если переключатель находится в положении “NPN”, терминал DI соединен с CM.
- Если переключатель находится в положении “PNP”, терминал DI соединен с 24V.



3.5 Рекомендуемые сечения кабеля питания.

Модель	Сечение провода(мм ²)	Модель	Сечение провода(мм ²)
E810-0002S2	1.0	E810-0075T3	4
E810-0004S2	1.5	E810-0110T3	6
E810-0005S2	2.0	E810-0150T3	10
E810-0007S2	2.5	E810-0185T3	16
E810-0011S2	2.5	E810-0220T3	16
E810-0015S2	2.5	E810-0300T3	25
E810-0022S2	4.0	E810-0370T3	35
E810-0002T2	0.1	E810-0450T3	35
E810-0004T2	1.5	E810-0550T3	50
E810-0005T2	2.0	E810-0750T3	50
E810-0007T2	2.5	E810-0900T3	70
E810-0011T2	2.5	E810-1100T3	70
E810-0015T2	2.5	E810-1320T3	95
E810-0022T2	4.0	E810-1600T3	120
E810-0002T3	0.75	E810-1810T3	120
E810-0004T3	1.0	E810-2000T3	150
E810-0005T3	1.0	E810-2200T3	185
E810-0007T3	1.5	E810-2500T3	240
E810-0015T3	2.5	E810-2810T3	240
E810-0022T3	2.5	E810-3150T3	300
E810-0030T3	2.5	E810-3550T3	300
E810-0040T3	2.5	E810-4000T3	400
E810-0055T3	4.0	E810-4500T3	480

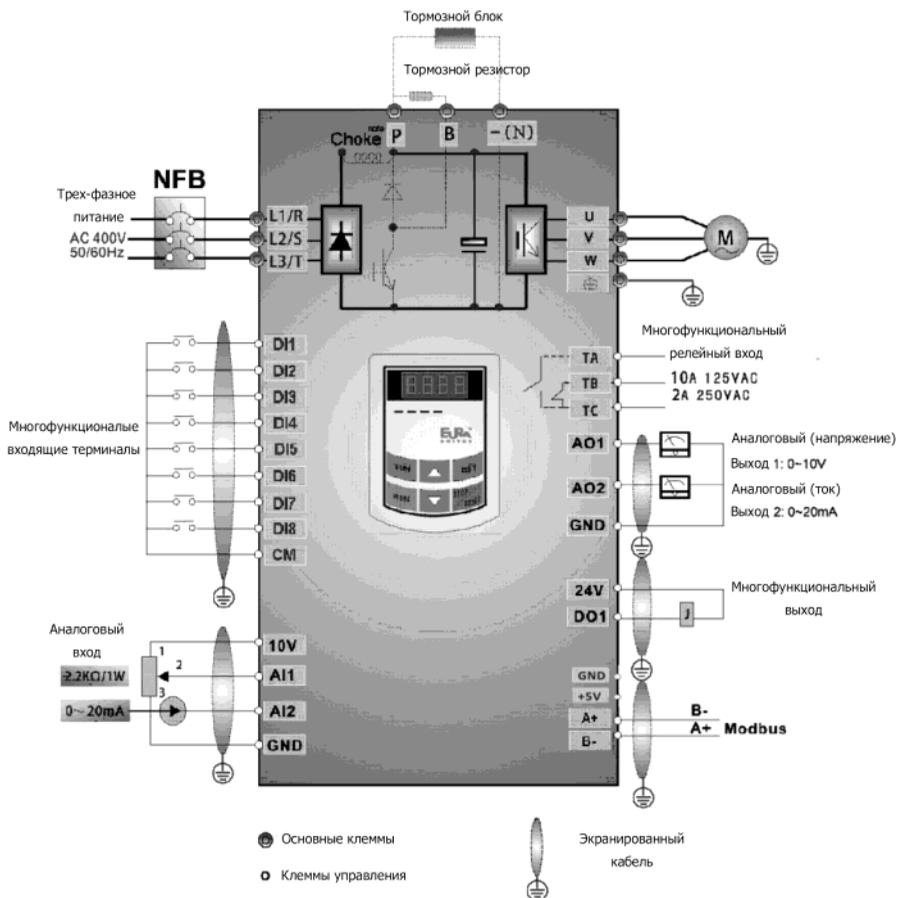
3.6 Сечение кабелей защитного контура (заземление)

Сечение S для U,V,W (мм ²)	Минимальное значение заземления (мм ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

3.7 Стандартная схема подключения



* Ниже схема подключения всех терминалов инвертора. НЕ следует подключать те терминалы, которые не задействованы.



Стандартная схема подключения для многоскоростного управления (тип NPN)

Примечание:

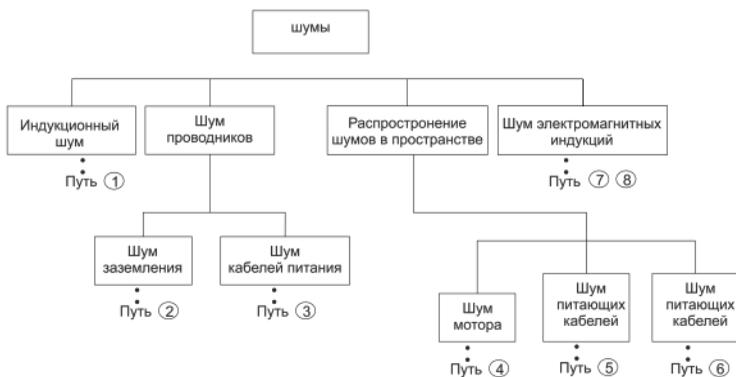
1. При однофазном питании подключаются только клеммы L1/R и L2/S.
2. Разъем RS485 встроен в MODBUS, и находится на левой стороне инвертора. Последовательность контактов сверху вниз B-, A+, 5V power, и GND.
3. Инверторы более 22kW имеют 8 многофункциональных терминалов DI1~DI8, инверторы до 22kW включительно имеют 6 многофункциональных терминалов DI1~DI6.
4. Встроенное реле 10A/125VAC. NO/NC: 3A 250VAC/30VDC.

3.8 Основные методы подавления шума

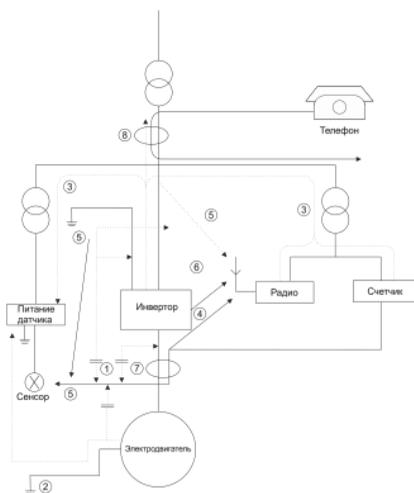
Шумы, созданные инвертором могут оказывать отрицательное воздействие на работу оборудование по близости. Степень отрицательного воздействия зависит от системы привода, защищенности оборудования, проводки, качества монтажа и способа заземления.

3.8.1 Способы распространения и методы подавления

① Виды шумов



② Способы распространения

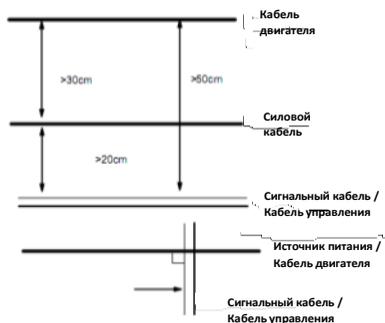


③ Основные методы подавления шума

Пути распространения	Способ уменьшения шума
②	Если внешнее оборудование в одной цепи с инвертором, оборудование может непроизвольно выключаться из-за утечки тока через заземление. Проблема может быть решена если оборудование не будет заземлено.
③	Если внешнее оборудование и инвертор подключены к одному источнику питания, шумы могут передаваться по питающим проводам, что может привести к самопроизвольному отключению оборудования. Выполните следующие действия, чтобы решить эту проблему: Установите фильтр шума на входе привода, и используйте изолирующий трансформатор или линейный фильтр что бы защитить инвертор от шумов вызванные внешним оборудованием.
④ ⑤ ⑥	Если провода передачи данных от измерительных приборов, радиоаппаратура и датчики установлены в одном шкафу с инвертором, то провода и оборудование будут фонить. Выполните следующие действия, чтобы решить эту проблему: (1) Оборудование и провода передачи данных должны находится как можно дальше от инвертора. Провода передачи данных должны быть экранированы и экранирующий слой должен быть заземлен. Провода передачи данных должны проходить внутри металлической трубы, и должны располагаться как можно дальше от входящих/выходящих проводов инвертора. Если провода передачи данных пересекаются с проводами питания, то пересекаться они должны под прямым углом. (2) Установите фильтр радиопомехи дроссель на входе и выходе инвертора для подавления шумов. (3) Силовой кабель мотора должен прокладываться в трубе с толщиной стенок более 2 мм. или в бетонной штробе. Питающие кабели должны прокладываться внутри металлической трубы с заземлением экранирующего слоя.
① ⑦ ⑧	Не прокладывайте провода передачи данных параллельно с силовыми кабелями и не связывайте эти кабели в один жгут, чтобы электромагнитные помехи не передавались на провода передачи данных. Другое оборудование так же должно находится как можно дальше от инвертора. Провода передачи данных должны проходить внутри металлической трубы, и должны располагаться как можно дальше от входящих/выходящих проводов инвертора. Провода передачи данных и силовые кабели должны быть экранированы. Электромагнитных помех будет меньше если они будут проложены внутри металлических труб, и расстояние между трубами будет не менее 20 см.

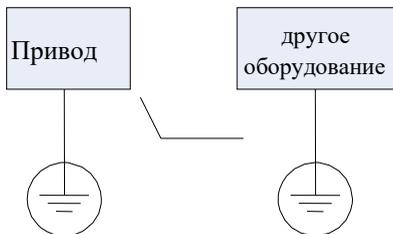
3.8.2 Прокладка кабелей

Кабели передачи данных, силовые входящие кабели и кабели питания мотора прокладываются отдельно друг от друга, и на достаточном удалении друг от друга, особенно когда кабели проходят параллельно и их длина большая. Если провода передачи данных пересекаются с проводами питания, то пересекаться они должны под прямым углом. Кабели передачи данных должны быть экранированы, и экранирующий слой должен быть подключен к инвертору кабельными мизажимами.

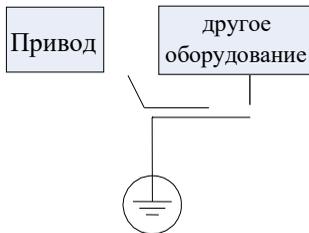


3.8.3 Заземление

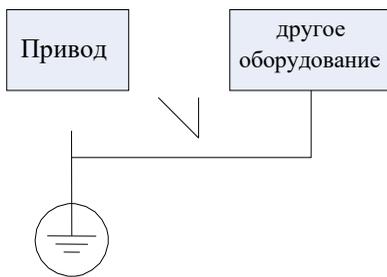
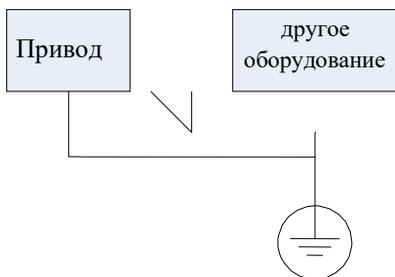
Независимое заземление(рекомендуется)



Общее заземление(допустимо)



Общий кабель заземления (не рекомендуется)



Примечание:

1. Чтобы уменьшить сопротивление заземления, необходимо использовать кабель с плоским сечением, т. к. высокочастотный импеданс плоского кабеля меньше, чем у кабеля с круглым сечением с такими же характеристиками.
2. Если разное оборудование одной системы имеет общее заземление, то ток утечки будет производить помехи на всю систему. Таким образом инвертор должен быть заземлен отдельно от другого оборудования, такого как аудиооборудование, датчиков, компьютеры и пр.
3. Кабели заземления должны находится как можно дальше от входящих/выходящих проводов оборудования чувствительного к шумам, а также должны быть как можно короче.

3.8.4 Ток утечки

Ток утечки может течь через входной и выходной конденсаторы инвертора и конденсатор мотора. Величина тока утечки зависит от распределенной емкости и несущей частоты. Ток утечки состоит из тока утечки заземления и тока утечки между линиями.

Ток утечки заземления

Ток утечки заземления может течь не только через систему привода, но также по кабелям заземления другого оборудования. Это может привести к ложному срабатыванию автоматических выключателей и реле. Увеличение несущей частоты и длины провода мотора приводит к увеличению тока утечки.

Способы предотвращения:

Уменьшение несущей частоты, но это может привести к увеличению шума мотора;

Провода мотора должны быть как можно короче;

Инвертор и другое оборудование должны иметь автоматические выключатели для защиты от скачков напряжения.

Ток утечки между линиями

Ток утечки между линиями возникает на встроенных конденсаторах инвертора и может вызвать ложное срабатывание теплового реле, особенно в инверторах мощностью менее 7.5kW. Когда кабель мотора превышает 50м, отношение тока утечки к номинальному току мотора может возрасти, что приведет к ложному срабатыванию теплового реле.

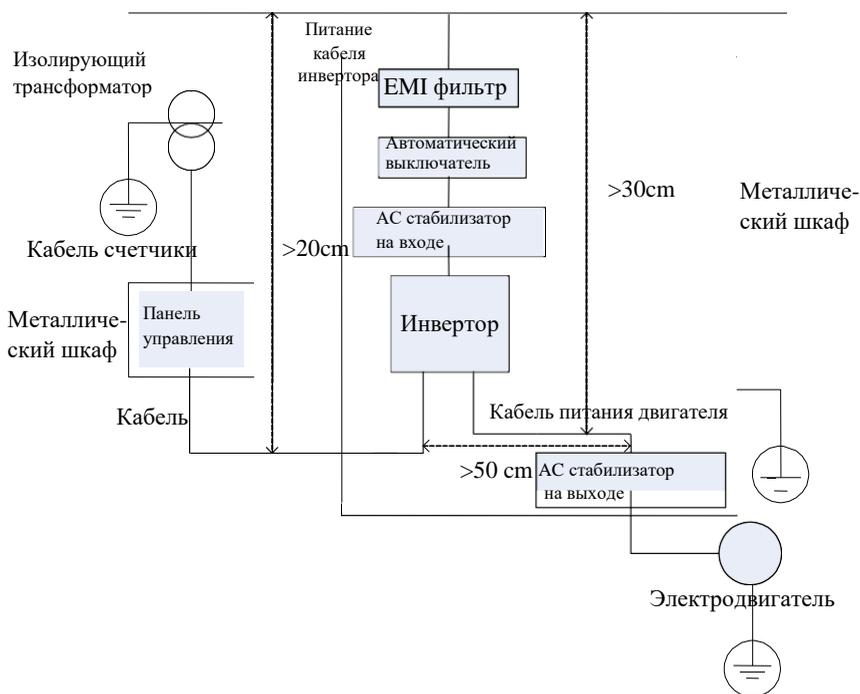
Способы предотвращения:

Уменьшение несущей частоты, но это может привести к увеличению шума мотора;

Установка дросселя на выходе инвертора;

Для надежной защиты двигателя рекомендуется использовать датчик температуры для определения температуры двигателя, а также использовать устройство защиты от перегрузки инвертора (электронное тепловое реле) вместо внешнего теплового реле.

3.8.5 Подключение питания



Примечание:

- *Питающие кабели мотора должны быть заземлены со стороны инвертора, по возможности мотор и инвертор должны заземляться отдельно.*
- *Силовые кабели и провода передачи данных должны быть экранированы. Экранирующий слой должен быть заземлен, что бы улучшить защиту от помех.*
- *Обеспечьте хорошую проводимость между монтажной платой, винтами и металлическим корпусом инвертора; Используйте зубчатые гроверные шайбы и монтажную панель.*

3.8.6 Применение сетевого фильтра.

С оборудованием, которое может создавать сильные электромагнитные импульсы или чувствительно к таким импульсам необходимо использовать фильтр, который должен иметь двухстороннюю направленность и пропускать ток только с частотой 50Hz и обрезать высокую частоту.

Функции сетевого фильтра.

Сетевой фильтр позволяет обеспечить питание оборудования в соответствии с требованиями стандарта EMC. Он также может подавлять помехи от оборудования.

Основные ошибки при использовании фильтра.

1. *Слишком длинный питающий кабель.*

Фильтр внутри шкафа должен располагаться рядом с входом источника питания. Длина питающих кабелей должна быть как можно короче.

2. *Входящие и выходящие силовые кабели располагаются слишком близко.*

Расстояние между входящими и выходящими силовыми кабелями должно быть как можно больше, в противном случае шуму могут распространиться по кабелям в обход фильтра. Таким образом фильтр будет бесполезен.

3. *Плохое заземление фильтра.*

Корпус фильтра должен быть заземлен через металлический корпус инвертора. Используйте специальный терминал заземления на корпусе фильтра. Если использовать кабель соединяющий корпуса фильтра и инвертора для заземления, то заземление будет бесполезным при высокой частоте. Если частота высокая, то из-за сопротивления кабеля возникает небольшой эффект байпаса. Фильтр должен монтироваться на корпусе оборудования. Убедитесь что отсутствует краска на корпусах в местах контакта между инвертором и фильтром.

IV. Управление и простой запуск.

В этой главе даны определения и описание терминов относительно управления, пуска и состояния инвертора. Прочитайте внимательно, это поможет правильно использовать оборудование.

4.1 Основные режимы.

4.1.1 Режимы контроля.

Инверторы серии E810 имеют пять режимов контроля: векторное управление без датчика (F106=0), векторное управление с закрытым контуром (F106=1), V/F управление (F106=2) и векторное управление (F106=3), PMSM векторное управление (F106=6).

4.1.2 Компенсация крутящего момента

В режиме V/F контроля, инверторы серии E810 имеют 4 вида компенсации крутящего момента: линейная (F137=0); квадратичная (F137=1); пользовательская многоточечная (F137=2); автоматическая (F137=3)

4.1.3 Режим установки частоты

Параметры F203~F207 предназначены для выбора способа установки частоты.

4.1.4 Режим управления командами Пуск/Стоп

Команды Пуск, Стоп и др. могут поступать по трем каналам: 1. Клавиатура (Панель управления); 2. Терминалы управления; 3. MODBUS.

Режим управления командами выбирается в параметрах F200 и F201.

4.1.5 Состояние инвертора

После подключения к сети, инвертор может находиться в одном из четырёх состояний: режим ожидания, режим программирования, режим работы и аварийный режим.

Режим ожидания

После подключения (“Автозапуск” не активен) или остановки инвертор будет находиться в режиме ожидания пока не получит команду управления. В данном режиме индикатор режима работы выключен, и дисплей показывает состояние до отключения питания.

Режим программирования

Через панель управления инвертор может быть переведен в режим, при котором возможно считывание или изменение значений параметров. Такой режим называется режимом программирования. Изменяя значения параметров пользователь может выбрать разные режимы работы.

Рабочий режим

Инвертор в режиме ожидания или в аварийном режиме переходит в рабочий режим после получения команды управления.

Индикатор рабочего режима загорается при нормальном переходе инвертора в этот режим.

Аварийный режим

Режим, при котором инвертор находится в состоянии ошибки, и отображается код ошибки.

Коды ошибок: OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1 и PF0 означают “высокий ток”, “высокое напряжение”, “перегрузка инвертора”, “перегрузка двигателя”, “перегрев”, “низкое напряжение”, “отсутствие фазы на входе”, “отсутствие фазы на выходе” соответственно.

Для решения проблем см. Приложение I “Решение проблем” к данному руководству.

4.2 Панель управления и способы управления.

Панель управления - это стандартный модуль в конструкции инвертора серии E2000. Через панель управления пользователь может осуществлять настройку параметров, мониторинг состояния и управление работой инвертора. Панель управления имеет 3 секции: дисплей, секция индикаторов состояния и клавиатура (опционально - встроенный потенциометр). Более подробно см. главу II "Панель управления" данного руководства.

Необходимо знать функции и значение кнопок панели управления. Пожалуйста, внимательно прочтите это руководство перед началом работы.

4.2.1 Использование панели управления

(1) Процедура установки значений параметров через панель управления

Для настройки параметров через панель управления применяется трех-уровневое меню, которое позволяет удобно и быстро осуществлять поиск и изменение параметров.

Трех-уровневое меню: Группа параметров (первый уровень) → Код параметра (второй уровень) → Установка значения параметра (третий уровень).

(2) Установка параметров

Правильная настройка параметров позволяет максимально эффективно использовать инвертор. Ниже описано как установить параметры через панель управления.

Порядок действий:

- ① *Нажмите клавишу "Fun" для входа в меню.*
- ② *Нажмите клавишу "Stop/Reset", потухнет индикатор DGT. Нажмите ▲ и ▲, что позволит изменять группы параметров. Первая цифра после F на дисплее будет 1, другими словами будет отображаться F1xx.*
- ③ *Нажмите снова клавишу "Stop/Reset", индикатор DGT загорится, что позволит перемещаться внутри группы параметров. Нажимайте ▲ и ▲ чтобы установить код F113; нажмите клавишу "Set" для отображения значения данного параметра /50.00/; нажимая ▲ и ▼ установите требуемую частоту.*
- ④ *Нажмите "Set" для завершения установки (записи в память нового значения).*

4.2.2 Переключение и отображение параметров состояния инвертора

Дисплей на панели инвертора как в режиме работы, так и в режиме ожидания отображает значения выбранных параметров. Параметры можно выбрать и установить через коды F131 и F132. Клавишей "Fun" можно переключать многократно и отображать параметры в режиме ожидания или рабочем режиме. Ниже описание способов отображения параметров в режиме ожидания и рабочем режиме.

(1) Переключение отображаемых параметров в режиме ожидания.

В режиме ожидания инвертор может отображать несколько параметров, индикация значения которых переключается с помощью клавиш "Fun" и "Stop/Reset". Это параметры: активация толчкового режима с клавиатуры, заданная скорость вращения, PN напряжение, значение обратной связи PID, температура, заданное значение PID и значение счетчика. См. описание функции F132.

(2) Переключение отображаемых параметров в режиме работы.

В режиме работы инвертор может отображать несколько параметров, индикация значения которых переключается с помощью клавиш "Fun" и "Stop/Reset". Это параметры: текущая скорость вращения, ток на выходе, напряжение на выходе, PN напряжение, значение обратной связи PID, температура, и значение счетчика, линейная скорость и заданное значение PID. См. описание функции F131.

4.2.3 Измерение параметров двигателя

Для выбора режима векторного управления и автоматической компенсации крутящего момента (F137=3) в режиме V/F необходимо ввести параметры двигателя точно так, как указано на шильдике.

Инвертор подберет стандартное значение сопротивления статора мотора в соответствии с параметрами указанными на шильдике мотора. Для достижения лучшей производительности на инверторе можно запустить измерение сопротивления статора мотора, чтобы определить точное значение сопротивления. Параметры мотора настраиваются через функцию F800.

Например: если на шильдике мотора параметры следующие: количество полюсов 4; мощность 7.5kW; напряжение 400V; ток 15.4А; частота 50.00HZ; скорость вращения 1440/min, то измерение параметров двигателя производится следующим образом:

Установите параметры мотора следующим образом: F801 = 7.5, F802 = 400, F803 = 15.4, F805 = 1440 и F804 = 4.

- Для динамического измерения параметров мотора, задайте F800=1. Убедитесь, что мотор отключен от нагрузки. Нажмите клавишу "Run" и на дисплее загорится "TEST", и начнется двухуровневая настройка параметров мотора. Мотор раскрутится во соответствии с установленным временем разгона F114. Скорость мотора будет уменьшена до 0 в соответствии с установленным временем торможения F115. После завершения автоматической проверки параметры мотора будут сохранены в F806~F809, а значение F800 будет автоматически установлено на 0. В режиме векторного управления с обратной связью установить значение F851 соответствующее энкодеру, единица измерения имп./об.
- Если невозможно отключить нагрузку от мотора, выберите F800=2, т.е. статическую настройку. Нажмите клавишу "Run", на дисплее загорится "TEST", и начнется двухуровневая настройка параметров мотора. Сопротивление статора, сопротивление ротора и индуктивность обмоток будут сохранены в F806-F808 автоматически, а значение F800 будет автоматически установлено на 0. Можно вычислить индуктивность и ввести значение вручную.

4.2.4 Быстрый ввод в эксплуатацию.

Таблица 5-1 Краткое введение по работе с инвертором

Действие	Описание	Справка
Монтаж и окружающая среда	Устанавливайте инвертор в местах отвечающих техническим требованиям и спецификациям продукта. Обратите внимание на условия окружающей среды (температура, влажность и т.д.) и теплового излучения преобразователя, чтобы проверить, удовлетворяют ли они требованиям.	см. гл. I, II, III, IV.
Провода	Кабели силовой цепи, заземления, провода управления и пр..	см. гл. IV.
Проверка перед подачей питания	Убедитесь, что напряжение питания правильное; на входе установлен автомат; инвертор заземлен правильно и надежно; питающие кабели подключены правильно к инвертору (терминалы R/L1, S/L2 для однофазного питания, и терминалы R/L1, S/L2, T/L3 для трехфазного питания); выходные терминалы U, V, и W соединены с двигателем правильно; управляющие терминалы подключены правильно; все внешние выключатели установлены правильно; мотор без нагрузки (мотор отключен от нагрузки механически.).	см. гл. I ~ IV
Немедленная проверка после подачи питания	Проверьте есть ли ненормальный звук, задымление или запах от инвертора. Убедитесь, что на дисплее панели управления отсутствует сообщение об ошибке. В случае каких-либо отклонений, выключите питание немедленно.	см. Приложение 1 и Приложение 2.
Установка рабочих параметров	Установите параметры инвертора и двигателя правильно, как правило это частота, верхний и нижний лимит частоты, время разгона/торможения, направление движения и пр. Возможно выбрать определенный режим работы в соответствии с задачей.	см. описание групп параметров

Действие	Описание	Справка
Корректный ввод данных с шильдика мотора, и измерение параметров мотора.	Убедитесь, что данные с шильдика мотора введены правильно. Это необходимо сделать очень внимательно, иначе возможно возникновение серьезных проблем во время работы. Перед первым запуском в режиме векторного управления, произведите настройку параметров двигателя, чтобы получить точные электрические параметры двигателя.	см. описание для группы кодов F800~F830
Проверка без нагрузки	<p>Включите инвертор с двигателем без нагрузки через панель управления или терминал управления. Проверьте и убедитесь что система запустилась..</p> <p>Проверьте состояние мотора: стабильное и нормальное вращение, направление вращения, режим разгона и торможения, отсутствие вибрации, отсутствие не постороннего звука и запаха.</p> <p>Проверьте состояние инвертора: отображение данных на дисплее, работу вентилятора, последовательность работы реле, отсутствие вибрации и постороннего звука.</p> <p>В случае обнаружения ненормальной работы немедленно остановите и проверьте инвертор.</p>	см. гл. V.
Проверка под нагрузкой	После успешной проверки без нагрузки подключите нагрузку. Включите инвертор через панель управления или терминал управления и увеличивайте постепенно нагрузку. Оставьте инвертор работать на некоторое время когда нагрузка достигнет 50%, а затем 100%, чтобы проверить работу системы. Проведите общий осмотр инвертора во время работы, чтобы проверить есть ли отклонения в работе. В случае отклонений в работе немедленно остановить и проверить инвертор.	
Проверка во время работы	Проверить стабильность работы двигателя, направление вращения, наличие вибрации постороннего шума от двигателя, стабильность разгона/торможения, установленный режим работы и отображение параметров на дисплее, работу вентилятора, наличие вибрации и постороннего звука инвертора. В случае отклонений остановите немедленно инвертор, и проверьте после отключения питания.	

4.3 Примеры использования инвертора

Ниже показаны различные основные способы применения инвертора. Для примера взят инвертор 7.5kW, который управляет трехфазным асинхронным двигателем 7.5kW .

Параметры на шильдике мотора: 4-х полюсный; мощность 7.5kW; напряжение 400V; ток 15.4A; частота 50.00HZ; скорость вращения 1440rpm.

Рис. 5-1 Схема подключения 1

4.3.1 Старт, Стоп, установка частоты и направления вращения через панель управления

- (1) Подключите провода в соответствии с рис. 5-1. После проверки проводки включите инвертор.
- (2) Нажмите клавишу "Run" для входа в меню программирования.
- (3) Измерьте параметры мотора

Код	Значение
F800	1(2)
F801	7.5
F802	400
F803	15.4
F805	1440

Нажмите клавишу "Run" для измерения параметров мотора. После завершения авто настройки соответствующие значения параметров будут сохранены в F806~F809. Более подробно об авто настройке параметров мотора см. раздел "Измерение параметров двигателя" и гл. XII .

- (4) Установите параметры инвертора:
- (5) Нажмите клавишу "Run", чтобы запустить инвертор;
- (6) Во время работы частоту можно менять с помощью клавиш ▲ и ▼;
- (7) Нажмите однократно клавишу "Stop/Reset", скорость мотора будет уменьшена до полной остановки;
- (8) Выключите питание.

Код	Значение
F111	50.00
F200	0
F201	0
F202	0
F203	0(5)

5.3.2 Установка частоты через панель управления, и старт, стоп, и изменение направления вращения через терминал управления

(1) Подключите провода в соответствии с рис. 5-2. После проверки проводки включите инвертор.

(2) Нажмите клавишу “Fup” для входа в меню программирования.

(3) Измерьте параметры мотора: порядок действий точно такой же как в предыдущем примере.

(4) Установите параметры инвертора:

Код	Значение
F111	50.00
F203	0
F208	1

(5) Замокните выключатель DI3, инвертор запустит вращение вперед;

(6) Во время работы частоту можно менять с помощью клавиш ▲ и ▼;

(7) Во время работы разомкните выключатель DI3, затем замкните DI4, направление вращения мотора изменится (Примечание: Необходимо установить временной интервал между вращением вперед и назад F120 в зависимости от нагрузки. Если интервал слишком короткий, то сработает защита, код ошибки OC.)

(8) Разомкните выключатели DI3 и DI4, скорость мотора снизится до полной остановки;

(9) Выключите питание.

4.3.3 Толчковый режим

- (1) Подключите провода в соответствии с рис. 5-1. После проверки проводки включите инвертор.
- (2) Нажмите клавишу “Run” для входа в меню программирования.
- (3) Измерьте параметры мотора: порядок действий точно такой же как в примере 1.
- (4) Установите параметры инвертора:

Код	Значение
F124	5.00
F125	30
F126	30
F132	1
F202	0

- (5) Нажмите и удерживайте клавишу “Run” пока мотор разгонится и достигнет толчковой частоты, и установится толчковый режим.
- (6) Отпустите клавишу “Run”. Мотор остановится;
- (7) Выключите питание.

4.3.4 Установка частоты через аналоговый терминал, и управление через терминалы управления.

- (1) Подключите провода в соответствии с рис. 5-3. После проверки проводки включите инвертор.
- Примечание: для установки внешних аналоговых сигналов может использоваться потенциометр 2К~5К. Если требуется более высокая точность, используйте точный многооборотный потенциометр и экранированный провод с заземлением экранирующего слоя.

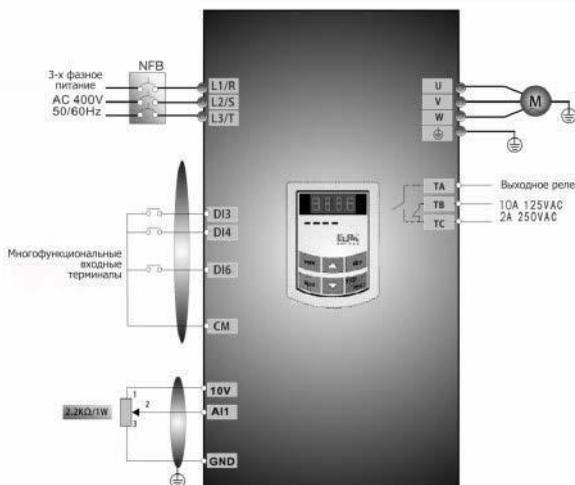


Рис. 5-3 Схема подключения 3

(2) Нажмите клавишу "Fun" для входа в меню программирования.

(3) Измерьте параметры мотора: порядок действий точно такой же как в примере 1.

Код	Значение
F203	1
F208	1

(4) Установите параметры инвертора:

(5) Рядом с блоком терминала управления на инверторах до 22 kW включительно есть красный 2-х позиционный переключатель SW1, см. рис. 5-4. Назначение этого переключателя - выбор диапазона напряжения сигнала (0~5V/0~10V) или управляющего тока на аналоговом входящем терминале AI2, по умолчанию выбран ток. Выберите аналоговый входной сигнал через F203. Для выбора диапазона сигнала 0~20mA переведите переключатель 1 в положение ON и переключатель 2 в положение ON как показано на рисунке. Как установить другие возможные диапазоны входного аналогового сигнала, показано в таблице 5-2.

(6) Рядом с блоком терминала управления на инверторах более 30 kW есть красный 4-х контактный переключатель SW1, см. рис 5-5. Назначение этого переключателя это выбор входного диапазона (0~5V/0~10V/0~20mA) на терминалах AI1 и AI2. Выберите аналоговый входной сигнал через F203. По умолчанию для AI1 установлено 0~10V, для AI2 установлено 0~20mA. Как установить другие возможные диапазоны входного аналогового сигнала, показано в таблице 5-3.

(7) Рядом с блоком терминала управления есть переключатель S1, см. рис. 5-6. Назначение этого переключателя - выбор диапазона напряжения на терминале AI1. В положении "+" выбран диапазон 0~10V, в положении "-", выбран диапазон -10~10V.

(8) Замкните переключатель DI3, мотор начнет вращаться вперед;

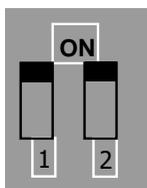
(9) Потенциометр может быть установлен во время работы;

(10) Во время работы разомкните переключатель DI3, затем замкните DI4, направление вращения мотора изменится;

(11) Разомкните переключатели DI3 и DI4, скорость мотора снизится до полной остановки;

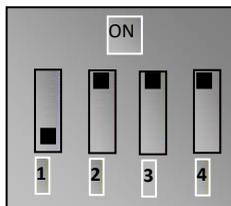
(12) Выключите питание.

(13) Аналоговый выходной терминал AO2 может выводить только управляющий ток, терминал AO1 может выводить напряжение и ток, выбирается переключателем J5, см. рис.5-7, положение выключателей на рис.5-4.



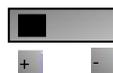
SW1

Fig 5-4



SW1

Fig 5-5



S1

Fig 5-6



J5

Fig 5-7

Таблица 5-2 Положение переключателей диапазона входного аналогового сигнала

F203=2, выбран канал AI2			F203=1, выбран канал AI1	
Переключатель SW1			Переключатель S1	
Переключатель 1	Переключатель 2	Диапазон сигнала	+	-
OFF	OFF	0~5V	0~10V	-10~10V
OFF	ON	0~10V		
ON	ON	0~20mA		

Таблица 5-3 Положение переключателей диапазона входного аналогового сигнала

F203 = 1, выбран канал AI1				F203= 2, выбран канал AI2		
Переключатель SW1		Переключатель S1	Диапазон сигнала	Переключатель SW1		
Переключатель 1	Переключатель 3			Переключатель 2	Переключатель 4	Диапазон сигнала
OFF	OFF	+	0~5V	OFF	OFF	0~5V
OFF	ON	+	0~10V	OFF	ON	0~10V
ON	ON	+	0~20mA	ON	ON	0~20mA
OFF	OFF	-	Не задействовано			
OFF	ON	-	-10~10V			
ON	ON	-	Не задействовано			
ON подразумевает верхнее положение переключателя, OFF — нижнее положение переключателя						

Таблица 5-4 Взаимосвязь между AO1, J5 и F423

Выход AO1		Значение F423		
		0	1	2
J5	V	0~5V	0~10V	Reserved
	I	Reserved	0~20mA	4~20mA

V. Программируемые параметры

5.1 Основные параметры

F100 Пароль пользователя	Диапазон значений: 0~9999	Заводское значение: 0
--------------------------	---------------------------	-----------------------

- Если **F107=1**, то необходимо ввести пароль после включения питания или сброса ошибки для изменения параметров. В противном случае изменение параметров будет невозможно, и на дисплее будет сообщение “Err1”.

Значения параметров: **F107** - пароль активен или нет ; **F108** - пароль

F102 Номинальный ток (A)		Заводское значение: зависит от модели
F103 Номинальная мощность (kW)		Заводское значение: зависит от модели

- Номинальный ток и мощность могут быть только отображены, и не могут быть изменены.

F105 версия прошивки No.	Диапазон: 1.00~10.00	Заводское значение: зависит от модели
--------------------------	----------------------	---------------------------------------

- Номер версии прошивки может быть только отображен, и не может быть изменен.

F106 Режим управления	Доступные значения: 0: Без сенсорное векторное управление (SVC); 1: Векторное управление с обратной связью (VC); 2: V/F; 3: Векторное управление 1; 6: PMSM без сенсорное векторное управление	Заводское значение: 2
-----------------------	---	-----------------------

0: Без сенсорное векторное управление используется для высокопроизводительных применений. Один инвертор может управлять одним двигателем..

1: Векторное управление с обратной связью подходит для управления скоростью и крутящим моментом с высокой точностью. Один инвертор может управлять только одним мотором, и на моторе должен быть установлен энкодер. Параметры F851 и F854 должны быть заданы правильно.

2: V/F управление подходит для управления с обычной точностью или управления одним инвертором нескольких двигателей.

3: Векторное управление 1 с автоматической компенсацией крутящего момента (F137=3). При автонастройке параметров двигателя, отключение двигателя от нагрузки не требуется. Один инвертор может управлять только одним двигателем.

6: PMSM без сенсорное векторное управление для высокопроизводительных применений. Один инвертор может управлять одним двигателем.

Примечание:

1. Необходимо задать параметры двигателя перед запуском в режиме векторного управления ($F106=0, 1, 3$ или 6).
2. В режиме векторного управления ($F106=0, 1, 3$ или 6) один инвертор может управлять только одним двигателем, и мощность двигателя должна соответствовать мощности инвертора. В противном случае система не сможет работать должным образом.
3. В режиме векторного управления ($F106=0$ или 1), максимальное значение частоты ($F111$) должно быть ниже 500.00Hz .
4. Возможен ручной ввод параметров двигателя, используя параметры производителя.
5. Обычно двигатель работает нормально с параметрами по умолчанию, но наилучшая производительность не будет достигнута. Таким образом, для того, чтобы получить лучшую производительность необходимо задать параметры двигателя перед запуском в режиме векторного

F107 Пароль	Значение: 0: выкл; 1: вкл.	Заводское значение: 0
F108 Установка пароля	Значение: 0~9999	Заводское значение: 8

- Если $F107=0$, изменение параметров возможно без ввода пароля. Если $F107=1$, изменение параметров возможно только после ввода пароля через $F100$.
- Возможно изменить пользовательский пароль. Пароль меняется также как и другие параметры.
- Введите значение $F108$ в $F100$, и защита паролем будет снята.

Примечание: Если защита паролем включена, и пароль не введен, F108 будет отображать 0.

F109 Стартовая частота (Hz)	Диапазон значений: 0.00~10.00	Заводское значение: 0.00
F110 Время удержания стартовой частоты (S)	Диапазон значений: 0.0~999.9	Заводское значение: 0

- Инвертор запускается со стартовой частотой. Если заданная частота ниже стартовой, то $F109$ не активна.
- Инвертор запускается со стартовой частотой. После удержания стартовой частоты в течение времени заданного в $F110$, частота будет увеличена до заданной. Время удержания не включает в себя время разгона/торможения.
- Стартовая частота не ограничена минимальной частотой установленной $F112$. Если стартовая частота установленная $F109$ меньше минимальной частоты установленной $F112$, инвертер запустится в соответствии с параметрами установленными $F109$ и $F110$. После запуска и установления нормальной работы частота будет ограничена установленными значениями $F111$ и $F112$.
- Стартовая частота должна быть ниже максимальной частоты установленной $F111$.

Примечание: если активирован датчик скорости, то F109 и F110 не активны.

F111 Макс. частота (Hz)	Диапазон значений: F113~650.0	Заводское значение: 50.00
F112 Мин. частота (Hz)	Диапазон значений: 0.00~F113	Заводское значение: 0.50

- Максимальная частота задается F111.

Примечание: в режиме векторного управления (F106=0 или 1) максимальная частота должна быть менее 500Hz.

- Минимальная частота задается F112.
- Установленное значение минимальной частоты должно быть меньше чем значение заданной частоты F113.
- Инвертор начинает разгон со стартовой частоты. Если во время разгона заданная частота будет менее минимальной частоты, то инвертор остановится.

Макс/мин частота должна устанавливаться в соответствии с параметрами указанными на шильдике мотора и условиями работы. Запрещается работа с низкой частотой длительное время, т.к. мотор может выйти из строя из-за перегрева.

F113 Заданная частота (Hz)	Диапазон значений: F112~F111	Заводское значение: 50.00
----------------------------	------------------------------	---------------------------

- Показывает предустановленную частоту. В режиме ручного управления скоростью или управления скоростью через терминал, инвертор после запуска выйдет на эту частоту автоматически.

F114 1-е время разгона (сек.)	Диапазон значений: 0,1~3000	Заводское значение: зависит от модели инвертора
F115 1-е время торможения (сек.)		
F116 2-е время разгона (сек.)		
F117 2-е время торможения (сек.)		
F277 3-е время разгона (сек.)		
F278 3-е время торможения (сек.)		
F279 4-е время разгона (сек.)		
F280 4-е время торможения (сек.)		

F119 используется в качестве ссылки к установке времени разгона/торможения.

- Время разгона/торможения может быть изменено через многофункциональный терминал подключением DI с CM (параметры F316~F323). См. инструкцию для входных терминалов.

Примечание: если активен датчик скорости, то время разгона/торможения, минимальная частота и заданная частота не активны.

После отключения датчика скорости инвертор выйдет на заданную частоту в соответствии с установленным временем разгона/торможения.

F118 Рабочая частота (Hz)	Диапазон значений: 15.00~650.0	Заводское значение: 50.00Hz
---------------------------	--------------------------------	-----------------------------

Это частота V/F кривой, а так же наименьшая частота при наивысшем выходящем напряжении.

·Если текущая частота ниже данного значения, инвертор поддерживает постоянный крутящий момент.
Если частота выше данного значения инвертор поддерживает постоянную мощность на выходе.

Примечание: если подхват на лету активен, подстройка частоты не активна. После отключения подхвата на лету, подстройка частоты активна.

F119 Условие разгона/ торможения	Диапазон значений: 0: 0~50.00Hz 1: 0~макс. частота	Заводское значение: 0
-------------------------------------	---	-----------------------

Если F119=0, время разгона/торможения инвертора от 0Hz (50Hz) до 50Hz (0Hz).

Если F119=1, время разгона/торможения инвертора от 0Hz (макс. частота) до макс. частоты (0Hz).

F120 время задержки при пере- ключении Вперед/ Назад (сек)	Диапазон значений: 0: не активно; 1: активно	Заводское значение: 0
---	---	-----------------------

- Время задержки отменяется при получении сигнала “стоп”. Эта функция подходит для всех режимов управления скоростью кроме автоматического.
- Эта функция уменьшает удар при переключении направления.

Примечание: если подхват на лету активен, F120 не активна. После отключения подхвата на лету, F120 активна.

F122 запрет реверса	Диапазон значений: 0: не активно; 1: активно	Заводское значение: 0
---------------------	---	-----------------------

Если F122=1, инвертор будет работать только в одном направлении независимо от состояния термисторов и значения параметра F202. Инвертор не будет работать в обратном направлении и переключение вперед/назад запрещено. Если поступит команда реверс, то инвертор остановится.

Если активен запрет реверса (F202 =1), то независимо от того активен подхват на лету или нет, инвертор будет отключен.

Если F122=1, F613=1 и мотор в состоянии свободного выбега в обратном направлении, а инвертор получает команду вперед, и если инвертор может определить направление скольжения и скорость вращения, то инвертор запустит реверс до 0.0Hz, затем запустит вперед в соответствии с установленными параметрами.

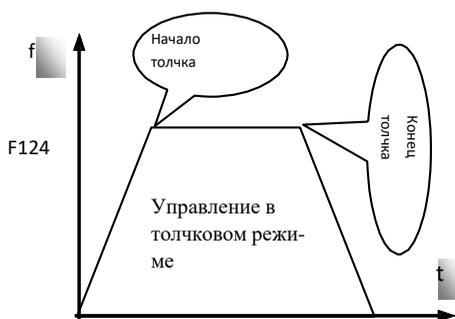


Рис 6-1 Управление в толчковом режиме

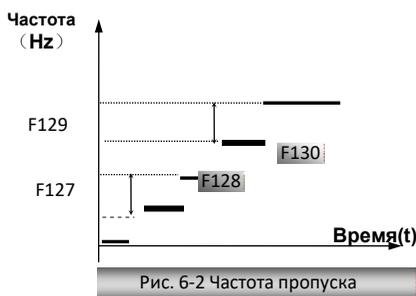
F123 уменьшение частоты при комбинированном контроле скорости	Диапазон значений: 0: не активно; 1: активно	Заводское значение: 0
---	---	-----------------------

· При комбинированном контроле скорости: если F123=0, то уменьшение частоты происходит до 0Гц; если F123=1, то уменьшении скорости проходит через 0Гц и включает реверс.

F124 Толчковая частота (Hz)	Диапазон значений: F112~F111	Заводское значение: 5.00
F124 Толчковая частота (Hz)	Диапазон значений: 0.1~3000	В соответствии с моделью
F124 Толчковая частота (Hz)		

- Существует два варианта запуска толчкового режима: через панель управления и с помощью терминала управления. Запуск толчкового режима через панель управления возможен только в режиме ожидания (необходимо сделать изменение заводской настройки параметра F132). Запуск с помощью терминала управления возможен как в режиме ожидания, так и в рабочем режиме.
- Запуск толчкового режима через панель управления (в режиме ожидания):
 - * Нажмите клавишу "Fun", на дисплее отобразится "HF-0";
 - * Нажмите клавишу "Run" и инвертор выведет электродвигатель на толчковую частоту (если снова нажать клавишу "Fun", то толчковый режим будет отключен).
- Запуск толчкового режима с помощью терминала управления возможен как во время движения, так и во время режима ожидания: заводская настройка позволяет активировать толчковый режим, замкнув контакты D11 и CM (режим работы терминала управления контролируется параметрами F316-F323)

Примечание: когда толчковый режим активен, функция подхвата на лету неактивна.



F127/F129 Частота пропуска A,B (Hz)	Диапазон значений: 0.00~650.0	Заводское значение: 0.00
F128/F130 Ширина пропуска A,B (Hz)	Диапазон значений: 0.00~2.50	Заводское значение: 0.00

- Во время работы электродвигателя существует вероятность возникновения резонанса на определенной частоте. Использование данной функции позволит исключить резонанс.
- Инвертор автоматически пропустит заданную частоту.
- “Ширина пропуска” определяет нижний и верхний пределы от пропускаемой частоты. Например, Частота пропуска=20Hz, Ширина пропуска=0.5Hz, инвертор автоматически пропустит диапазон частоты 19.5~20.5Hz.
- Данная функция не работает во время разгона/торможения.

Примечание: если подхват на лету, то эта функция не активна. После отключения подхвата на лету, функция активна.

F131 Показания дисплея в рабочем режиме	0— текущая частота/параметр 1— скорость вращения 2— ток на выходе 4— напряжение на выходе 8— PN 16— PID значение сигнала обратной связи 32— Температура 64— Значение счетчика 128— Линейная скорость 256 — PID заданное значение 512— Длина пряжи 1024— Центральная частота 2048— Мощность на выходе 4096— Крутящий момент на выходе	Заводское значение: 0+1+2+4+8=15
---	--	-------------------------------------

- При выборе одного значения из 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 и 128 будет отображаться только одно выбранное значение. Для отображение нескольких параметров необходимо сложить присвоенные им значения и полученную сумму ввести в параметр F131, т. е. Если необходимо отобразить скорость вращения, ток на выходе и значение сигнала обратной связи, задайте F131=19 (1+2+16). Все остальные параметры будут скрыты.
- Если F131=8191, все возможные значения будут отображены, а “текущая частота/параметр” будут отображаться всегда, независимо от того выбран этот параметр или нет.
- Для вывода на экран выбранной функции необходимо нажать клавишу “Fun”.
- Значение для каждого параметра см. в таблице:
- Независимо от того какое установлено значение F131, в режиме ожидания будет моргать заданная частота.

Заданная скорость вращения есть целое число. Если оно превышает 9999, добавьте десятичную точку.

Ток отображается как A *.* Напряжение как U*** Счетчик **** Температура H***

линейная скорость L***. Если значение превышает 999, добавьте десятичную точку. Если превышает 9999, добавьте две десятичные точки.

PID заданное значение o*.* PID значение сигнала обратной связи b*.* Длина пряжи * центральная частота *.* мощность на выходе *.* крутящий момент на выходе *.*

Примечание: если значение 9999, от отображается только 4 знака и добавляется десятичная точка, т. е. значение 12345 отображается как 1234.

<p>F123 Показания дисплея в режиме ожидания</p>	<p>Диапазон значений:</p> <p>0: Частота/параметр</p> <p>1: Толчковый режим</p> <p>2: Заданная скорость вращения</p> <p>4: Напряжение на входе</p> <p>8: PID значение сигнала обратной связи</p> <p>16: Температура</p> <p>32: Значение счетчика</p> <p>64: PID заданное значение</p> <p>128: Длина пряжи</p> <p>256: Центральная частота</p> <p>512: Крутящий момент</p>	<p>Заводское значение: 0+2+4=6</p>
---	--	--

F133 Передаточное отношение	Диапазон значений: 0.10~200.0	Заводское значение: 1.00
F134 Радиус передаточного колеса	Диапазон значений: 0.001~1.000 (m)	Заводское значение: 0.001

- Вычисление скорости вращения и линейной скорости:

Например,

макс. Частота F111=50.00Hz,

количество полюсов мотора F804=4,

передаточное отношение F133=1.00,

радиус передаточного шкива R=0.05m,

тогда

длина окружности шкива: $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 0.05 = 0.314$ (метр)

Скорость вращения шкива:

$60 \times \text{частота} / (\text{число пар полюсов} \times \text{передаточное отношение}) = 60 \times 50 / (2 \times 1.00) = 1500 \text{rpm}$

Таким образом линейная скорость:

скорость вращения \times длина окружности = $1500 \times 0.314 = 471$ (м/с)

F136 Компенсация проскальзывания	Диапазон значений: 0~10	Заводское значение: 0
----------------------------------	-------------------------	-----------------------

- В режиме V/F управления, при увеличении нагрузки уменьшается скорость вращения. Чтобы обеспечить скорость вращения ротора близкую к синхронной скорости вращения при номинальной нагрузке, будет произведена компенсация проскальзывания в соответствии с заданными значениями.

Примечание: если подхват налету активен, то эта функция не активна. После отключения подхвата налету, функция активна.

F137 Типы компенсации крутящего момента	Диапазон значений: 0: Линейная компенсация; 1: Квадратичная компенсация; 2: Многоточечная компенсация 3: Автоматическая компенсация	Заводское значение: 0
---	---	-----------------------

F138 Линейная компенсация	Диапазон значений: 1~20	Заводское значение: зависит от модели инвертора
F139 Квадратичная компенсация	Диапазон значений: 1: 1.5 2: 1.8 3: 1.9 4: 2.0 5~6: не активно	Заводское значение: 1

Если **F106=2**, то функция F137 активна.

Для компенсации крутящего момента на низкой частоте в режиме V/F, напряжение на выходе должно быть компенсировано.

Если **F137=0**, то выбрана линейная компенсация для нагрузки с постоянным крутящим моментом;

Если **F137=1**, то выбрана квадратичная компенсация крутящего момента (применяется при насосной нагрузке);

Если **F137=2**, то выбрана пользовательская много-точечная компенсация, которая применяется с особой нагрузкой такой как центрифуга и пр.;

Этот параметр должен увеличиваться когда нагрузка наибольшая, и уменьшен когда нагрузка наименьшая.

Слишком высокая компенсация крутящего момента может привести к перегреву электродвигателя и защитному отключению инвертора. Проверяйте двигатель во время повышения компенсации.

Если **F137=3**, то выбрана автоматическая компенсация крутящего момента для уменьшения проскальзывания, синхронизации скорости вращения и предотвращения вибрации. Пользователь должен правильно ввести мощность двигателя, количество полюсов, скорость вращения, номинальный ток и сопротивление статора. См. гл. "Измерение параметров двигателя".

Если **F137=4**, то напряжение на выходе не связано с частотой на выходе, частота управляется

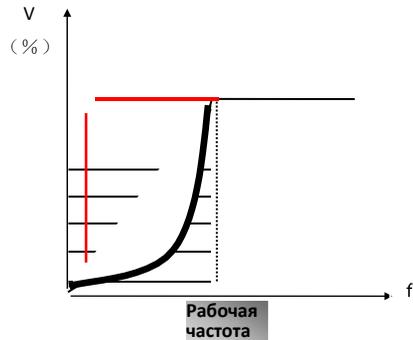


рис 6-3 Компенсация крутящего момента

F140 Точка компенсации напряжения (Hz)	Диапазон значений: 0.00~F142	Заводское значение: 1.00
F141 Значение компенсации compensation point 1 (%)	Диапазон значений: 0~30	Заводское значение: Зависит от модели
F142 Частота точка F2	Диапазон значений: F140~F144	Заводское значение: 5.00

F143 Напряжение точка V2	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 13
F144 Частота точка F3	Диапазон значений: F142~F146	Заводское значение: 10.00
F145 Напряжение точка V3	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 24
F146 Частота точка F4	Диапазон значений: F144~F148	Заводское значение: 20.00
F147 Напряжение точка V4	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 45
F148 Частота точка F5	Диапазон значений: F146~F150	Заводское значение: 30.00
F149 Напряжение точка V5	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 63
F150 Частота точка F6	Диапазон значений: F148~F118	Заводское значение: 40.00
F151 Напряжение точка V6	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 81

Как показано на рис.6-3, если F317=0, VF кривая =Max (F138, F141)

Если F137=1, VF кривая =Max (F139, F141)

Если F137=2, VF кривая =Max (auto compensation, F141)

Если F317=2, автоматическая компенсация.

Значение F141 не может быть высоким, в противном случае инвертор переходит в состояние ошибки ОН и ОС.

Многоступенчатая кривая V/F определяется 12 параметрами от F140 до F151.

Значения параметров V/F кривой определяются в зависимости от нагрузки.

Примечание: $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6$, $F1 < F2 < F3 < F4 < F5 < F6$. Если на низкой частоте заданное напряжение слишком высокое, то мотор перегреется или выйдет из строя. У инвертора сработает защита по высокому току.

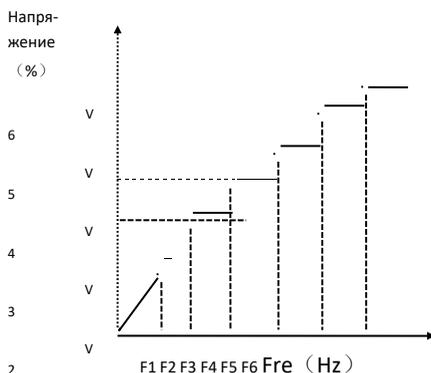


Рис 6-4 Полигональная линия Режим V/F

Примечание: если подхват на лету активен, то эта функция не активна. После отключения подхвата на лету, функция активна.

F152 Рабочее напряжение на выходе	Диапазон значений: 10~100	Заводское значение: 100
-----------------------------------	---------------------------	-------------------------

Рабочее выходное напряжение соответствует рабочей частоте. Например, когда выходная частота 300Hz и соответствующее ей выходное напряжение 200V (напряжение питания инвертора 400V), значение F118 должно быть установлено на 300Hz и значение $F152 = (200 \div 400) \times 100 = 50$. Таким образом значение F152 должно быть равным 50.

Обратите внимание на параметры указанные на шильдике двигателя. Если рабочее напряжение выше номинального, или частота выше номинальной частоты, мотор может выйти из строя.

Примечание: если подхват на лету активен, то функция компенсации проскальзывания не активна. После отключения подхвата на лету, функция активна.

F153 Значения несущей частоты	Диапазон значений: зависит от модели	Заводское значение: зависит от модели
-------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

Значение несущей частоты задается установкой параметра F153. Изменение значения несущей частоты может уменьшить моторный шум, избежать резонанса, уменьшить ток утечки и помехи. Например, уменьшение значения несущей частоты приводит к увеличению шума и температуры электродвигателя, при этом температура инвертора будет уменьшаться.

Если значение несущей частоты высокое, то ситуация будет противоположная.

Если частота на выходе инвертора высокая, то значение параметра несущей частоты должно быть увеличено. Зависимость рабочих характеристик от изменения несущей частоты представлена ниже в таблице:

Несущая частота	Низкая → Высокая
Звук мотора	Громко → Тихо
Кривая тока	Плохая → Хорошая
Температура двигателя	Высокая → Низкая
Температура инвертора	Низкая → Высокая
Ток утечки	Низкий → Высокий
Помехи	Низкие → Высокие

F154 Автоматическая стабилизация напряжения	Диапазон значений: 0: не активно. 1: активно 2: Не активно во время торможения	Заводское значение: 0
---	---	-----------------------

Данная функция позволяет автоматически поддерживать постоянное напряжение на выходе в случае колебания входного напряжения, но время торможения будет зависеть от внутренних настроек PI. Если запрещено изменение времени торможения, то выберите F154=2.

F152 Рабочее напряжение на выходе	Диапазон значений: 10~100	Заводское значение: 100
F155 Дополнительное регулирование частоты	Диапазон значений: 0.00~F111	Заводское значение: 0.00
F156 Полярность дополнительного регулирования частоты	Диапазон значений: 0~1	Заводское значение: 0
F157 Чтение доп. частоты		
F158 Чтение полярности		

При комбинированном способе регулировки частоты, когда F204=0, параметры F155 и F156 содержат информацию о начальном уровне дополнительной частоты и о направлении ее изменения. Параметры F157 и F158 позволяют узнать значение и полярность дополнительной частоты.

Например, когда F203=1, F204=0, F207=1, аналоговая составляющая частоты равна 15 Гц, тогда кнопкой «Ур» пользователь может поднять частоту до 20 Гц. Так же можно установить параметры F155=5 Гц и F156=0 (0 – вперед, 1 – назад), тогда частота будет равна 20 Гц автоматически.

F159 Случайный выбор несущей волны	Диапазон значений 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
------------------------------------	---	-----------------------

Когда F159=0, инвертор работает согласно значению параметра F153. Когда F159=1, инвертор работает в режиме случайного выбора несущей частоты.

Примечание: Когда значение несущей частоты выбрано случайно, электродвигатель работает шумно, но с высоким крутящим моментом. Когда значение несущей частоты установлено F153, шум двигателя будет уменьшен, но и крутящий момент будет уменьшен. Устанавливайте данный параметр по ситуации.

F160 Сброс на заводские настройки	Диапазон значений: 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
-----------------------------------	---	-----------------------

- Когда есть необходимость установить заводские значения, установите F160=1. После сброса на заводские настройки, значение F160 автоматически изменится на 0.
- Сброс к заводским значениям невозможен для параметров обозначенных "о" в таблице параметров. Эти параметры установлены на заводе, и их не рекомендуется менять.

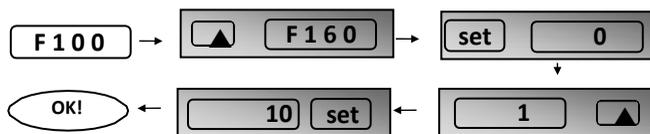


Рис. 6-5 Сброс на заводское значение

5.2 Параметры управления

<p>F200 Источник управления пуском</p>	<p>Диапазон значений: 0: Клавиатура; 1: Терминал управления; 2: Клавиатура + Терминал; 3: MODBUS; 4: Клавиатура + Терминал + MODBUS</p>	<p>Заводское значение: 4</p>
<p>F201 Источник управления остановкой</p>	<p>Диапазон значений: 0: Клавиатура; 1: Терминал управления; 2: Клавиатура + Терминал; 3: MODBUS; 4: Клавиатура + Терминал + MODBUS</p>	<p>Заводское значение: 4</p>

- Выбор источника команд на пуск и стоп через F200 и F201.
- Команды управления: пуск, стоп, вперед, назад, толчковый режим и пр.
- К «командам клавиатуры» относятся: команды пуск/стоп заданные клавишами “Run” или “stop/reset”.
- К «командам терминала» относятся команды start/stop данные через терминал “Run” определяемые F316-F323.
- Если F200=3 и F201=3, то команды пуск/стоп задаются через MODBUS.
- Если F200=2 и F201=2, “команды клавиатуры» и «команды терминала» активны одновременно, если F200=4 и F201=4, все одновременно.

<p>F202 Выбор направления.</p>	<p>Диапазон значений: 0: Вперед; 1: Назад; 2: Управление через терминал</p>	<p>Заводское значение: 0</p>
------------------------------------	---	------------------------------

- Направление вращения задается этой функцией вместе с другими режимами управления скоростью. Если F500=2, то данная функция не активна.
- Когда выбран режим управления скоростью без управления направлением вращения, то направление вращения управляется данным параметром, например:

Направление заданное F202	Направление заданное другим режимом управления	Направление вращения	Прим.
0	0	0	0 - вперед.
			1 - назад.
0	1	1	
1	0	1	
1	1	0	

F203 Основной источник частоты X	Диапазон значений: 0: Заданное значение с запоминанием; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Внешний импульс; 4: Многоскоростной; 5: Заданное значение без запоминания; 6: Потенциометр панели управления; 7: Резерв; 8: Резерв; 9: PID регулирование; 10: MODBUS	Заводское значение: 0
--	--	-----------------------

- Основной источник частоты задается данным параметром.

0: Заданное значение с запоминанием

Инвертор начинает работу с заданной частоты F113. Частота может быть изменена клавишами “up” или “down”, или через терминал.

“Заданное значение с запоминанием” подразумевает, что значение заданной частоты будет сохранено как значение текущей частоты после получения команды “stop”. Если необходимо сохранить заданную частоту в памяти после отключения питания, установите F220=1, т.е. память частоты после отключения питания активно.

1: Внешний аналоговый сигнал AI1;

2: Внешний аналоговый сигнал AI2

Частота изменяется в соответствии с изменением токового сигнала(0-20mA или 4-20mA) или напряжения (0-5В или 0-10В), выбор вида аналогового сигнала производится переключателями, см. Рис. 4-4 и таблицу 4-2.

Заводское значение диапазона входного канала AI1 — 0-10V, диапазона входного канала

AI2 — 0-20 mA. Если нужен диапазон 4-20mA, то установите F406=2,00. В случае ошибки измените настройки.

3: Входящий импульс.

Если частота задается импульсом, то импульс подается только через термина DI1. Максимальная частота импульсов 10К. Соответствующие параметры от F440 до F446.

4: Многоскоростное управление

Многоскоростное управление производится терминалом управления; параметры F316~F323. Частота устанавливается многоскоростным терминалом или автоматически.

5: Заданное цифровое значение без памяти

Инвертор начинает работу с заданной частоты F113. Частота может быть изменена клавишами “up” или “down”, или через терминалы “up” и “down”.

“Заданное цифровое значение без памяти” означает что после получения команды стоп инвертор не запомнит текущую частоту и получив команду пуск начнет работу с заданной частоты F113. Также инвертор не запомнит текущую частоту после отключения питания независимо от значения параметра F220.

6: Потенциометр

Частота регулируется потенциометром на панели управления. Для использования потенциометра на выносной панели установите F422=1.

9: PID регулирование

Если выбрано PID регулирование, значение частоты будет равно частоте установленной PID. См. параметры PID регулирования.

10: MODBUS

Частота задается через MODBUS.

F204 Источники дополнительной частоты У	Диапазон значений: 0: Заданное значение с запоминанием; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Внешний импульс; 4: Многоскоростной; 5: PID регулирование; 6: Потенциометр	Заводское значение: 0
--	--	-----------------------

- Если дополнительная частота Y задана как независимая частота, то функция данного параметра точно такая же как для основной частоты X.
- Если F204=0, то начальное значение частоты задано параметром F155. Когда дополнительная регулировка независимо управляет скоростью, то значение параметра F156 неактуально.
- Если F207=1 или 3, и F204=0, то начальное значение частоты задано параметром F155, а полярность задана параметром F156, начальное значение частоты и полярность можно проверить через F157 и F158.
- Если дополнительная частота соответствует аналоговому сигналу (AI1, AI2), диапазон регулировки задан параметрами F205 и F206.

Примечание: Параметры F203 и F204 не должны иметь одинаковые значения

F205 выбор диапазона регулировки дополнительной частоты Y	Диапазон значений: 0: Относительно максимальной частоты; 1: Относительно основной частоты X	Заводское значение: 0
F206 диапазон регулировки дополнительной частоты Y (%)	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 100

- Во время комбинированного контроля частоты параметр F205 указывает диапазон регулировки, параметр F206 контролирует регулировку в пределах диапазона.

F207 Выбор источника частоты	Диапазон значений: 0: X; 1: X+Y; 2: X или Y (терминальное переключение); 3: X или X+Y (терминальное переключение); 4: Комбинация многоскоростной и аналоговый 5: X-Y 6: X+Y-Y _{MAX} *50%	Заводское значение: 0
------------------------------	--	-----------------------

- Выбор источника заданной частоты. Частота задается комбинацией основной частоты X и дополнительной частоты Y.
- Если F207=0, частота задается источником основной частоты.
- Если F007=1, X+Y, частота задается добавлением источника основной частоты к источнику дополнительной частоты. X или Y могут задаваться PID.
- Если F007=0, переключение между источником основной частоты и источником дополнительной частоты производится терминалом управления.
- Если F007=3, переключение между заданной частотой и суммарно заданной частотой (X+Y) производится терминалом управления. X или Y может быть заданы PID.

- Если F207=4, многоскоростное управление основной частотой имеет приоритет над аналоговым управлением дополнительной частотой (подходит только для F203=4 F204=1).
- Если F207=5, X-Y, частота задается путем вычитания источника дополнительной частоты из основной. Если частота задана по основной частоте или дополнительной частоте, то возможно PID регулирование скорости.
- Если F207=6, $X+Y-Y_{\text{MAX}}*50\%$, частота задается обоими источниками основной и дополнительной частоты. X или Y может задаваться PID. Если F205=0, то $Y_{\text{MAX}}=F111*F206$. Если F205=1, то $Y_{\text{MAX}}=X*F206$.

Примечание:

1. Если F203=4 и F204=1, разница между F207=1 и F207=4 в том, что если F207=1, выбран суммарный источник многоскоростного управления и аналогового, если F207=4, то выбрано многоскоростное управление с многоскоростным и аналоговым управлением одновременно. Если пропадает многоскоростное управление и остается аналоговое, то инвертор будет управляться аналоговым сигналом.
 2. Переключение между источниками частоты производится выбором параметра F207. Например переключение между PID регулированием и нормальным управлением скоростью, между многоскоростным управлением и аналоговым, между PID регулированием и аналоговым управлением, и т.д.
 3. При многоскоростном режиме время разгона/остановки каждой скорости задано соответствующим параметром. При комбинированном контроле время разгона/остановки задано параметрами F114 и F115.
 4. Автоматический многоскоростной режим не может быть скомбинирован ни с одним другим режимом.
 5. Когда F207=2 (источник основной частоты и источник дополнительной частоты могут переключаться терминалом управления), если управление основной частотой отлично от многоскоростного управления, то управление дополнительной частотой может быть автоматическим многоскоростным (F204=5, F500=0). Режим управления (определяемый X) и автоматическое многоскоростное управление (определяемое Y) могут свободно переключаться через терминал управления.
 6. Если F207=6, F205=0 и F206=100, то $X+Y-Y_{\text{MAX}}*50\%=X+Y-F111*50\%$, и если F207=6, F205=1 и F206=100, то $X+Y-Y_{\text{MAX}}*50\%=X+Y-X*50\%$.
- Если выбрано 2-х или 3-х линейный режим, то F200, F201 и F202 не активны.
 - Пять режимов доступно для управления работой терминала.

Примечание: “FWD”, “REV” и “X” - контакты, обозначенные в программировании DI1~DI8.

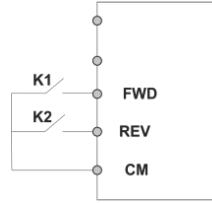
1: Две линии, режим 1: это самый распространенный режим. Направление вращения управляется терминалами FWD и REV.

Например: терминал “FWD” ---- “открыт”: стоп, “закрыт”: вперед;

Терминал “REV” ---- “открыт”: стоп, “закрыт”: реверс;

Терминал “СМ” -----общий порт

K1	K2	Команда
0	0	Стоп
1	0	Вперед
0	1	Назад
1	1	Стоп



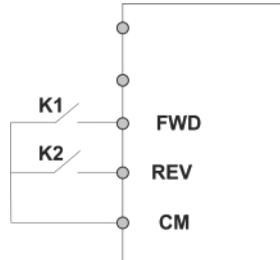
2. Две линии, режим 2: если используется этот режим, то терминал FWD активен, но направление вращения управляется терминалом REV.

Например: терминал “FWD” ---- “открыт”: стоп, “закрыт”: пуск;

Терминал “REV” --- “открыт”: вперед, “закрыт”: реверс;

Терминал “СМ” ----- общий порт

K1	K2	Команда
0	0	Стоп
0	1	Стоп
1	0	Вперед
1	1	Назад



3. Три линии, режим 1:

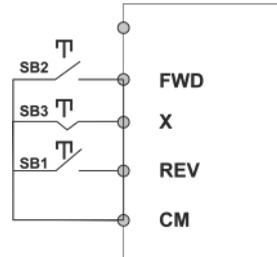
В данном режиме задействован терминал X, направление вращения управляется терминалами FWD и REV. Управление импульсным сигналом активно.

Команда стоп возможна через открытие терминала X.

В3: клавиша Стоп. SB2:

клавиша Вперед. SB1:

клавиша Реверс.



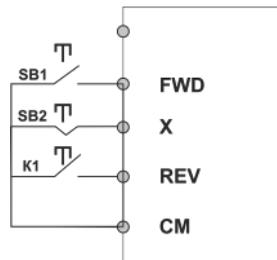
4. Три линии, режим 2:

В данном режиме задействован терминал X, управление пуском через терминал FWD. Направление вращения управляется терминалом REV. Команда стоп возможна через открытие терминала X..

SB1: клавиша Пуск

SB2: клавиша Стоп

K1: переключатель направления. Открыт-вперед, закрыт- реверс.

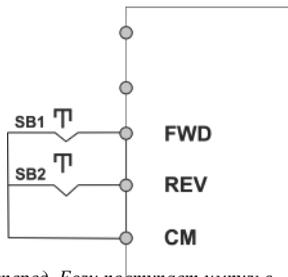


5. Пуск/Стоп управляется направленным импульсом:

Терминал "FWD" —(импульсный сигнал: вперед/стоп)

Терминал "REV"—(импульсный сигнал: реверс/стоп)

Терминал "CM" — общий порт



Примечание: если поступает импульс от SB1, инвертор запустится вперед. Если поступает импульс снова, то инвертор остановится.

Если поступает импульс от SB2, инвертор запустится назад. Если поступает импульс снова, то инвертор остановится.

F209 Способ остановки мотора	Диапазон значений: 0: остановка по времени торможения; 1: свободная остановка 2: остановка DC тормозом	Заводское значение: 0
------------------------------	---	-----------------------

Когда поступает сигнал остановки, режим остановки определяется данным параметром:

F209=0: остановка по времени торможения

Инвертор уменьшит частоту в соответствии с заданной кривой разгона/торможения и временем торможения до 0, и инвертор остановится. Это наиболее часто применяемый способ остановки. Если подхват на лету активен, то данная функция не активна.

F209=1: свободная остановка

После поступления команды остановки инвертор перестанет подавать питание на мотор. Мотор остановится механически.

Если F209=2, после поступления команды остановки, остановка будет осуществлена DC тормозом. Установите F656, F603 и F605 правильно, чтобы избежать ошибки.

F210 Точность регулировки частоты	Диапазон значений: 0.01~2.00	Заводское значение: 0.01
-----------------------------------	------------------------------	--------------------------

Когда инвертор в рабочем режиме, в режиме управления через клавиатуру, точность регулировки частоты установлена F210, диапазон значений от 0.01 до 2.00. Например, если F210=0.5, то при однократном нажатии клавиш ▲/▼ частота изменится на 0.5Hz. Данная функция активна когда инвертор находится в рабочем режиме.

F211Скорость изменения частоты (Hz/сек)	Диапазон значений: 0.01~100.0	Заводское значение: 5.00
---	-------------------------------	--------------------------

Если нажать клавишу UP/DOWN, то частота будет меняться с установленной скоростью. Заводское значение 5.00Hz/сек.

F212 Память направления вращения	Диапазон значений: 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
----------------------------------	---	-----------------------

- Эта функция активна при включенном режиме три линии, режим 1 (F208=3).
- Если F212=0, то после остановки инвертора и после отключения питания направление вращения не запоминается.
- Если F212=1, после остановки инвертора и после отключения питания, и при запуске нет сигнала направления вращения, то инвертор запустится в соответствии с запомненным направлением.

F213 Автостарт	Диапазон значений: 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
F214 Автостарт после сброса ошибки	Диапазон значений: 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0

- Автоматический старт после включения питания активируется параметром F213
 Если F213=1, и отключено питание инвертора, то после включения питания инвертор запустится автоматически по истечении времени установленного F215 в том же режиме, что был до отключения питания. Если F220=0, т.е. память частоты после отключения питания не активна, то инвертор запустится с частотой, установленной в параметре F113.
 Если F213=0, и отключено питание инвертора, то после включения питания инвертор не запустится автоматически пока не получит команду пуск.
- Автостарт после сброса ошибки активируется параметром F214
 Если F214=1, и произошла ошибка, инвертор произведет сброс ошибки автоматически по истечении времени установленного параметром F217. После сброса ошибки инвертор запустится автоматически по истечении времени установленного параметром F215.
 Если память частоты после отключения питания активна (F220), инвертор запустится с текущей частотой до отключения питания. В противном случае инвертор запустится с частотой, установленной в параметре F113.
 Если ошибка произошла во время движения, инвертор сбросит ошибку и сделает автостарт. Если ошибка произошла во время режима ожидания, то произойдет только сброс ошибки.
 Если F214=0, то после произошедшего сбоя на дисплее появится код ошибки и вернуть инвертор в работоспособное состояние можно будет только вручную.

F215 Время задержки автостарта	Диапазон значений: 0.1~3000.0	Заводское значение: 60.0
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------

F215 это время задержки автостарта для F213 и F214. Диапазон значений от 0.1сек. до 3000.0 сек.

F216 Количество автостартов в случае повторяющихся ошибок	Диапазон значений: 0~5	Заводское значение: 0
F217 Время задержки после сброса ошибки	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 3.0
F219 EEPROM запись	Диапазон значений: 0: запись возможна 1: запрет записи	Заводское значение: 1

В параметре F216 устанавливается количество автостартов в случае повторяющейся ошибки. Если количество запусков превышает установленное значение, инвертор не сбросит ошибку или не запустится автоматически после ошибки. Инвертор запустится только вручную.

Параметр F217 устанавливает время задержки сброса ошибки. Диапазон значений от 0.0 до 10.0 сек., т.е. интервал между моментом появления ошибки и сбросом ошибки.

Если F219=1 (адрес 2001H не управляется PC/PLC), измененные параметры не сохраняются в EEPROM. Это означает, что они не запоминаются при отключении питания. Если F219=0 (адрес 2001H не управляется PC/PLC), измененные параметры сохраняются в EEPROM. Это означает, что они запоминаются при отключении питания.

F220 Запоминание частоты после отключения питания	Диапазон значений: 0: не активно; 1: активно	Заводское значение: 0
---	--	-----------------------

Параметр F220 активирует запоминание частоты после отключения питания.

Данная функция активна для F213 и F214. Запоминание рабочего состояния до отключения питания или неисправности активируется этой функцией.

- Функция запоминания частоты активна для основной частоты и дополнительной частоты с заданным числовым значением. Поскольку цифровое задание частоты имеет положительную и отрицательную полярность, это устанавливается параметрами F155 и F156.

F222 запоминание значения счетчика	Диапазон значений: 0: не активно; 1: активно	Заводское значение: 0
------------------------------------	--	-----------------------

- Параметр F222 активирует запоминание значения счетчика.

F224 если заданная частота меньше минимальной частоты	Диапазон значений: 0: стоп 1: пуск на минимальной частоте	Заводское значение: 0
---	---	-----------------------

- F224=0, если заданная частота меньше минимальной частоты, инвертор остановится.
- F224=1, если заданная частота меньше минимальной частоты, инвертор запустится на минимальной частоте.

Таблица 6-1 Возможные комбинации управления частотой

- : Возможная комбинация.
- : Невозможная комбинация.

Режим автоматического управления скоростью невозможен в сочетании с другими режимами. Если комбинация включает в себя автоматическое управление скоростью, то будет активен только основной режим управления скоростью.

F203 \ F204	0. заданное цифровое значение с памятью	1 Внешний аналоговый сигнал AI1	2 Внешний аналоговый сигнал AI2	3 Входящий импульс	4 Многоскоростное управление	5 PID регулирование	6 Аналоговый сигнал AI3
0 заданное цифровое значение с памятью	○	●	●	●	●	●	●
1 Внешний аналоговый сигнал AI1	●	○	●	●	●	●	●
2 Внешний аналоговый сигнал AI2	●	●	○	●	●	●	●
3 Входящий импульс	●	●	●	○	●	●	●
4 Многоскоростное управление	●	●	●	●	○	●	●
5 Digital setting	○	●	●	●	●	●	●
6 Аналоговый сигнал AI3	●	●	●	●	●	●	○
9 PID регулирование	●	●	●	●	●	○	●
10 MODBUS	●	●	●	●	●	●	●

Функции линейного перемещения

Линейное перемещение широко используется в текстильной и химической промышленности.

F235	Режим управления перемещением	0: Выкл. 1: Режим перемещения 2: Режим перемещения 3: Режим перемещения	Заводское значение: 0
------	-------------------------------	--	-----------------------

- F235=0, данная функция не активна.
- F235=1, режим линейного перемещения 1, центральная частота устанавливается параметром F242, рабочий процесс показан на рис. 6-6.
- F235=2, режим линейного перемещения 2, центральная частота понижается, рабочий процесс показан на рис. 6-7.
- F235=3, режим линейного перемещения 3, центральная частота устанавливается параметром F203. В данном режиме если центральная частота установленная F203 ниже чем нижний предел центральной частоты, то инвертор не остановится. В других режимах линейного перемещения центральная частота управляется параметром F243.

F236	Сканирование позиционирования	0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------------

Режим сканирования позиционирования: при активном режиме если инвертор получает сигнал об остановке, полный челнок, обрыв пряжи, крайнее положение, то инвертор выйдет на частоту сканирования позиционирования (F252). Затем начнется время ожидания сканирования позиционирования (F253), если инвертор получит стоп сигнал позиционирования, то инвертор остановится (стоп сигнал позиционирования не активен до истечения времени ожидания). Если не будет стоп сигнала позиционирования, то инвертор остановится автоматически по достижении максимального времени позиционирования (F524). Примечание: Если F524=0, то инвертор не остановится автоматически.

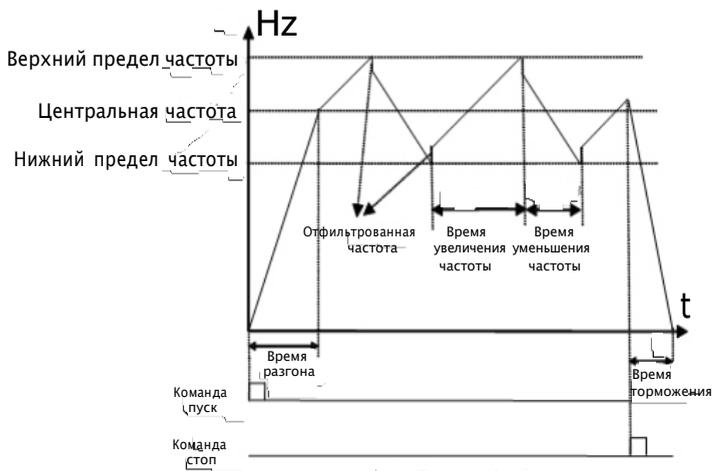


Рис 6-6

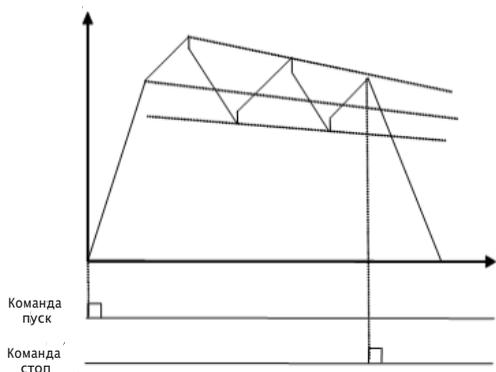


Рис 6-7

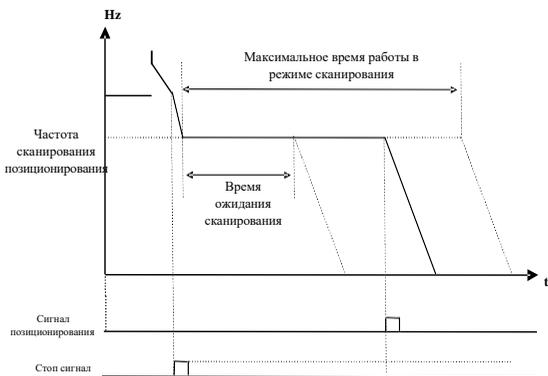


Рис 6-8

F237	Источник сигнала	0: Авто пуск ; 1: пуск через терминал X	Заводское значение: 0
------	------------------	--	-----------------------

- Если F237=0 и F235≠0, то инвертор запустится в режиме линейного перемещения.
- Если F237=1 и F235≠0, то пользователь должен установить терминал DIX как пусковой терминал линейного перемещения, когда данный терминал активен, функции линейного перемещения активны.

F238	Режим остановки при достижении длины.	0: Остановка на заданной длине 1: Остановка на заданном радиусе намотки 2: Без остановки на заданной длине, индикация заполнения. 3: достижение заданного радиуса, индикация заполнения.	Заводское значение: 0
F239	Память режима линейного перемещения	0: Память в состоянии ожидания и отсутствии питания 1: Память в состоянии ожидания . 2: Память в состоянии отсутствия питания. 3 : Без памяти.	Заводское значение: 0

Если F238=0 или 1, то при достижении заданной длины или заданного радиуса инвертор остановится.

Если F238=2 или 3, то при достижении заданной длины или заданного радиуса терминалы (DO1, DO2 и терминал выходного реле) выведут сигнал. Инвертор не остановится и на дисплее отобразится "OVER".

F240	Предустановленная частота (Hz)	F112~F111	Заводское значение: 5.00
F241	Время предустановленной частоты (сек)	0~3000	Заводское значение: 0

F240 используется для определения рабочей частоты перед входом в режим линейного перемещения.

F241 используется для определения времени работы инвертора на предустановленной частоте.

F242	Центральная частота (Hz)	F243~F111	Заводское значение: 25.00
F243	Нижний предел центральной частоты (Hz)	F112~F242	Заводское значение: 0.50
F244	Скорость убывания центральной частоты (Hz / сек.)	0.100~65.000	Заводское значение: 0.500
F247	Установка амплитуды	0: относительно макс. частоты 1: относительно центральной частоты	Заводское значение: 1
F248	Амплитуда (%)	0.00~100.00	Заводское значение: 10.0
F249	Скачек частоты (%)	0.00~50.00	Заводское значение: 30.00
F250	Время увеличения частоты (сек)	0.1~3000	Заводское значение: 10.0
F251	Время уменьшения частоты (сек)	0.1~3000	Заводское значение: 10.0
F252	Частота сканирования позиционирования (Hz)	F112~F111	Заводское значение: 3.00
F253	Время ожидания сканирования позиционирования (сек)	0.0~3000	Заводское значение: 5.0
F254	Максимальное время позиционирования (S)	0.0~3000	Заводское значение: 10.0

См. Рис. 6-6, 6-7 и 6-8.

Если нижний предел частоты амплитуды ниже чем минимальная частота F112, то нижний предел частоты амплитуды переключится на минимальную частоту инвертора. Если верхний предел частоты амплитуды выше чем максимальная частота F111, то предел частоты амплитуды переключится на максимальную частоту .

Скачек частоты это процентное отношение к амплитуде, которое устанавливается параметром F249.

F257	Общая длина (Km)	0.00~6500	Заводское значение: 0.00
F258	Фактическая длина (Km)	0.00~65.00	Заводское значение: 0.00
F259	Заданная длина (Km)	0.00~65.00	Заводское значение: 0.00
F260	Количество импульсов счетчика длины	0.01~650.0	Заводское значение: 1.00

В режиме управления заданной длиной, активны функции F257~F260.

F264	Канал обратной связи заданного радиуса	0: AI1 1: AI2	Заводское значение: 0
F265	Отображаемое значение заданного радиуса	0~10000	Заводское значение: 1000
F266	Выходное напряжение в режиме заданного радиуса (V)	0~10.00	Заводское значение: 5.00
F267	Гистерезис напряжения сигнала заполнения.	0~10.00	Заводское значение: 0.00

- F265 используется для отображения значения соответствующего максимальному аналоговому значению.
- F266 используется для установки напряжения датчика заданного радиуса при достижении заданного радиуса.
- Гистерезис напряжения устанавливается параметром F267. Например: если F266=5.00, F267=0.30, то только когда напряжение обратной связи ниже 4.70V, инвертор воспримет это как сигнал о заполнении.

F272	Время задержки при обрыве пряжи и запутывании (сек)	0.0~3000	0.0
------	---	----------	-----

- Время задержки после определения обрыва пряжи и запутывания.
- При обрыве пряжи отобразится BRK1. При заполнении отобразится BRK2.

F275	Поиск значения частоты	F112~F111	25.00
F276	Поиск ширины частоты	0.00~20.00	0.50
F277 3-е Acceleration Time (S)	Третье время разгона (сек)	0.1-3000	Зависит от модели инвертора
F278 3-е Deceleration Time (S)	Третье время торможения (сек)		
F279	Четвертое время разгона (сек)		
F280	Четвертое время торможения (сек)		

- Когда инвертор выходит на частоту заданную параметром F275, то на выходе терминала будет сигнал.

5.3. Многофункциональные входные и выходные терминалы.

5.3.1 Цифровые многофункциональные выходные терминалы

F300	Релейный выход	Диапазон значений: 0~43 Подробное описание см. в таблице 6-2.	Заводское значение: 1
F301	DO1 выход		Заводское значение: 14
F302	DO2 выход		Заводское значение: 5

Инверторы серии E810 имеют один многофункциональный релейный выходной терминал. Инверторы мощностью до 22kW включительно имеют один многофункциональный цифровой выходной терминал (терминал DO2 отсутствует), инверторы с мощностью более 22 kW имеют два многофункциональных цифровых выходных терминала.

В системах водоснабжения при выборе фиксированного или синхронизированного режима переключения релейный выход и выход DO1 не активны.

Таблица 6-2 *Функции цифрового выходного терминала*

Значение	Функция	Описание
0	-	Нет функции
1	Защита от ошибки	Если инвертор работает неправильно на выходе сигнал.
2	Скрытая частота 1	См. Параметры от F307 до F309.
3	Скрытая частота 2	См. Параметры от F307 до F309.
4	Свободная остановка	В состоянии свободной остановки, после получения команды стоп, на выходе сигнал до полной остановки.
5	Рабочее состояние 1	Отображает, что инвертор в работе, сигнал на выходе.
6	Зарезервировано	Зарезервировано
7	Разгон/торможение	Сигнализирует, что инвертор в состоянии разгона/торможения
8	Достижение заданного значения	Терминал активируется при достижении значения F314.
9	Достижение значения	Терминал активируется при достижении значения F315.
10	Перегрузка инвертора	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал, который исчезает после остановки или срабатывания защиты
11	Перегрузка мотора	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал, который исчезает после остановки или срабатывания защиты
12	Срыв	Если во время разгона/торможения прекращается разгон/торможение из-за срыва, на выходе появляется сигнал.
13	Готовность к запуску	Питание включено, функции защиты не активны и инвертор готов к запуску - на выходе сигнал.
14	Рабочее состояние 2	Отображает, что инвертор работает. Если инвертор работает на частоте 0Hz, то это воспринимается как рабочее состояние, и на выходе сигнал.

Значение	Функция	Описание
15	Порог заданной частоты	Инвертор работает с заданной частотой - на выходе сигнал. См. F312.
16	Перегрев	Когда температура достигнет 80% от заданного значения, на выходе будет сигнал. Когда сработает защита от перегрева или температура понизится ниже 80% от заданного значения, сигнал пропадет.
17	Превышение предустановленного тока на выходе	Когда ток на выходе достигает порогового значения, на выходе будет сигнал. См. F310 и F311.
18	Обрыв аналоговой линии.	Отображает, что инвертор обнаружил обрыв линии аналогового входа, на выходе сигнал. См. F741.
19	Недостаточная нагрузка 1	См. FA26 и FA27.
20	Отсутствие тока на выходе	Когда ток на выходе падает до нуля, то по истечении времени заданного параметром F755, на выходе будет сигнал. См. F754 и F755.
21	Выход управляемый адресом 2005H	1- активно. 0- не активно
22	Выход управляемый адресом 2006H	
23	Выход управляемый адресом 2007H	
24-29	Зарезервировано	
30	Главный насос работает	Сигнализирует о работе главного насоса.
31	Вспомогательный насос работает	Сигнализирует о работе вспомогательного насоса.
32	Превышен предел давления	Показывает значение верхнего предела давления при PID регулировании выбранной отрицательной обратной связи, и измеренное давление превышает максимальное давление установленное F503
35	Стоп сигнал полный челнок, обрыв пряжи, запутывание пряжи и ручная остановка I	Сигнал об остановке из-за полного челнока, обрыва пряжи, запутывания и остановке в ручную.
36	Полный челнок	Сигнал о полном челноке.
37	Запуск режима линейного перемещения	Сигнал о запуске режима линейного перемещения.
38	Линейное перемещение	Сигнализирует о том, что инвертор в состоянии управления линейным перемещением.
39	Определение частоты пряжи	Эта функция активна когда частота выше частоты пряжи, иначе не активна.
42	Второй мотор работает	Сигнал, работает второй мотор.
43	Время соединения вышло 2	Если F907>0, и получены данные, и если по истечении времени установленного F907 следующие данные не получены, на выходе будет сигнал. После получения очередных данных, сигнал сбросится и отсчет времени начнется заново.

F303	тип выхода DO	Диапазон значений: 0: уровень 1: импульс	Заводское значение: 0
------	---------------	--	-----------------------

- Если F303=0, все функции терминала в таблице 5-2 могут быть заданы параметром F301.
- Если F303=1, DO1 становится высокоскоростным импульсным выходом. Максимальная частота импульса 100 KHz. См. F449, F450, F451, F452, F453.

F304	Отношение кривой S в начальной стадии (%)	Диапазон значений: 2.0~50.0	30.0
F305	Отношение кривой S в конечной стадии (%)	Диапазон значений: 2.0~50.0	30.0
F306	режим разгона/торможения	Диапазон значений: 0: прямой 1: кривая S	0

См. Рис. 5-9 о кривой S разгона/торможения:

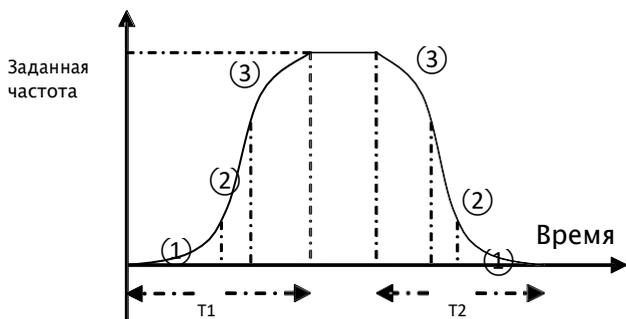


Рис. 6-9 S Кривая S разгона/торможения

T1 — это время разгона от текущей частоты до заданной частоты.

T2 — это время торможения от текущей частоты до заданной частоты.

Во время разгона, на этапе ①, частота растет постепенно, на этапе ②, частота постоянна, на этапе

③, частота понижается постепенно.

F307	Типичная частота 1	Диапазон значений: F112~F111Hz	Заводское значение: 10
F308	Типичная частота 2		Заводское значение: 50
F309	Ширина Типичной частоты	Диапазон значений: 0~100%	Заводское значение: 50

Если F300=2, 3, F301=2, 3 и F302=2, 3 и выбрана Типичная частота, то эта группа параметров устанавливает Типичную частоту и ее ширину. Например: установлено F301=2, F307=10, F309=10, то когда частота выше F307, то на выходе DO1 будет сигнал. Когда частота ниже чем $(10-10 \cdot 10\%) = 9\text{Hz}$, на выходе DO1 не будет сигнала.

F310	Характерный ток (А)	Диапазон значений: 0~1000	Заводское значение: Rated current
F311	Ширина тока (%)	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 10

Если F300=17, F301=17 и F302=17 и выбран характерный ток, то эта группа параметров устанавливает характерный ток и его ширину.

Например: установлено F301=17, F310=100, F311=10, когда ток выше F310, то на выходе DO1 будет сигнал I. Когда ток ниже чем $(100-100*10\%) = 90A$, на выходе DO1 не будет сигнала.

F312	Порог заданной частоты (Hz)	Диапазон значений: 0.00~5.00	Заводское значение: 0.00
------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------

Если F300=15 и F301=15, то диапазон порога заданной частоты устанавливается F312.

Например: Если F301=15, заданная частота 20Hz и F312=2, текущая частота достигает 18Hz (20-2), то на выходе DO1 будет сигнал пока частота не достигнет заданной частоты.

F313	Дискретность счетчика	Диапазон значений: 1~65000	Заводское значение: 1
F314	Установленное значение счетчика	Диапазон значений: F315~65000	Заводское значение: 1000
F315	Заданное значение счетчика	Диапазон значений: 1~F314	Заводское значение : 500

Дискретность счетчика это отношение входящих импульсов к счету инвертора,

$$\text{Счет инвертора} = \frac{\text{Входящие импульсы}}{\text{Дискретность}}$$

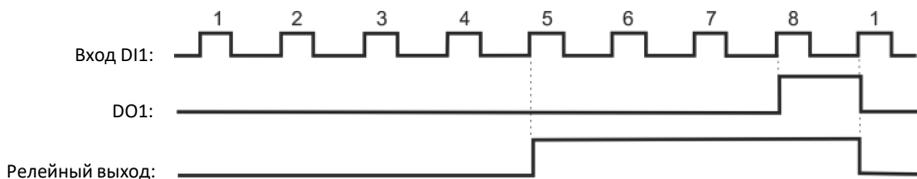
Т.е. если F313=3, инвертор считает один раз каждые 3 входящих импульса.

- Установленное значение задает импульсы выходных терминалов (терминал DO1 или релейный выход) запрограммированных на “достигнутое значение счетчика” входящих импульсов на DI1. Счетчик обнулится после достижения заданного значения.

Как показано на Рис. 6-10: если F313=1, F314=8, F301=8, то DO1 выведет сигнал когда на входе DI1 будет 8-й импульс.

- Заданное значение счетчика задает импульсы выходных терминалов (терминал DO1 или релейный выход) запрограммированных на “достигнутое значение счетчика” входящих импульсов на DI1.

Как показано на Рис. 6-10: если F313=1, F314=8, F315=5, F300=9, на релейном выходе будет сигнал, когда на входе DI1 будет 5-й импульс, сигнал будет пока не будет достигнуто “Установленное значение счетчика 8”.



5.3.2 Цифровые многофункциональные входные терминалы

<p>F316 терминал DI1</p>	<p>Диапазон значений: 0: функция не задана; 1: пуск; 2: стоп; 3: терминал многоскоростной 1; 4: терминал многоскоростной 2; 5: терминал многоскоростной 3; 6: терминал многоскоростной 4; 7: сброс ошибки; 8: свободная остановка; 9: аварийная остановка; 10: запрет разгона/торможения; 11: толчок вперед; 12: толчковый реверс; 13: UP увеличение частоты; 14: DOWN уменьшение частоты; 15: "FWD" вперед; 16: "REV" реверс; 17: трех линейный вход "X"; 18: время переключения разгона/ торможения 1; 19: Зарезервировано; 20: переключение между скоростью и крутящим моментом 21: выбор источника частоты; 22: Вход счетчика: 23: Сброс счетчика 24: режим управления линейным перемещением 25: Линейное перемещение активно. 26: обрыв пряжи 27: запутывание пряжи 28: сигнал позиционирования 29: сигнал длины пряжи и состояния 30: Сигнал отсутствия воды; 31: Сигнал наличия воды 32: Переключение на пожарное давление; 33: Аварийное пожарное управление 34: Переключение разгон /торможение 2 37: Нормально открытая РТС термо защита 38: Нормально закрытая РТС термо защита 49: PID пауза 51: Переключение между моторами 53: Контроль 54: Сброс частоты 55: переключение между ручным пуском и авто пуском 56: Ручной пуск 57: Автопуск 58: Направление 60: Истекшее время 2 61: терминал старт-стоп</p>	<p>Заводское значение: 11</p>
<p>F317 терминал DI2</p>		<p>Заводское значение: 9</p>

F318 терминал DI3		Заводское значение: 15
F319 терминал DI4		Заводское значение: 16
F320 терминал DI5		Заводское значение: 7
F321 терминал DI6		Заводское значение: 8
F322 терминал DI7		Заводское значение: 0

- Терминалы свободной остановки и аварийной остановки имеют наивысший приоритет.
- Если выбран импульсный вход, то терминал DI1 устанавливается как импульсный вход автоматически.
- Когда терминалы DIХ управляются только РС/PLC, установите все терминалы на 0.

Примечание: Инверторы мощностью 22 kW и ниже имеют 6 цифровых многофункциональных входных терминалов DI1~DI6.

**Таблица 6-3 Описание для цифровых
многофункциональных входных терминалов**

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Терминал не будет работать. Эта функция может быть использована для предотвращения ошибок.
1	Пуск	Запуск инвертора, действует аналогично клавише «Run» панели управления
2	Стоп	Остановка инвертора, действует аналогично клавише «Stop» панели управления
3	Терминал многоскоростной 1	15 предустановленных скоростей многоскоростного режима запускаются комбинацией данных контактов См. табл. 6-6.
4	терминал многоскоростной 2	
5	терминал многоскоростной 3	
6	терминал многоскоростной 4	
7	Сброс ошибки	Сброс в случае ошибки, действует аналогично клавише «Reset» панели управления
8	Свободная остановка	Инвертор перестает подавать питание, и процесс остановки мотора не управляется инвертором. Этот режим обычно используется, когда нагрузка имеет большую инертность или когда не нет требования ко времени остановки. Данный режим имеет такую же функцию как F209.

9	Аварийная остановка	После получения внешнего сигнала аварийной остановки инвертор будет немедленно остановлен.
10	Запрет разгона/торможения	После активации данного терминала инвертор не будет управляться внешними сигналами (кроме сигнала стоп). Движение будет происходить на частоте соответствующей моменту получения сигнала.
11	толчок вперед	См. F124, F125 и F126.
12	толчковый реверс	
13	UP увеличение частоты	Изменение частоты. Скорость изменения задается параметром F211.
14	DOWN уменьшение частоты	
15	“FWD” вперед	Если команда старт/стоп задается терминалом или комбинацией терминалов, то направление движения управляется внешними терминалами.
16	“REV” назад	
17	трех линейный вход “X”	Терминалы “FWD”、“REV”、“CM” реализовывают трех=линейное управление. См. F208.
18	время переключения разгона/торможения 1	См. таблицу 6-4.
19	Зарезервировано	Зарезервировано
20	Зарезервировано	Зарезервировано
21	выбор источника частоты	Если F207=2, то данным контактом терминала можно выбирать между основным и дополнительным контролем частоты. Также если F207=3, можно переключаться между X и (X+Y).
22	Вход счетчика	Встроенный счетчик импульсов.
23	Сброс счетчика	Сброс счетчика на 0.
24	Сброс режима линейного перемещения	Когда этот терминал активен, траверс статус будет сброшен в состояние остановки. После того, как преобразователь работает снова, траверс процесс будет повторяться снова.
25	Линейное перемещение активно	Если F235≠0 и F237=1, то этот терминал используется для управления старт/стоп режимом линейного перемещения. Если инвертор в рабочем режиме и данный терминал активен, то режим линейного перемещения запускается.
26	обрыв пряжи	Если этот терминал активен, то инвертор остановится. Если функция позиционирования активна, то инвертор уйдет на частоту позиционирования, после позиционирования инвертор остановится. Если терминал не активен, то инвертор работает в обычном режиме.
27	запутывание пряжи	
28	сигнал позиционирования	Во время процесса позиционирования и после времени ожидания F253, если терминал активен, то инвертор остановится.
29	сигнал длины пряжи и состояния	Этот терминал используется для очистки фактической длины нити и траверс status.
30	Сигнал отсутствия воды	Если PID регулирование активно и FA26=1, то эта функция активна. Пока отсутствует вода, инвертор будет находиться в состоянии защиты.

31	Сигнал наличия воды	Если PID регулирование активно и FA26=1, то эта функция активна. Если воды достаточно, инвертор сбросит защиту автоматически.
32	Переключение на пожарное давление	Если PID регулирование активно и этот терминал активен, то установленное значение PID переключится на заданное пожарное давление (FA58).
33	Аварийное пожарное управление	Если аварийный пожарный режим активен (FA59), то инвертор перейдет в аварийный пожарный режим.
34	Переключение разгон / торможение 2	См. таблицу 6-4.
37	Нормально открытая РТС термо защита	Если эта функция активна, подключено внешнее нормально открытое термо реле. Когда контакт замыкается и инвертор находится в рабочем состоянии, то инвертор перейдет в состояние ОН1.
38	Нормально закрытая РТС термо защита	Если эта функция активна, подключено внешнее нормально закрытое термо реле. Когда контакт размыкается и инвертор находится в рабочем состоянии, то инвертор перейдет в состояние ОН1.
49	PID пауза	PID регулирование временно не активно.
51	Переключение между моторами	Когда FE00=2 и эта функция активна, происходит переключение на второй мотор.
53	Контроль	По истечению времени установленного F326, в течение которого отсутствует импульс, инвертор перейдет в Err6, и инвертор остановится в соответствии с параметром F327.
54	Сброс частоты	В приложении 4, если функция активна, то заданная частота изменится на значение установленное F113.
55	переключение между ручным пуском и авто пуском	В приложении 2, функция применяется для переключения между ручным пуском и авто пуском.
56	Ручной пуск	В приложении 2, если функция активна, то инвертор запускается в ручную.
57	Автопуск	В приложении 2, если функция активна, то инвертор запускается автоматически.
58	Направление	В приложении 1 и 2, функция применяется что бы задать направление. Если функция активна, будет включен реверс, иначе инвертор будет работать вперед.
60	Истекшее время 2	Если F907>0, и получены данные , и если по истечению времени установленного F907 следующие данные не получены, на выходе будет сигнал. Сигнал будет принят терминалом, и после получения очередных данных, отсчет времени начнется заново.
61	терминал старт-стоп	Если функция не активна, то это терминал стоп. Если функция активна, то это терминал старт.

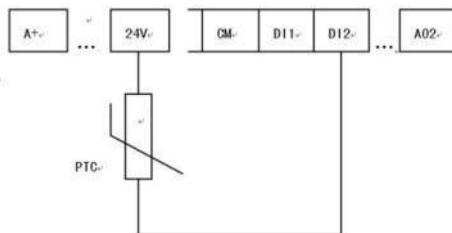


Рис. 6-6 PTC термозащита

Если переключатель находится в положении “NPN”, PTC резистор должен быть подключен между терминалами CM и D1x. Если переключатель находится в положении “PNP”, PTC резистор должен быть подключен между D1x и 24V. Рекомендуется резистор 16.5К.

Т.к. точность внешнего PTC не обеспечит хорошую точность защиты, рекомендуется использовать термо реле.

Таблица 6-4 Разгон/торможение

Переключение разгон /торможение 2 (34)	Переключение разгон /торможение 1 (18)	Время разгона/торможения	Связанные параметры
0	0	Первое время	F114, F115
0	1	Второе время	F116, F117
1	0	Третье время	F277, F278
1	1	Четвертое время	F279, F280

Таблица 6-6 Комбинации контактов многоскоростного режима

K4	K3	K2	K1	Установка частоты	Параметры
0	0	0	0	-	-
0	0	0	1	Скорость 1	F504/F519/F534/F549/F557/F565
0	0	1	0	Скорость 2	F505/F520/F535/F550/F558/F566
0	0	1	1	Скорость 3	F506/F521/F536/F551/F559/F567
0	1	0	0	Скорость 4	F507/F522/F537/F552/F560/F568
0	1	0	1	Скорость 5	F508/F523/F538/F553/F561/F569
0	1	1	0	Скорость 6	F509/F524/F539/F554/F562/F570
0	1	1	1	Скорость 7	F510/F525/F540/F555/F563/F571
1	0	0	0	Скорость 8	F511/F526/F541/F556/F564/F572
1	0	0	1	Скорость 9	F512/F527/F542/F573
1	0	1	0	Скорость 10	F513/F528/F543/F574
1	0	1	1	Скорость 11	F514/F529/F544/F575
1	1	0	0	Скорость 12	F515/F530/F545/F576
1	1	0	1	Скорость 13	F516/F531/F546/F577
1	1	1	0	Скорость 14	F517/F532/F547/F578
1	1	1	1	Скорость 15	F518/F533/F548/F579

Примечание: 1.

K4 управляющий контакт 4,
K3 управляющий контакт 3,
0=Выкл, 1=Вкл.

K2 управляющий контакт 2,
K1 управляющий контакт 1.

Настройки из этой таблицы активны
когда F580=0.

F324 логика терминала свободной остановки	Диапазон значений: 0: положительный (для нижнего уровня); 1: отрицательный (для верхнего уровня)	Заводское значение: 0
F325 логика терминала аварийной остановки		Заводское значение: 0
F326 Время контроля	Диапазон значений: 0.0: не активно 0.1~30000	Заводское значение: 10.0
F327 Режим остановки	Диапазон значений: 0: Свободная остановка 1: Остановка торможением	Заводское значение: 0
F328 Время реакции терминала	Диапазон значений: 1~100	Заводское значение: 20

Если терминал установлен как терминал свободной остановки (8) и терминал аварийной остановки (9), то логика устанавливается этой группой параметров. Если F324=0 и F325=0, положительная логика и низкий уровень активны, если F324=1 и F325=1, отрицательная логика и высокий уровень активны.

Функции диагностики и симуляции

F330 Диагностика терминала DIX		Только чтение
--------------------------------	--	---------------

F330 используется для диагностики терминалов DIX.

См Рис 5-12

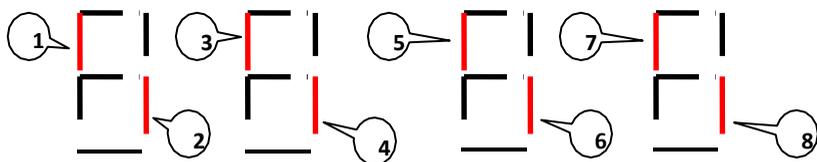


Рис. 5-12 Состояние входящих

Сплошная линия подразумевает данную часть цифры красной.

Например, в первой цифре, верхняя часть красная, это значит терминал DI1 не активный. Нижняя часть цифры красная, это значит DI2 активно. Четыре цифры показывают состояние терминалов DI1-DI8.

1. Мониторинг аналогового входа

F331	Мониторинг AI1	Только чтение
F332	Мониторинг AI2	Только чтение
F333	Мониторинг AI3	Только чтение

Отображаемое значение 0~4095.

2. Имитация релейного/цифрового выхода

F335	Имитация релейного выхода	Диапазон значений: 0: выход активный 1: выход не активный	Заводское значение: 0
F336	Имитация выхода DO1		Заводское значение: 0
F337	Имитация выхода DO2		Заводское значение: 0

Для примера возьмем имитацию выхода DO1, когда инвертор в режиме ожидания и активируем F336, нажмите клавишу UP, терминал DO1 активируется. Отпустите клавишу UP, терминал DO1 останется активным. После сброса F336, DO1 вернется к первоначальному состоянию.

3. Имитация аналогового выхода

F338	Имитация выхода AO1	Диапазон значений: 0~4095	Заводское значение: 0
F339	Имитация выхода AO2	Диапазон значений: 0~4095	Заводское значение: 0

Когда инвертор в режиме ожидания, и введено F338 или F339, нажмите клавишу UP, аналоговый сигнал будет увеличен, и при нажатии клавиши DOWN, сигнал будет уменьшен. Если отпустить клавишу, то сигнал останется постоянным. После сброса параметров, AO1 и AO2 вернуться к первоначальному состоянию.

F340	Установка на терминале отрицательной логики	Диапазон значений: 0: не активно 1: отрицательный DI1 2: отрицательный DI2 4: отрицательный DI3 8: отрицательный DI4 16: отрицательный DI5 32: отрицательный DI6 64: отрицательный DI6 128: отрицательный DI8	Заводское значение: 0
------	---	--	-----------------------

Например: если необходимо установить отрицательные DI1 и DI4, то необходимо задать $F340=1+8=9$.

5.4 Аналоговый вход и выход

Инверторы серии E810 имеют 2 аналоговых входа и 2 аналоговых выхода. Аналоговый вход AI3 – потенциометр панели управления (опционально).

F400	Нижний предел входа AI1 (V)	Диапазон значений: 0.00~F402	Заводское значение: 0.04
F401	Нижний предел частоты входа AI1	Диапазон значений: 0~F403	Заводское значение: 1.00
F402	Верхний предел входа AI1 (V)	Диапазон значений: F400~10.00	Заводское значение: 10.00
F403	Верхний предел частоты входа AI1	Диапазон значений: Max (1.00, F401) ~2.00	Заводское значение: 2.00
F404	Пропорциональность входа AI1 выводу K1	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 1.0
F405	Время фильтрации AI1 (сек.)	Диапазон значений: 0.10~10.00	Заводское значение: 0.10

- В режиме аналогового управления скоростью, для достижения требуемого результата регулирования, иногда требуется корректировка соотношения между верхним (нижним) пределом входного аналогового сигнала и изменения выходной частоты.
- Верхний и нижний пределы аналогового входа задаются параметрами F400 и F402.

Например: когда F400=1, F402=8, если напряжение входа ниже 1V, система воспримет как 0. Если напряжение выше 8V, система воспримет как 10V (аналоговый вход 0-10V). Если максимальная частота F111 установлена 50Hz, частота соответствующая выходному сигналу 1-8V будет в диапазоне 0-50Hz.

- Время фильтрации устанавливается параметром F405.

При увеличении времени фильтрации - увеличивается стабильность, но снижается точность.

- Пропорциональность входа устанавливается параметром F404.

Если 1V соответствует 10Hz и F404=2, то 1V будет соответствовать 20Hz.

- Соответствующие настройки для верхнего/нижнего предела устанавливаются параметрами F401 и F403.

Если максимальная частота F111 = 50Hz, аналоговый вход 0-10V может соответствовать частоте -50Hz ... +50Hz. Если установить F401=0 и F403=2, тогда 0V соответствует -50Hz, 5V соответствует 0Hz и 10V соответствует 50Hz. Единица измерения соответствующих настроек верхнего / нижнего предела в процентах (%). Если значение более 1.00, то положительное соответствие; если значение ниже 1.00, то отрицательное соответствие. (т.е. F401=0.5 означает -50%).

Если направление вращения вперед задано F202, то 0-5V соответствует отрицательной частоте, что вызовет вращение в обратную сторону.

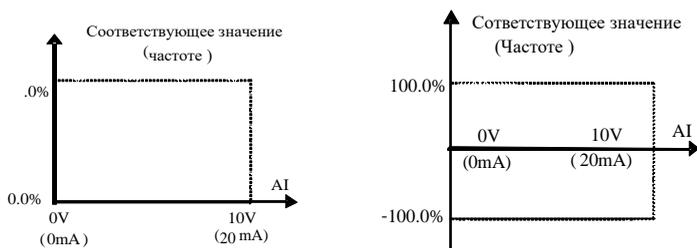


Рис. 6-13 Соответствие частоты аналоговому сигналу

Единица измерения соответствующих настроек верхнего / нижнего предела в процентах (%). Если значение более 1.00, то положительное соответствие; если значение ниже 1.00, то отрицательное соответствие (т.е. F401=0.5 означает -50%). Соответствие точке отсчета: в режиме комбинированного управления скоростью, аналоговый сигнал это дополнительная частота и заданная точка отсчета диапазона дополнительной частоты которая связана с основной "основная частота X"; соответствие точке отсчета в других случаях это "максимальная частота", как показано на рисунке справа:

A= (F401-1)* заданное значение

B= (F403-1)* заданное значение

C= F400 D= F402

F406	Нижний предел входа AI2 (V)	Диапазон значений: 0.00~F408	Заводское значение: 0.04
F407	Нижний предел частоты входа AI2	Диапазон значений: 0~F409	Заводское значение: 1.00
F408	Верхний предел входа AI2 (V)	Диапазон значений: F406~10.00	Заводское значение: 10.00
F409	Верхний предел частоты входа AI2	Диапазон значений: Max (1.00, F407) ~2.00	Заводское значение: 2.00
F410	Пропорциональность входа AI2 выходу K2	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 1.0
F411	Время фильтрации AI2 (сек)	Диапазон значений: 0.1~10.00	Заводское значение: 0.1
F412	Нижний предел входа AI3 (V)	Диапазон значений: 0.00~F414	Заводское значение: 0.05
F413	Нижний предел частоты входа AI3	Диапазон значений: 0.00~F415	Заводское значение: 1.00
F414	Верхний предел входа AI3 (V)	Диапазон значений: F412~10.00	Заводское значение: 10.00
F415	Верхний предел частоты входа AI3	Диапазон значений: Max (1.00, F413) ~2.00	Заводское значение: 2.00
F416	Пропорциональность входа AI3 выходу K1	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 1.0
F417	Время фильтрации AI3 (сек)	Диапазон значений: 0.1~10.00	Заводское значение: 0.10

Функция AI2 и AI3 такая же как и AI1.

F418	AI1 мертвая зона 0Hz (V)	Диапазон значений: 0.00~1.00	Заводское значение: 0.00
F419	AI2 мертвая зона 0Hz (V)	Диапазон значений: 0.00~1.00	Заводское значение: 0.00
F420	AI3 мертвая зона 0Hz (V)	Диапазон значений: 0.00~1.00	Заводское значение: 0.00

Аналоговый вход 0-5V может соответствовать частоте -50Hz-50Hz (2.5V соответствует 0Hz). Группа параметров F418, F419 и F420 задает диапазон напряжения соответствующего 0Hz. Например, если F418=0.5, F419=0.5 и F420=0.5, диапазон напряжения от (2.5-0.5=2) до (2.5+0.5=3) соответствует 0Hz. Таким образом если F418=N, F419=N и F420=N, то 2.5±N должно соответствовать 0Hz. Если напряжение будет в этом диапазоне, на выходе будет 0Hz.

Мертвая зона 0Hz будет активна, когда соответствующее значение нижнего предела меньше 1.00.

Инверторы серии E810 имеют 2 аналоговых выхода.

F421	Выбор клавиатуры	Диапазон значений: 0: Встроенная панель 1: Панель дистанционного управления 2: Встроенная панель + панель дистанционного управления	Заводское значение: 1
F422	Потенциометр	Диапазон значений: 0: Потенциометр на встроенной панели 1: Potentiometer in remote control panel	Заводское значение: 0

- Если F421=0, активирована встроенная панель. Если F421=1, активна панель дистанционного управления, и встроенная панель отключена.
- Параметр F422 используется для выбора потенциометра.

Если F422 = 0, активен потенциометр на встроенной панели. Если F422 = 1, активен потенциометр на панели дистанционного управления.

Если F160 = 1, то значение F422 не может быть сброшено на заводское.

Панель дистанционного управления соединяется через 8-ми жильный кабель.

F423	Диапазон выхода AO1	Диапазон значений: 0: 0~5V; 1: 0~10V или 0~20mA 2: 4~20mA	Заводское значение: 1
F424	Наименьшая частота соответствующая AO1	Диапазон значений: 0.0~F425	Заводское значение: 0.05
F425	Наибольшая частота соответствующая AO1	Диапазон значений: F424~F111	Заводское значение: 50.00
F426	компенсация AO1 (%)	Диапазон значений: 0~120	Заводское значение: 100

- Диапазон AO1 выбирается через F423. Если F423=0, диапазон AO1 0-5V, и если F423=1, то диапазон AO1 0-10V или 0-20mA. Если F423=2, то диапазон AO1 4-20mA (для токового сигнала на AO1 переведите переключатель J5 в положение "I").
- Соответствие напряжения (0-5V или 0-10V) частоте задается параметрами F424 и F425. Например, если F423=0, F424=10 и F425=120, то диапазон выхода AO1 0-5V и диапазон частоты 10-120Hz.
- Компенсация AO1 задается параметром F426.

F427	Диапазон выхода AO2	Диапазон значений: 0: 0~20mA; 1: 4~20 mA	Заводское значение: 0
F428	Наименьшая частота соответствующая AO2(Hz)	Диапазон значений: 0.0~F429	Заводское значение: 0.05
F429	Наибольшая соответствующая частота AO2 (Hz)	Диапазон значений: F428~F111	Заводское значение: 50.00
F430	Компенсация AO2 (%)	Диапазон значений: 0~120	Заводское значение: 100

Функция AO2 такая же как AO1, но AO2 будет выводить сигнал по току, диапазон 0-20mA и 4-20mA выбирается через параметр F427.

F431	Выбор аналогового сигнала AO1	Диапазон значений: 0: Частота; 1: Ток на выходе; 2: Напряжение; 3: AI1 4: AI2 5: Входящий импульс 6: Крутящий момент 7: РС/PLC 8: Заданная частота 9: Скорость 10: Крутящий момент 2	Заводское значение: 0
F432	Выбор аналогового сигнала AO2		Заводское значение: 1

- Если выбран ток на выходе, то аналоговый сигнал будет от 0 до двукратного номинального тока.
- Если выбрано напряжение, то аналоговый сигнал будет от 0V до номинального напряжения на выходе.
- Если выбрана скорость, то это действительная скорость в режиме векторного управления. В других режимах скорость это синхронная скорость.

F433	коэффициент для настройки внешнего вольтметра	Диапазон значений: 0.01~5.00	Заводское значение: 2.00
F434	коэффициент для настройки внешнего амперметра		Заводское значение: 2.00

- Если F431=1 и AO1 канал по току, то F433 это отношение диапазона измерения внешнего амперметра к номинальному току преобразователя.
- Если F432=1 и AO2 канал по току, то F434 это отношение диапазона измерения внешнего амперметра к номинальному току преобразователя.

Например: диапазон измерения амперметра 20А, и номинальный ток инвертора 8А, то $F433=20/8=2.50$.

5.5 Многоскоростной режим управления

Многоскоростной режим управления равнозначен встроенному PLC. Данная функции может устанавливать время работы, направление вращения, и частоту.

В инверторах серии E810 могут быть реализованы 15 предустановленных скоростей и 8-ми скоростная цикличность.

В процессе контроля скорости по каналу обратной связи, многоступенчатое регулирование скорости неактивно. После того, как контроль скорости по каналу обратной связи будет завершен, преобразователь будет работать на установленной частоте, в соответствии со значением настройки параметров.

F500	Тип управления	Диапазон значений: 0: 3-х скоростной; 1: 15-ти скоростной; 2: цикличность	Заводское значение: 1
------	----------------	--	-----------------------

- В случае многоскоростного управления (F203=4), необходимо выбрать режим F500. Если F500=0, выбран 3-х скоростной режим. Если F500=1, выбран 15-ти скоростной режим. Если F500=2, выбран режим цикличности. Если F500=2, то F501 позволяет задать “2-х скоростной”, “3-х скоростной”, ... “8-ми скоростной” режим цикличности.

Таблица 6-7 Выбор типа управления

F203	F500	Режим	Описание
4	0	3-х скоростной	Приоритет: 1-я скорость, 2-я скорость и 3-я скорость. Трех-скоростной режим может быть объединен с аналоговым управлением скоростью. Если F207=4, то трехскоростной режим имеет приоритет перед аналоговым управлением.
4	1	15-ти скоростной	15-ти скоростной режим может быть объединен с аналоговым управлением скоростью. Если F207=4, то 15-ти скоростной режим имеет приоритет перед аналоговым управлением.
4	2	цикличность	Ручная регулировка частоты невозможна.

F501	Выбор количества скоростей в режиме цикличности	Диапазон значений: 2~8	Заводское значение: 7
F502	Количество циклов	Диапазон значений: 0~9999 (если значение установлено на 0, то совершит бесконечное количество циклов)	Заводское значение: 0
F503	Состояние после отработки заданного количества циклов	Диапазон значений: 0: Стоп 1: Работа на последней скорости	Заводское значение: 0

- При цикличном режиме (F203=4 and F500=2), установите связанные параметры F501~F503.
- Одним циклом является однократное повторение последовательности заданных скоростей
- Если F502=0, инвертор будет выполнять бесконечное количество циклов, и будет остановлен сигналом “стоп”.
- Если F502>0, то отработав заданное количество циклов, циклический режим выключится. Если заданное количество циклов не отработано, и инвертор получит команду “стоп”, то инвертор остановится. Если инвертор получит команду “пуск” снова, то инвертор начнет обрабатывать заданное количество циклов F502.

- Если F503=0, то инвертор, отработав заданное количество циклов остановится. Если F503=1, то инвертор будет работать на последней скорости пока не получит команду стоп.

т.е., F501=3, инвертор будет работать в 3-х скоростном режиме;

F502=100, инвертор отработает 100 автоматических циклов;

F503=1, отработав заданное количество циклов инвертор будет работать на последней скорости.

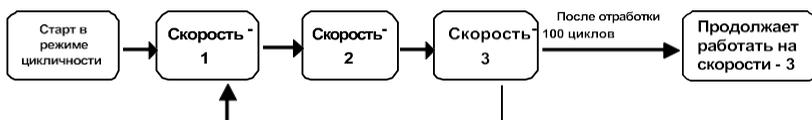


Рис 6 -18 Работа в режиме цикличности

Затем инвертор может быть остановлен нажатием клавиши “стоп” или сигналом “stop” через терминал управления.

F504	Частота для скорости 1 (Hz)	Диапазон значений: F112~F111	Заводское значение: 5.00	
F505	Частота для скорости 2 (Hz)		Заводское значение: 10.00	
F506	Частота для скорости 3 (Hz)		Заводское значение: 15.00	
F507	Частота для скорости 4 (Hz)		Заводское значение: 20.00	
F508	Частота для скорости 5 (Hz)		Заводское значение: 25.00	
F509	Частота для скорости 6 (Hz)		Заводское значение: 30.00	
F510	Частота для скорости 7 (Hz)		Заводское значение: 35.00	
F511	Частота для скорости 8 (Hz)		Заводское значение: 40.00	
F512	Частота для скорости 9 (Hz)		Заводское значение: 5.00	
F513	Частота для скорости 10 (Hz)		Заводское значение: 10.00	
F514	Частота для скорости 11 (Hz)		Заводское значение: 15.00	
F515	Частота для скорости 12 (Hz)		Заводское значение: 20.00	
F516	Частота для скорости 13 (Hz)		Заводское значение: 25.00	
F517	Частота для скорости 14 (Hz)		Заводское значение: 30.00	
F518	Частота для скорости 15 (Hz)		Заводское значение: 35.00	
F519~ F533	Время разгона с 1 по 15 скорости (Сек.)		Диапазон значений: 0.1~3000	Индивидуально для каждой модели
F534~ F548	Время торможения с 1 по 15 скорости (Сек.)		Диапазон значений: 0.1~3000	
F549~ F556	Направление вращения с 1 по 8 скорости		Диапазон значений: 0: вперед; 1: реверс	Заводское значение: 0
F573~ F579	Направление вращения с 9 по 15 скорости	Диапазон значений: 0: вперед; 1: реверс	Заводское значение: 0	

F557~564	Время работы с 1 по 8 скорости (Сек.)	Диапазон значений: 0.1~3000	Заводское значение: 1.0
F565~F572	Время переключения с 1 по 8 скорости (Сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000	Заводское значение: 0.0
F580	Режим скорости	Диапазон значений: 0: Режим 1 1: Режим 2	Заводское значение: 0

Если F580=0, 0000 означает выкл., 0001 означает первую скорость, 1111 означает 15^{-ю} скорость.

Если F580=1, 0000 означает первую скорость, 0001 означает вторую скорость, и т.д. 1111 означает выкл.

5.6 Вспомогательные функции

F600 Выбор DC торможения	Диапазон значений: 0: выкл.; 1: торможение перед стартом; 2: торможение во время остановки; 3: торможение во время старта и остановки	Заводское значение: 0
F601 Частота торможения (Hz)	Диапазон значений: 0.20~50.00	Заводское значение: 1.00
F602 Эффективность торможения перед стартом	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 10
F603 Эффективность торможения во время остановки		
F604 Время Braking Lasting Time Before Starting (S)	Диапазон значений: 0.0~10.00	Заводское значение: 0.50
F605 Время торможения во время остановки		
F606 Время торможения когда остановлен		

Если F600=0, функция DC торможения выключена.

- Если F600=1, то включено торможение перед стартом. После получения сигнала пуск, инвертор начинает торможение. После завершения торможения, инвертор запустится с начальной частоты.

В некоторых случаях (например вентилятор) немедленный запуск инвертора при вращении на малой скорости или вращении в обратную сторону, может привести к перегрузке и ошибке ОС. Задав функцию торможения перед стартом, обеспечивается неподвижность вентилятора перед стартом, чтобы избежать этой ошибки.

- Если во время торможения перед стартом дана команда “стоп”, инвертор остановится в обычном режиме.

Если F600=2, то включено торможение во время остановки. После того как частота станет ниже начальной частоты для DC торможения (F601), DC торможение остановит мотор немедленно.

Если в процессе торможения во время остановки будет задана команда пуск, то торможение будет закончено и инвертор запустится.

Если в процессе торможения во время остановки будет задана команда стоп, то инвертор не будет реагировать и процесс торможения во время остановки будет продолжен.

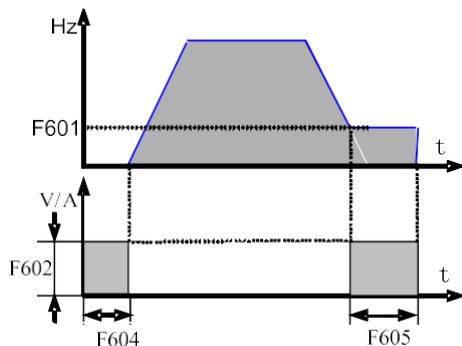


Рис. 6-19 DC торможение

- Если функция толчка активна, то торможение перед стартом F600 активно, и функция контроля скорости неактивна
- Если функция толчка активна и F613=1, то торможение перед стартом не активно.

Параметры связанные с “DC тормозом”: F601, F602, F603, F604, F605:

- F601: начальная частота торможения. DC торможение начнется если частота будет ниже этого значения.
- F602/F603: Эффективность торможения (единица измерения процент от номинального тока). Большее значение приведет к быстрому торможению. Однако, при слишком большом значении мотор перегреется.
- F604: Продолжительность торможения перед стартом.
- F605: Продолжительность торможения во время остановки.

Примечание: Так как двигатель не имеет собственной системы охлаждения, то при DC торможении он может перегреться. Не устанавливайте слишком высокое напряжение торможения и слишком долгое время торможения.

См. Рис. 6-19

F607	Выбор функции ограничения	Диапазон значений: 0~2: Зарезервировано 3: ограничение напряжение/ток 4: Ограничение напряжения	Заводское значение: 3
F608	Ограничение тока (%)	Диапазон значений: 60~200	Заводское значение: 160
F609	Ограничение напряжения (%)	Диапазон значений: 110~200	Заводское значение: 1-phase: 130 3-phase: 140

Начальное значение ограничения тока задается параметром F608, когда ток выше чем номинальный ток*F608, то функция ограничения тока активна.

Во время разгона, если ток выше чем начальное значение ограничения тока, инвертор не будет

разгонятся, пока ток не станет ниже начального значения ограничения тока.
В случае остановки во время работы со стабильной скоростью, частота будет снижена.

F607 используется для выбора функции ограничения.

Ограничение напряжения: когда мотор останавливается быстро или нагрузка резко меняется, DC шина будет под высоким напряжением. Функция ограничения напряжения позволяет установить время торможения и частоту, чтобы избежать ошибки OE.

Если используется тормозной резистор или тормозной модуль, не используйте функцию ограничения напряжения. В противном случае время торможения будет изменено.

Ограничение тока: когда мотор разгоняется быстро или нагрузка резко меняется, инвертор может уйти в ОС. Функция ограничения тока позволяет установить время разгона/торможения или уменьшить частоту для контроля значения тока. Это активно только в режиме VF управления.

Примечание: (1) Ограничение напряжения/тока не подходит для грузоподъемных операций.

(2) Эта функция изменит время разгона/торможения. Используйте эту функцию аккуратно.

Значение ограничения тока устанавливается параметром F608, когда ток выше чем номинальный ток*F608, функция ограничения тока активна.

Значение ограничения напряжения устанавливается параметром F609.

F611	Динамический порог торможения	Диапазон значений: 200~2000	Зависит от модели инвертора
F612	Коэффициент заполнения динамического торможения (%)	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 100

Напряжение динамического порога торможения устанавливается параметром F611. Когда напряжение на DC шине выше чем заданное значение этой функции, начнется динамическое торможение, тормозной модуль начинает работать. После того как напряжение на DC шине станет меньше чем заданное значение этой функции, тормозной модуль перестанет работать.

Значение параметра F611 должно быть установлено в соответствии с входящим напряжением. Если входящее напряжение 400V, то F611 должно быть установлено на 700V, если входящее напряжение 460V, F611 должно быть установлено на 770V. Чем ниже динамический порог торможения, тем эффективнее торможение. Но в таком случае тормозной резистор будет сильно греться. Чем выше динамический порог торможения, тем хуже торможение. И во время торможения инвертор может уйти в OE.

Коэффициент заполнения динамического торможения задается параметром F612, диапазон значений 0~100%. Чем больше значение, тем торможение лучше, но тормозной резистор греется сильнее.

Если F613=0, функция подхвата налету неактивна.

Если F613=1, функция подхвата налету активна.

После того, как преобразователь отследит частоту вращения двигателя и направление вращения, преобразователь начнет плавно вращать двигатель.

Эта функция используется в случае автостарта после отключения питания, автостарта после сброса ошибки, автостарта после потери управляющего сигнала при наличии команды RUN и автостарта в случае отсутствия команды RUN.

Если F613=2, данная функция активна после отключения и повторного включения питания инвертора.

Прим.: Если F106=0 или 6, функция подхвата налету неактивна.

F614	Режим подхвата налету	Диапазон значений: 0: Подхват налету с поиском с запомненной частоты 1: Подхват налету с поиском с нуля. 0: Подхват налету с поиском с максимальной частоты	Заводское значение: 0
------	-----------------------	--	-----------------------

Если F614 = 0, инвертор будет снижать частоту с запомненной частоты.

Если F614 = 1, инвертор будет повышать частоту с 0Hz.

Если F614 = 2, инвертор будет снижать частоту с максимальной частоты.

F615	Скорость поиска	Диапазон значений: 1~100	Заводское значение: 00
------	-----------------	--------------------------	------------------------

Данный параметр используется для изменения скорости поиска частоты при активировании функции подхвата налету. Увеличение параметра увеличивает скорость поиска. Слишком высокое значение приводит к нестабильности.

F641	Ингибирование колебаний тока при низкой частоте	0: не активно 1: активно	Зависит от модели инвертора
------	---	-----------------------------	-----------------------------

Если F641=0, то функция ингибирования активна.

Если в режиме V/F функция ингибирования активна, то должны быть установлены следующие параметры:

F106=2 (V/F режим) и F137≤2;

F613=0, подхват налету неактивен

Примечание

1. Если F641=1, то один инвертор может управлять только одним мотором одновременно.
2. Если F641=1, установите параметры мотора правильно (F801~F805, F844).
3. Если функция ингибирования активна, и инвертор работает без мотора, напряжение на выходе может быть несбалансированным. Это нормальная ситуация. После того как инвертор заработает с мотором, напряжение на выходе станет сбалансированным.

F657	Мгновенная потеря питания	Диапазон значений: 0: не активно 1: активно	Заводское значение: 0
F658	Время увеличения напряжения (Сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000 0.0: F114	Заводское значение: 0.0
F659	Время снижения напряжения (Сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000 0.0: F115	Заводское значение: 0.0
F660	Верхний порог падения напряжения (V)	Диапазон значений: 200~F661	Зависит от модели инвертора
F661	Нижний порог падения напряжения (V)	Диапазон значений: F660~1300	Зависит от модели инвертора

- При пропадании питания или внезапном провале напряжения, напряжение на DC шине снижается. Функция позволяет инвертору компенсировать потерю напряжения на DC шине с обратной энергией нагрузки путем понижения частоты на выходе, чтобы сохранить непрерывную работу инвертора.

- Данная функция подходит для нагрузок с большой инерцией, таких как вентиляторы и центробежные насосы.
- Данная функция не подходит в тех случаях, когда запрещено понижение частоты.
- Когда напряжение на шине станет нормальным, и параметры F658/F659 применяются для установки времени разгона/торможения, то инвертор выходит на заданную частоту.
- Когда функция активна, и если PN напряжение ниже чем F660, то функция начинает работать.
- Когда инвертор в состоянии мгновенной потери питания, и если PN напряжение выше чем F661, то напряжение на шине остается нормальным, инвертор будет работать нормально на заданной частоте.

F671	источник напряжения для V/F разделения	Диапазон значений: 0: F672 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: настройка связи 5: настройка импульсом 6: PID 7~10: зарезервировано	Заводское значение: 0
F672	Цифровая настройка напряжения для V/F разделения	Диапазон значений: 0.00~100.00	Заводское значение: 100.0

F671 это 100% настройки соответствующей номинальному напряжению мотора.

- 0: цифровая настройка, напряжение на выходе установленное параметром F672.
- 1: AI1; 2: AI2; 3: AI3;
- Напряжение на выходе установленное аналоговым сигналом.
- 4: Настройка связи

Напряжение на выходе устанавливается через PC/PLC, адрес 2009H, заданный диапазон 0~10000, что означает 0~100% номинального напряжения.

- 5 настройка импульсом

Напряжение на выходе задается высокоскоростным импульсом. Частота импульса соответствует номинальному напряжению мотора.

- 6: PID

T Напряжение на выходе устанавливается PID. PID регулирование соответствует 100% от номинального напряжения мотора. Более подробно см. группу параметров PID регулирования.

F673	Нижний предел напряжения V/F разделения (%)	Диапазон значений: 0.00~F674	Заводское значение: 0.00
F674		Диапазон значений: F673~100.00	Заводское значение: 100.00

- Если напряжение ниже чем F673, то напряжение должно выровняться до F673. Если напряжение более чем F674, то напряжение должно выровняться до F674.

F675	Время повышения напряжения V/F разделения (Сек)	Диапазон значений: 0.0~3000.0	Заводское значение: 5.0
F676	время понижения напряжения V/F разделения (Сек)	Диапазон значений: 0.0~3000.0	Заводское значение: 5.0

F675 это время требуемое для повышения напряжения от 0V до номинального напряжения мотора.

F676 это время требуемое для понижения напряжения от номинального напряжения мотора до 0V.

F677	Режим остановки при V/F разделении	Диапазон значений: 0: Понижение напряжения и частоты до 0 согласно соответствующего времени. 1: Понижение напряжения до 0 первым 2: Понижение частоты до 0 первым.	Заводское значение: 0
------	------------------------------------	---	-----------------------

- Если F677 = 0, напряжение и частота понижаются до 0 согласно соответствующего времени, инвертор остановится когда частота достигнет 0.
- Если F677 = 1, напряжение понижается до 0 первым. После того как напряжение станет 0, частота будет понижена до 0.
- Если F677 = 2, частота понижается до 0 первой. После того как частота станет 0, напряжение будет понижено до 0.

5.7. Неисправности и защита

F700	Выбор типа остановки	Диапазон значений: 0: свободный выбег; 1: задержка свободной остановки	Заводское значение: 0
F701	Время задержки свободной остановки	Диапазон значений: 0.0~60.0Сек	Заводское значение: 0.0

- Параметр F700 актуален, когда команду свободной остановки дает терминал управления (F201=1, 2, 4.)

Если выбран “свободный выбег”, то время задержки (F701) будет отключено, и инвертор остановится немедленно.

- “Задержка свободной остановки” означает, что при получении сигнала свободной остановки, инвертор выполнит команду свободной остановки после ожидания определенного времени. Время задержки устанавливается параметром F701. Если активна функция подхвата налету, то функция задержки свободной остановки неактивна.

F702	Режим работы вентилятора	0: Контроль температуры 1: Включен когда инвертор включен. 2: Комбинированное управление	Заводское значение: 2
------	--------------------------	--	-----------------------

Если F702=0, то вентилятор включится если температура радиатора выше 35°C.

Если F702=2, вентилятор включится когда инвертор будет запущен. Когда инвертор остановится, вентилятор остановится после того как температура радиатора будет менее 40°C.

F704	Предварительная тревога перегрузки инвертора(%)	Диапазон значений: 50~100	Заводское значение: 80
F705	Предварительная тревога перегрузки мотора(%)	Диапазон значений: 50~100	Заводское значение: 80
F706	Коэффициент перегрузки инвертора (%)	Диапазон значений: 120~190	Заводское значение: 150
F707	Коэффициент перегрузки мотора (%)	Диапазон значений: 20~100	Заводское значение: 100

- Коэффициент перегрузки инвертора: отношение тока защиты к номинальному току, это значение будет зависеть от нагрузки.
- Коэффициент перегрузки мотора (F707): когда инвертор управляет электродвигателем меньшей мощности, необходимо вычислить и запрограммировать новое значение данного параметра по формуле:

$$\text{Коэффициент перегрузки мотора} = \frac{\text{Actual motor}}{\text{Matching motor}} \times 100\%$$

Установите параметр F707 в соответствии с ситуацией. Более низкое установленное значение F707 соответствует более быстрому срабатыванию защиты от перегрузки. См. Рис. 6-20.

Например: инвертор 7.5kW управляет мотором 5.5kW, $F707 = \frac{5.5}{7.5} \times 100\% \approx 70\%$. Когда фактическое значение тока мотора достигнет 140% от тока преобразователя, сигнализация об ошибке работает через 1 мин.

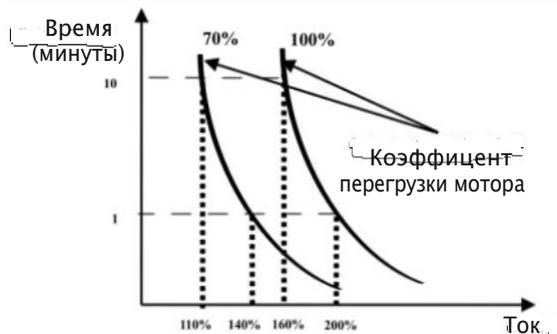


Рис. 5-19 Коэффициент перегрузки мотора

Когда выходная частота ниже 10 Гц, охлаждение двигателя будет хуже. Поэтому, когда рабочая частота ниже 10Гц, будет снижен порог перегрузки двигателя. Пожалуйста, обратитесь к рис. 6-21 (F707 = 100%):

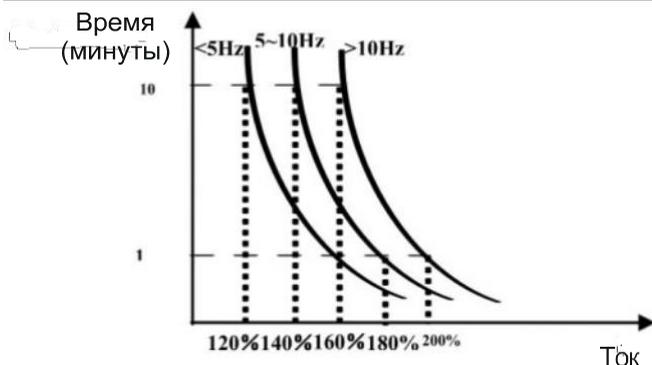


Рис 6-21 Значение защиты перегрузки двигателя

F708	Последняя ошибка	Диапазон значений: См. Приложение 1.	
F709	Предпоследняя ошибка		
F710	Пред предпоследняя ошибка		
F711	Частота последней ошибки (Hz)		
F712	Ток последней ошибки (A)		
F713	Напряжение последней ошибки (V)		
F714	Частота предпоследней ошибки (Hz)		
F715	Ток предпоследней ошибки(A)		
F716	Напряжение предпоследней ошибки(V)		
F717	Частота пред предпоследней ошибки (Hz)		
F718	Ток пред предпоследней ошибки (A)		
F719	Напряжение пред предпоследней ошибки (V)		
F720	Количество ошибок повышенного тока		
F721	Количество ошибок повышенного напряжения		
F722	Количество перегревов		
F723	Количество перегрузок		
F724	Контроль пропадания фазы питания	Диапазон значений: 0: выкл; 1: вкл.	Заводское значение: 1
F726	Контроль перегрева	Диапазон значений: 0: выкл; 1: вкл.	Заводское значение: 1
F727	Контроль пропадания фазы на выходе	Диапазон значений: 0: выкл; 1: вкл	Заводское значение: 1
F728	Фильтрация пропадания фазы питания (сек)	Диапазон значений: 1~60	Заводское значение: 5
F729	Фильтрация повышенного напряжения (2mS)	Диапазон значений: 1~3000	Заводское значение: 5
F730	Фильтрация защиты от перегрева (сек)	Диапазон значений: 0.1~60.0	Заводское значение: 5.0

- Фильтрация “Повышенного напряжения” / “пропадания фазы” используется для предотвращения от ложного срабатывания защиты. Чем больше значение, тем дольше фильтрация и лучше эффект фильтрации.

F737	Защита повышенного тока 1	Диапазон значений: 0: выкл 1: вкл.	Заводское значение: 1
F738	Коэффициент защиты повышенного тока1	Диапазон значений: 0.50~3.00	Заводское значение: 2.5
F739	Запись Защиты повышенного тока1		

- F738= ОС 1 значение/номинальный ток инвертора
- В режиме работы, F738 невозможно изменить. Когда происходит повышенный ток, то отображается ОС1.

F741	Защита отсутствия аналогового сигнала	Диапазон значений: 0: Неактивно 1: Стоп и отображается Aerr. 2: Стоп и Aerr не отображается. 3: Инвертор работает на мин. частоте. 4: Зарезервировано.	Заводское значение: 0
F742	Порог защиты аналогового сигнала (%)	Диапазон значений: 1~100	Заводское значение: 50

Когда значения F400 и F406 ниже чем 0.10V, защита аналогового разъединения не активна. Аналоговый канал AI3 не имеет защиты аналогового разъединения.

Когда F741 установлено на 1, 2 или 3, значения F400 и F406 должны быть установлены на 1V-2V, чтобы избежать защиты ошибок от помех.

Напряжение защиты аналогового разъединения = нижний предел аналогового входа* F742. Для примера возьмем канал AI1, если F400=1.00, F742=50, защита разъединения сработает при напряжении на AI1 менее 0.5V.

F745	Порог сигнализации перегрева (%)	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 80
F747	Автоматическая регулировка несущей частоты	Диапазон значений: 0: выкл. 1: вкл.	Заводское значение: 1

Когда температура радиатора достигнет значения 90▲* F745 и многофункциональный выходящий терминал установлен на 16 (см. F300~F300), то будет отображено состояние перегрева.

Если F747=1, и температура радиатора достигает определенного значения, инвертор отрегулирует несущую частоту автоматически, чтобы снизить температуру. Эта функция предотвращает перегрев.

Если F159=1, и выбрана случайная несущая частота, то F747 не активна.

Если F106=6, F747 не активна постоянно.

F752	Коэффициент сброса перегрузки	Диапазон значений: 0.1~20.0	Заводское значение: 1.0
F753	Выбор защиты перегрузки	Диапазон значений: 0: Обычный мотор 1: Мотор с переменной частотой	Заводское значение: 1

- Чем больше значение параметра F752, тем меньше совокупное время укороченной нагрузки.
- Если F753=0, то электронная защита от перегрева будет отрегулирована должным образом (так как охлаждение на малых оборотах недостаточное). Это значит, что порог защиты перегрузки будет уменьшен когда частота будет ниже 30Hz.
- Если F753=1, значение защиты не будет изменено в связи с хорошим охлаждением данного типа двигателей при любых оборотах.

F754	Порог нулевого тока (%)	Диапазон значений: 0~200	Заводское значение: 5
F755	Продолжительность нулевого тока (Сек.)	Диапазон значений: 0~60	Заводское значение: 0.5

Когда ток на выходе падает до нулевого порога, и по истечении времени нулевого тока, на выходе будет сигнал Вкл.

F760	Защита заземления	Диапазон значений: 0: выкл. 1: вкл.	Заводское значение: 1
------	-------------------	-------------------------------------	-----------------------

Если терминалы (U, V, W) подключены к земле или сопротивление заземления слишком малое, то при наличии тока утечки инвертор уйдет в защиту GP. Когда защита включена, на выходах U, V, W на некоторое время появится напряжение после включения питания.

Примечание: однофазные инверторы не имеют защиты заземления GP.

F761	Режим переключения Вперед/Реверс	Диапазон значений: 0: на нуле 2: на частоте пуска	Заводское значение: 0
------	----------------------------------	---	-----------------------

- Если F761 = 0, то переключение Вперед/Реверс на нулевой частоте, F120 вкл.
- Если F761 = 1 то переключение Вперед/Реверс на стартовой частоте, F120 выкл, и если стартовая частота слишком высокая, то будет сильный скачек тока во время процесса переключения.

5.8. Параметры электродвигателя

F800	Настройка параметров	Диапазон значений: 0: Выкл.; 1: Динамическая настройка; 2: Статическая настройка	Заводское значение: 0
F801	Мощность (kW)	Диапазон значений: 0.1~1000.0	
F802	Напряжение (V)	Диапазон значений: 1~1300	
F803	Ток (A)	Диапазон значений: 0.2~6553.5	
F804	Число полюсов	Диапазон значений: 2~100	4
F805	Скорость вращения (об/мин)	Диапазон значений: 1~30000	
F810	Частота (Hz)	Диапазон значений: 1.00~650.00	50.00

- Установите параметры в соответствии с указанными на шильдике мотора.
- Для лучшей производительности векторного управления требуются точные параметры двигателя. Точная настройка параметров требует установки правильных номинальных параметров двигателя.
- Чтобы получить лучшую производительность, подбирайте мотор соответствующий инвертору. В случае если будет большая разница в мощности двигателя и инвертора, характеристики инвертора будут значительно занижены.
- $F800=0$, настройка параметров выкл. Но все равно необходимо задать правильные параметры $F801\sim F803$, $F805$ и $F810$ в соответствии с шильдиком мотора.

После включения питания, будут использоваться параметры по умолчанию (см. значения $F806-F809$) в соответствии с мощностью мотора заданной в $F801$. Это значение справочное, взятое для 4-х полюсного асинхронного мотора. Для PMSM, введите параметры $F870\sim F873$ в ручную.

- $F800=1$, динамическая настройка.

Для того, чтобы обеспечить динамические характеристики управления преобразователем, выберите “динамическую настройку”. После того, как убедитесь, что мотор отключен от нагрузки. Установите $F801-805$ и $F810$ правильно до запуска тестирования. Если выбран векторный режим управления с обратной связью, установите $F851$ правильно.

Процесс динамической настройки: Нажмите клавишу “Run”, отобразится “TEST”, и начнется настройка параметров мотора в два этапа. Мотор разгонится в соответствии с временем разгона установленного $F114$. Мотор остановится в соответствии с временем торможения установленного $F115$. После завершения авто-сканирования, соответствующие параметры асинхронного двигателя будут сохранены в $F806\sim F809$. А соответствующие параметры PMSM будут сохранены в $F870\sim F873$. $F800$ будет установлено на 0 автоматически.

- $F800=2$, статическая настройка.

Подходит когда отключение мотора от нагрузки невозможно.

Нажмите клавишу “Run”, отобразится “TEST”, и начнется настройка параметров мотора в два этапа. Сопротивление статора, сопротивление ротора и индуктивность будут сохранены в $F806-F809$ автоматически. Для PMSM, параметры сохраняются в $F870\sim F873$. $F870$ - это расчетное значение, точное значение ЭДС пользователь может запросить у производителя электродвигателя. $F800$ будет установлено на 0 автоматически. Пользователь может рассчитать и ввести значение индуктивности вручную.

Во время настройки мотор не вращается но находится под напряжением. Не дотрагивайтесь до мотора во время этого процесса.

**Примечание:*

1. Не имеет значение какой метод настройки используется, установите правильную информацию о моторе ($F801-F805$) указанную на шильдике мотора. Если оператор достаточно хорошо знает мотор, то оператор может ввести параметры ($F806-F809$) вручную.
2. Параметр $F804$ может быть только проверен, и не может быть изменен.
3. Неправильные параметры мотора могут привести к нестабильной работе или отказу двигателя. Правильная настройка параметров гарантирует правильную работу векторного управления.

Каждый раз, когда меняется мощность мотора $F801$, параметры мотора ($F806-F809$) будут сброшены на значения по умолчанию автоматически. Поэтому будьте осторожны когда меняете этот параметр.

F806	Сопротивление статора(Ω)	Диапазон значений: 0.001~65.53Ω (до 15kw) 0.1~6553mΩ (более 15kw)	Зависит от модели
F807	Сопротивление ротора (Ω)	Диапазон значений: 0.001~65.53Ω (до 15kw) 0.1~6553mΩ (более 15kw)	
F808	Индуктивность утечки (mH)	Диапазон значений: 0.01~655.3mH (до 15kw) 0.001~65.53mH (более 15kw)	
F809	Взаимная индуктивность (mH)	Диапазон значений: 0.1~6553mH (до15kw) 0.01~655.3mH (свыше 15 kw)	
F844	Ток без нагрузки (A)	Диапазон значений: 0.1~F803	

- Значения параметров F806~F809 будут обновлены автоматически после завершения настройки параметров мотора.
- Если нет возможности измерить параметра мотора, введите параметры в ручную взяв известные параметры похожего мотора.

Параметр F844 может быть получен автоматически при динамической настройке.

Если ток без нагрузки выше, чем когда мотор работает, уменьшите значение F844.

Если рабочий ток или стартовый ток выше чем когда мотор работает под нагрузкой, увеличьте значение F844.

Для примера возьмем инвертор 3.7kW: параметры 3.7kW, 400V, 8.8A, 1440rpm, 50Hz, и нагрузка отключена. Если F800=1, выполняются следующие шаги:



F812	Предустановленное время (Сек.)	Диапазон значений: 0.00~30.00	0.30
F813	Значение пропорциональной составляющей KP1	Диапазон значений: 1~100	30
F814	Значение интегральной составляющей KI1	Диапазон значений: 0.01~10.00	0.50
F815	Значение пропорциональной составляющей KP2	Диапазон значений: 1~100	Зависит от модели
F816	Значение интегральной составляющей KI2	Диапазон значений: 0.01~10.00	1.00
F817	Частота PID переключения 1	Диапазон значений: 0~F818	5.00
F818	Частота PID переключения 2	Диапазон значений: F817~F111	10.00

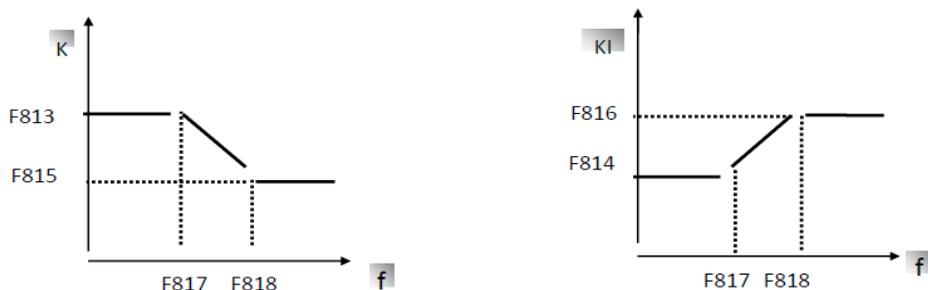


Рис. 6-22 параметр PID

Динамическую характеристику скорости векторного управления можно регулировать путем корректировки пропорциональной и интегральной составляющих контура скорости. Увеличение КР и уменьшение KI может ускорить динамический отклик контура скорости. Тем не менее, слишком высокие значения коэффициента пропорциональности или интегральной составляющей могут привести к возникновению колебаний.

Рекомендуемые действия:

Если заводские настройки данных коэффициентов не удовлетворяют потребностям практического применения, то произведите более точную подстройку заводских значений. Будьте осторожны, шаг изменений не должна быть слишком большой.

В случае слабой грузоподъемности или медленном разгоне уменьшите сначала значение КР при отсутствии предпосылок к скачкам. Если работа стабильная, то увеличьте значение KI, чтобы увеличить скорость реакции.

В случае скачков тока или скорости вращения уменьшите КР и увеличьте KI.

Примечание: Неправильная установка КР и KI может привести к резким скачкам системы или к отказу оборудования. Устанавливайте эти параметры осторожно.

F819	Коэффициент скольжения	Диапазон значений: 50~200	Заводское значение: 100
F820	Коэффициент фильтрации обратной связи	Диапазон значений: 0~100	Заводское значение: 0

F819 применяется для регулировки точности постоянной скорости при векторном управлении.

В режиме векторного управления, если скорость колебаний слишком высокая или инвертор останавливается нестабильно, пожалуйста, увеличьте значение F820 должным образом; это будет влиять на скорость реакции контура скорости.

F851	Разрешение энкодера	Диапазон значений: 1~9999	Заводское значение: 1000
------	---------------------	---------------------------	--------------------------

Примечание: Если F106=1, то должна быть установлена плата PG, и установлено разрешение энкодера.

F854	Последовательность фаз энкодера	Диапазон значений: 0: вперед 1: назад	Заводское значение: 0
------	---------------------------------	---	-----------------------

F854 применяется для установки последовательности фаз дифференциального и инкрементального ABZ энкодеров. В режиме векторного управления с обратной связью, правильная последовательность может быть получена во время динамической настройки.

Если параметры мотора могут быть определены динамической настройкой, установите F854 проверив значение H015.

Например, инвертор работает более 5сек в режиме V/F, затем инвертор останавливается, проверьте значение H015. Если H015=0, то не меняйте значение F854. Если H015=1, то измените значение F854.

F870	электродвижущая сила PMSM (mV/rpm)	Диапазон значений: 0.1~999.9 (значение между линиями)	Заводское значение: 100.0
F871	PMSM D-аксиальная индукция (mH)	Диапазон значений: 0.01~655.30	Заводское значение: 5.00
F872	PMSM Q-аксиальная индукция (mH)	Диапазон значений: 0.01~655.30	Заводское значение: 7.00
F873	Сопrotивление статора PMSM (Ω)	Диапазон значений: 0.001~65.530 (phase resistor)	Заводское значение: 0.500

- F870(электродвижущая сила PMSM, ед. = 0.1mV/1rpm, это электродвижущая сила между линиями), запрещен сброс к заводскому значению через F160.
- F871(PMSM D- аксиальная индукция, ед. = 0.01 mH), запрещен сброс к заводскому значению через F160.
- F872(PMSM Q- аксиальная индукция, ед. = 0.01 mH), запрещен сброс к заводскому значению через F160.
- F873(Сопrotивление статора PMSM, ед. = m-ohm, 0.001 ohm), запрещен сброс к заводскому значению через F160.
- F870-F873 это параметры двигателя PMSM, они не указаны на шильдике двигателя. Их можно получить через авто настройку или запросив производителя.

F876	PMSM ток инжекции без нагрузки (%)	Диапазон значений: 0.0~100.0	Заводское значение: 20.0
F877	PMSM компенсация тока инжекции без нагрузки (%)	Диапазон значений: 0.0~50.0	Заводское значение: 0.0
F878	PMSM точка отсечения компенсации тока инжекции без нагрузки (%)	Диапазон значений: 0.0~50.0	Заводское значение: 10.0
F879	PMSM injection current with heavy load (%)	Setting range: 0.0~100.0	Mfr's value: 0.0

F876, F877 и F879 это процент от номинального тока. F878 это процент от номинальной частоты.

Например:

Когда F876=20, если F877=10 и F878=0, ток инжекции без нагрузки будет 20% от номинального тока.

Когда F876=20, если F877=10 и F878=10, и номинальная частота 50Hz, ток инжекции без нагрузки будет уменьшаться линейно от 30 (F876+F877). Когда инвертор выйдет на частоту 5Hz (5Hz=номинальная частота X F878%), ток инжекции уменьшится до 20, и 5Hz это тока отсечения тока инжекции без нагрузки.

F880	PM5M PCE время обнаружения (Сек.)	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 0.2
------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------

5.9 Параметры связи

F900	Номер порта	Диапазон значений: 1~255: адрес инвертора 0: общий адрес	Заводское значение: 1
F901	Режим связи	Диапазон значений: 1: ASCII 2: RTU	Заводское значение: 2
F902	Стоповый бит	Диапазон значений: 1~2	Заводское значение: 2
F903	Четность	Диапазон значений: 0: выкл 1: нечетный 2: четный	Заводское значение: 0
F904	Скорость передачи	Диапазон значений: 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800; 3: 9600; 4: 19200 5: 38400 6: 57600	Заводское значение: 3
F905	Время тайм-аута (сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000.0	Заводское значение: 0.0
F907	Время 2 тайм-аута (сек)	Диапазон значений: 0.0~3000.0	Заводское значение: 0.0

Рекомендованная скорость передачи F904=9600, которая делает работу стабильной.

Параметры связи см. Приложение 4.

Если F905 установлено на 0.0, то функция отключена. Когда F905 ≠ 0.0, и если инвертор не получает команд от РС/PLC в течение времени установленного F905, то инвертор уйдет в СЕ.

Когда F907>0, и получен предыдущий пакет данных, если следующий пакет данных не получен по истечению времени установленного F907, то инвертор выведет сигнал. После получения очередного пакета данных отсчет времени начнется сначала.

F911	соединение точка-точка	Диапазон значений: 0:выкл. 1:вкл.	Заводское значение:0
F912	Первичный/Вторичный	Диапазон значений: 0:Первичный 1:Вторичный	Заводское значение: 0

- F911 применяется для включения соединения точка-точка.
- F912 применяется для определения инвертора первичным или вторичным.

F913	Команда на запуск вторичного(Slave)	Диапазон значений: 0: Вторичный не отзывается на команды первичного 1: Вторичный отзывается на команды первичного	Заводское значение: 1
------	-------------------------------------	---	-----------------------

- Если F913=1, вторичный выполняет команды старт или стоп первичного, кроме команды аварийной остановки, не давайте команды сто вторичному. Если вторичный остановить с клавиатуры, то он уйдет в ESP.

F914	Информация о неисправности вторичного	Диапазон значений: Единицы: Информация о неисправности вторичного 0: Не отправляется информация 1: Отправляется информация Десятки: действие первичного при пропадании отклика вторичного 0: нет действий 1: тревога	Заводское значение: 01
F915	Действия первичного при неисправности вторичного.	Диапазон значений: 0: продолжает работать 1: свободная остановка 2: торможение до полной остановки	Заводское значение: 1

- F914 единицы: применяется для отправки информации о неисправности вторичного первичному.

десятки: когда первичный не получает отклика вторичного (должен быть on-line), мастер уйдет в Er44.

- Когда F915=1 или 2, после остановки инвертора, удалите связь между первичным и вторичным, после устранения неисправности вторичного, первичный можно запустить.

F916	Действие вторичного когда первичный остановлен	Диапазон значений: 1: Свободная остановка 2: торможение до полной остановки	Заводское значение: 1
------	--	---	-----------------------

- Если F913=1, то F916 вкл.
- Если F916 = 1, то вторичный свободно остановится.
- Если F916 = 2, вторичный остановится в соответствии со временем торможения.

F917	Выполнение вторичным команд первичного	Диапазон значений: 0: крутящий момент 1: частота 1(отклонение) 2: частота 2 (отклонение)	Заводское значение: 0
------	--	---	-----------------------

- Выбранное значение на первичном и вторичном должны быть одинаковыми.
- 917 = 0, подходит для случаев с жестким соединением. Первичный должен работать в режиме векторного управления, вторичный должен быть в режиме управления крутящим моментом, и предел скорости вторичного должен быть установлен правильно.
- F917 = 1 и 2, подходит для случаев с гибким соединением, первичный и вторичный работают в режиме управления скоростью и функция управления отклонением активна. Когда F917=1, то заданная частота это частота заданная первичным. Когда F917=2, то заданная частота первичным это текущая частота (только в режиме управления VVVF).

F918	Смещение нуля полученных данных (крутящий момент)	Диапазон значений:0.00~200.00	Заводское значение: 100.00
F919	Усиление полученных данных (крутящий момент)	Диапазон значений:0.00~10.00	Заводское значение: 1.00

- F918 и F919 применяются для установки крутящего момента получаемого от первичного. Ниже формула установки: $y = F919 * x + F918 - 100.00$.
- Если F918=100.00, то это значит что нет смещения нуля.

F920	Смещение нуля полученных данных (частота)	Диапазон значений:0.00~200.00	Заводское значение:100.00
F921	Усиление полученных данных (частота)	Диапазон значений:0.00~10.00	Заводское значение:1.00

F920 и F921 применяются для установки частоты получаемой от первичного. Ниже формула установки: $y = F921 * x + F920 - 100.00$

- Если F920=100.00, то это значит что нет смещения нуля.

F922	Окно	Диапазон значений: 0.00~10.00	Заводское значение: 0.50
------	------	-------------------------------	--------------------------

- Если F917=0, F922 вкл. Применяется для ограничения скорости вторичного в режиме управления крутящим моментом.

F923	Управление отклонением	Диапазон значений: 0.0(выкл.) 0.1~30.0	Заводское значение: 0.0
------	------------------------	---	-------------------------

- Если F917 = 1 и 2, режим управления отклонением вкл. когда оба инвертора, первичный и вторичный, в режиме управления скоростью.
- Управление отклонением позволяет небольшое отклонение скорости между первичным и вторичным, коэффициент отклонения должен устанавливаться в соответствии с текущей ситуацией.
- Скорость отклонения= синхронизированная частота *крутящий момент * коэффициент отклонения
- текущая частота инвертора = синхронизированная частота – скорость отклонения
- Например, когда F923 = 7%, синхронизированная частота 45Hz, крутящий момент 35%,

То текущая частота на выходе = $45 - (45 * 0.35 * 0.07) = 43.90 \text{ Hz}$.

F924	Время таймаута соединения (сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000.0	Заводское значение: 0.0
------	----------------------------------	-------------------------------	-------------------------

- если F924=0.0, то инвертор не проверяет таймаут.

F925	Интервал отправки данных от первичного (сек)	Диапазон значений: 0.000~1.000	Заводское значение: 0.0
F926	CAN скорость передачи (kbps)	Диапазон значений: 0: 20 1:50 2:100 3:125 4:250 5:500 6:1000	Заводское значение: 6

См. Приложение 9 по работе с первичным/вторичным.

5.10 Параметры PID-регулирования

6.11.1 Внутренне PID регулирование и водоснабжение с постоянным давлением

Внутреннее PID регулирование применяется в водоснабжении с постоянным давлением в системе с одним насосом или двумя насосами, или используется для простой замкнутой системы с удобным управлением.

FA01	PID источник задания установки	Диапазон значений: 0: FA04 1: AI1 2: AI2	Заводское значение: 0
------	--------------------------------	---	-----------------------

Если FA01=0, PID установка задается FA04 или MODBUS.

Если FA01=1, PID установка задается внешним аналоговым сигналом AI1.

Если FA01=2, PID установка задается внешним аналоговым сигналом AI2.

FA02	Источник обратной связи	Диапазон значений: 1: AI1 2: AI2	Заводское значение: 1
------	-------------------------	-------------------------------------	-----------------------

Если FA02=1, источником обратной связи является внешний аналоговый сигнал AI1.

Если FA02=2, источником обратной связи является внешний аналоговый сигнал AI2.

FA03	Максимальное значение PID (%)	FA04~100.0	Заводское значение: 100.0
FA04	Цифровое значение установки PID (%)	FA05~FA03	Заводское значение : 50.0
FA05	Минимальное значение PID (%)	0.1~FA04	Заводское значение: 0.0

Если FA01=0, заданное значение FA04 это цифровое значение PID регулирования.

FA06	PID полярность	0: Положительная обратная связь 1: Негативная обратная связь	Заводское значение: 1
------	----------------	---	-----------------------

При FA06=0, чем выше значение обратной связи, тем выше скорость мотора.

При FA06=1, чем ниже значение обратной связи, тем выше скорость мотора. Это отрицательная обратная связь.

FA07	Функция покоя	Диапазон значений: 0: вкл. 1: Выкл.	Заводское значение: 1
------	---------------	-------------------------------------	-----------------------

При FA07=0, если инвертор работает на минимальной частоте FA09 в течение времени заданного FA10, то инвертор остановится.

При FA07=1, эта функция выключена.

FA09	Мин. частота PID регулирования (Hz)	Диапазон значений: Max(F112, 0.1)~F111	Заводское значение: 5.00
------	-------------------------------------	---	--------------------------

Мин. частота задается FA09 при PID регулировании.

FA10	Время задержки покоя (сек.)	Диапазон значений: 0~500.0	Заводское значение: 15.0
------	-----------------------------	----------------------------	--------------------------

При FA07=0, инвертор работает на минимальной частоте FA09 в течение времени заданного FA10, затем произойдет свободная остановка и инвертор перейдет в состояние покоя, высветится "nr".

FA11	Время задержки пробуждения (сек.)	Диапазон значений: 0.0~3000	Заводское значение: 3.0
------	-----------------------------------	-----------------------------	-------------------------

По истечении времени задержки пробуждения, если давление ниже минимального давления (отрицательная обратная связь), то инвертор запустится немедленно, в противном случае, инвертор останется в состоянии покоя.

FA18	Изменение PID установки	0: выкл. 1: вкл.	Заводское значение: 1
------	-------------------------	------------------	-----------------------

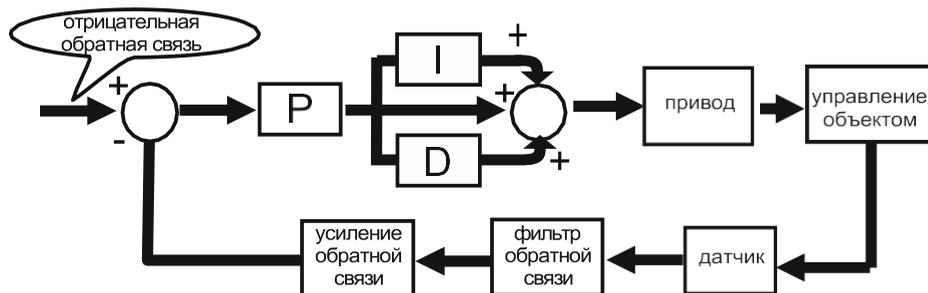
При FA18=0 и FA01≠0, PID установка не может быть изменена.

FA19	Пропорциональность усиления P	Диапазон значений: 0.00~10.00	Заводское значение: 0.30
FA20	Время интегрирования I (сек)	Диапазон значений: 0.1~100.0	Заводское значение: 0.3
FA21	Время дифференцирования (сек)	Диапазон значений: 0.0~10.0	Заводское значение: 0.0
FA22	PID время реакции (сек)	Диапазон значений: 0.1~10.0	Заводское значение: 0.1

Увеличение пропорциональности усиления, уменьшение времени интегрирования и увеличение времени дифференцирования может увеличить динамическую характеристику системы PID с обратной связью. Но если P слишком высокий, I слишком малое или D слишком высокое, то система будет нестабильной.

PID время реакции задается FA22. Это определяет скорость PID регулирования.

Ниже схема PID регулирования.



FA29	PID мертвая зона (%)	0.0~10.0	Заводское значение: 2.0
------	----------------------	----------	-------------------------

FA29, PID мертвая зона имеет две функции. Первое, может сдерживать колебания PID. Чем больше значение, тем меньше колебания PID регулятора. Но если значение FA29 слишком большое, точность PID регулирования снизится. Например: при FA29=2.0% и FA04=70, PID регулирование будет нормальным при значении обратной связи от 68 до 72.

FA58	Пожарное давление (%)	Диапазон значений: 0.0~100.0	Заводское значение: 80.0
------	-----------------------	------------------------------	--------------------------

FA58 так же называют вторым давлением, при активации пожарного терминала, заданное значение давления переключится на значение второго давления.

FA59	Режим пожара	Диапазон значений: 0: выкл. 1: Режим пожара 1 2: Режим пожара 2	Заводское значение: 0
------	--------------	--	-----------------------

При включенном пожарном режиме и включенном пожарном терминале, запрещается управление инвертором и отключается его защита (При появлении защиты ОС и ОЕ, инвертор перезапустится автоматически и начнет работу). Инвертор будет работать на частоте FA60 или заданной частоте до тех пор пока инвертор не выйдет из строя.

Режим пожара 1: при включенном терминале, инвертор будет работать на заданной частоте.

Режим пожара 2: при включенном терминале, инвертор будет работать на частоте FA60.

FA60	Пожарная частота	Диапазон значений: F112~F111	Заводское значение: 50.0
------	------------------	------------------------------	--------------------------

При выбранном режиме пожара 2 и включенном пожарном терминале, инвертор будет работать на частоте FA60.

Приложение 1 Устранение неисправностей

В случае возникновения неисправности, не пытайтесь перезапустить инвертор сразу. Выявите причину неисправности и устраните ее.

Выполните действия в соответствии с данным руководством. Если проблема не решена, свяжитесь с производителем. Не пытайте отремонтировать инвертор самостоятельно.

Таблица 1-1 Общие неисправностей инвертора

Ошибка	Описание	Причина	Способ устранения
О.С.	Высокий ток	* короткое время разгона	*увеличьте время разгона;
OC1	Высокий ток 1	* короткое замыкание на выходе * блокировка ротора мотора	*проверьте кабель и обмотку; *проверьте не перегружен ли мотор; *уменьшите значение компенсации V/F
3: О.Е.	Высокое напряжение	*высокое напряжение питания; *высокая инерция нагрузки; *короткое время торможения; *высокий момент инерции мотора * плохой эффект динамического торможения *параметр ПИД-регулятора скорости вращения выставлен неверно	* проверить входящее напряжение; *добавить тормозное сопротивление; *увеличить время торможения; * Увеличить эффект динамического торможения; *установите параметр ПИД-регулятора скорости вращения верно; * Переключить на режим VF для вентилятора;
4: P.F1	Обрыв фазы питания	* Обрыв фазы питания	*проверить питание; *проверить параметры.
5: O.L1	Перегрузка инвертора	* Слишком большая нагрузка	*уменьшить нагрузку; *увеличить мощность инвертора
6: L.U.	Пониженное напряжение	*Пропадание напряжения	*проверить напряжение на входе * проверить параметры.
7: О.Н.	Перегрев радиатора	*высокая температура окружающей среды; *загрязнение радиатора *плохая вентиляция в месте установки; *вентилятор поврежден * Частота несущей волны слишком высокая.	*улучшить вентиляцию; *очистить радиатор; *установить в соответствии с требованиями; *заменить вентилятор * Уменьшить частоту несущей волны.

Ошибка	Описание	Причина	Способ устранения
8: O.L2	Перегрузка мотора	* нагрузка слишком большая	*уменьшить нагрузку; *увеличить мощность двигателя
11: ESP	Внешняя ошибка	* Активен терминал внешней аварийной остановки.	*Проверить внешнюю ошибку.
12: Err3	Неисправность до запуска	* Неисправность до запуска	*обратитесь в сервисную службу
13: Err2	Неправильная настройка параметров	* Электродвигатель не подключен при измерении параметров	*подключите электродвигатель.
15: Err4	Нулевой ток	*Неисправен плоский кабель. *Неисправен датчик тока.	*проверить кабель. * обратитесь в сервисную службу.
18: AErr	Нет соединения	* нет соединения с аналоговым сигналом * неисправен источник сигнала.	* проверить соединение. * заменить источник сигнала.
23: Err5	Неправильные параметры PID	* Неправильные параметры PID.	* Установить правильные параметры.
45: CE	Ошибка связи, таймаут	Пропадание связи	*PC/PLC не посылает команды в течение определенного времени *Проверить линию соединения.
49: Err6	Watchdog fault	Watchdog timeout	*please check watchdog signal

Таблица 1-2 Неисправности мотора и способы устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Мотор не запускается	Нет питания. Неверные параметры. Большая нагрузка. Мотор неисправен. Сработала защита.	Проверить подключение; Подать питание; Проверить мотор, уменьшить нагрузку; Проверить по таблице 1-1
Неправильное направление вращения	Неправильное подключение U, V, W. Неправильные параметры	Сделать правильное подключение Установить правильные параметры.
Электродвигатель вращается, но скорость изменить невозможно	Неправильное подключение. Неправильное программирование. Большая нагрузка.	Сделать правильное подключение; Изменить программирование; Уменьшить нагрузку
Скорость электродвигателя слишком высокая или низкая.	Неправильные параметры мотора. Неправильное программирование. Напряжение на выходе инвертора.	Проверить данные на шильдике мотора; Изменить программирование. Проверить напряжение на выходе.
Мотор работает не стабильно	Большая нагрузка. Большие скачки нагрузки. Обрыв фазы. Неисправность мотора.	Уменьшить нагрузку; уменьшить скачки нагрузки, заменить мотор; Проверить питание.
Отключение питания	Слишком высокий ток на входе	Проверьте входные провода; Проверьте вводной автомат; Снизьте нагрузку; Проверьте ошибки инвертора.

Приложение 2 Продукция и устройство

Диапазон мощностей инверторов версии E 810 0.4~400kW. Основные данные мс. в Таблице 3-1 и 3-2. Может быть два (или более двух) вариантов конструкции для определенных продуктов.

Инвертор должен работать с номинальным выходным током, допускаются кратковременные перегрузки. Тем не менее, не допускается превышение допустимых значений во время работы.

Таблица 3-1 **Список инверторов серии E810**

Модель	Мощность (kW)	Номинальный ток на выходе	Структурный код	Охлаждение	Примечания
E810-0002S2	0.2	1.5	E1	Воздушное	Одно- фазный пластиковое крепление
E810-0004S2	0.4	2.5	E1	Воздушное	
E810-0005S2	0.55	3.5	E1	Воздушное	
E810-0007S2	0.75	4.5	E2	Воздушное	
E810-00011s2	1.1	5.0	E2	Воздушное	Трех-фазный пластиковое крепление
E810-0015s2	1.5	7.0	E2	Воздушное	
E810-0022S2	2.2	10.0	E1	Воздушное	
E810-002T2	0.2	1.5	E1	Воздушное	
E810-004T2	0.4	2.5	E1	Воздушное	
E810-005T2	0.55	3.5	E1	Воздушное	
E810-007T2	0.75	4.5	E2	Воздушное	
E810-011T2	1.1	5.0	E2	Воздушное	

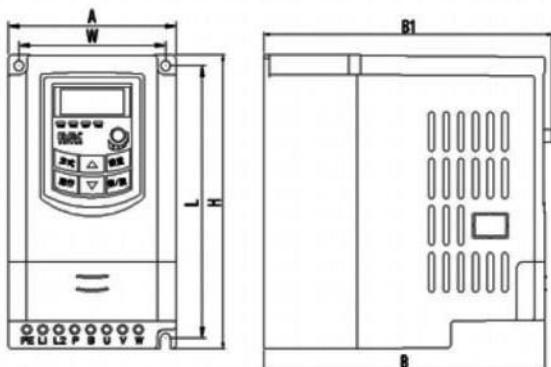
Модель	Мощность (kW)	Номинальный ток на выходе	Структурный код	Охлаждение	Примечания	
E810-0015T2	1.5	7.0	E2	Воздушное		Трех-фазный пластиковое крепление
E810-022T2	2.2	10.0	E2	Воздушное		
E810-022T3	0.2	0.6	E1	Воздушное		
E810-0004T3	0.4	1.0	E1	Воздушное		
E810-0005T3	0.55	1.5	E1	Воздушное		
E810-0007T3	0.75	2.0	E2	Воздушное		
E810-0011T3	1.1	3.0	E2	Воздушное		
E810-0015T3	1.5	4.0	E2	Воздушное		
E810-0022T3	2.2	6.5	E2	Воздушное		
E810-0030T3	3.0	7.0	E3	Воздушное		
E810-0040T3	4.0	9.0	E4	Воздушное		
E810-0055T3	5.5	12.0	E4	Воздушное		
E810-0075T3	7.5	17.0	E5	Воздушное		
E810-0110T3	11	23.0	E5	Воздушное		
E810-0150T3	15	32.0	E6	Воздушное		
E810-0185T3	18.5	35.0	E6	Воздушное		
E810-0220T3	22	40.0	E6	Воздушное		
E810-0300T3	30	50	C3	Воздушное		
E810-0370T3	37	68	C3	Воздушное		
810-0450T3	45	82	C4	Воздушное		

Модель	Мощность (kW)	Номинальный ток на выходе	Структурный код	Охлаждение	Примечания
E810-0550T3	55	98	C5	Воздушное	Трех-фазный пластиковое крепление
E810-0750T3	75	130	C5	Воздушное	
E810-0900T3	90	165	C6	Воздушное	
E810-1100T3	110	200	C6	Воздушное	
E810-1320T3	132	240	C7	Воздушное	
E810-1600T3	160	290	C7	Воздушное	
E810-180T3	180	340	C8	Воздушное	
E810-2000T3	200	380	C9	Воздушное	
E810-2200T3	220	420	CA	Воздушное	
E810-2500T3	250	460	CA	Воздушное	
E810-2810T3	280	500	CB0	Воздушное	Трех-фазный металлическое крепление
E810-3150T3	315	550	CB0	Воздушное	
E810-3550T3	355	610	CB0	Воздушное	
E810-4000T3	400	670	CB	Воздушное	
E810-4500T3	450	730	CB	Воздушное	

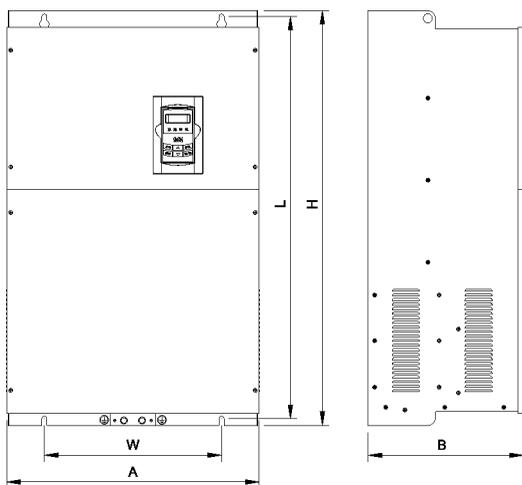
Таблица 3-2 **Структурный код**

Структурный код	Габаритные размеры [А×В(В1)×Н]	Размеры крепления(W×L)	Крепежный болт	
E1	80x135 (142) x138	70x128	M4	Пластиковое крепление
E2	106x150 (157) x180	94x170	M4	
E3	106x170 (177) x180	94x170	M4	
E4	138x152 (159) x235	126x225	M5	
E5	156x170 (177) x265	146x255	M5	
E6	205x196 (202) x340	194x330	M5	
C3	265x235x435	235x412	M6	Металлическое крепление
C4	315x234x480	274x465	M6	
C5	360x265x555	320x530	M8	
C6	410x300x630	370x600	M10	
C7	516x326x765	360x740	M10	
C8	560x342x910	390x882	M10	
C9	400x385x1310	280x1282	M10	
CA	535x380x1340	470x1310	M10	
CB0	600x380x1463	545x1433	M10	
CB	600x380x1593	545x1563	M10	

Примечание : единица измерения мм.



Пластиковый профиль



Металлический профиль

Примечание: если на панели управления имеется потенциометр, то габаритный размер B1.

если на панели управления отсутствует потенциометр, то габаритный размер B.

Приложение 3 Выбор тормозного сопротивления.

Модель инвертора	Мощность (kW)	Мин. значение резистора (Ω)
E810-0002S2	0.2	150W/60 Ω
E810-0004S2	0.4	
E810-0007S2	0.75	
E810-00011S2	1.1	
E810-0015S2	1.5	
E810-0022S2	2.2	
E810-0007T3	0.75	80W/200 Ω
E810-0015T3	1.5	80W/150 Ω
E810-0022T3	2.2	150W/150 Ω
E810-0030T3	3.0	
E810-0040T3	4.0	
E810-0055T3	5.5	250W/120 Ω
E810-0075T3	7.5	500W/120 Ω
E810-0110T3	11	1kW/90 Ω
E810-0150T3	15	1kW/80 Ω
E810-0185T3	18.5	2kW/80 Ω
E810-0220T3	22	

Примечание: в случае нагрузки с большой инерцией, если тормозной резистор сильно греется, установите резистор с мощностью большей, чем рекомендуется.

Приложение 4 Руководство по коммуникации.

(Версия 1.8)

I. Общая информация

Modbus представляет собой последовательный асинхронный протокол связи. Протокол Modbus является языком общего применения с PLC и другими управляющими модулями.

Более подробную информацию по протоколу MODBUS вы сможете найти в справочной литературе или запросить у производителя.

Modbus не требует специального интерфейса, применяется стандартный интерфейс RS485.

II. Протокол Modbus

2.1 Режим передачи данных

2.1.1 Формат

1) режим ASCII

Начало	Адрес	Функция	Данные				Контроль четности LRC		Конец	
			Длина данных	Данные 1	...	Данные N	Старший байт LRC	Младший байт LRC	Возврат каретки (0x0D)	Перевод строки (0x0A)
:(0x3A)	Адрес инвертора	Код функции								

2) режим RTU

Начало	Адрес	Функция	Данные	Контроль четности CRC		Конец
				Старший байт CRC	Младший байт CRC	
T1-T2-T3-T4	Адрес инвертора	Код функции	Данные N			T1-T2-T3-T4

2.1.2 Режим ASCII

В режиме ASCII, один байт (шестнадцатеричное число) выражен двумя символами ASCII.

Например, 31H (шестнадцатеричное число) включает два символа ASCII '3'(33H)', '1'(31H)'.

Шестнадцатеричные символы в кодировке ASCII представлены в таблице:

Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
ASCII код	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
ASCII код	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

2.1.3 Режим RTU

В режиме RTU, один байт выражен в шестнадцатеричном виде. Например, 31H доставляется в пакете данных.

2.2 Скорость передачи данных

Диапазон значений: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600

2.3 Структура данных:

ASCII mode

Байт	Функция
	Стартовый бит (Нижний уровень) 1
	Бит данных
	Проверочный бит (отсутствует если нет проверки, иначе 1 бит)
	Стоп-бит (1 бит в случае проверки, иначе 2 бита)
	7
	0/1
	1/2

2) RTU mode

Байт	Функция
	Стартовый бит (Нижний уровень)1
	Бит данных
	Проверочный бит (отсутствует если нет проверки, иначе 1 бит)
	Стоп-бит (1 бит в случае проверки, иначе 2 бита)
	8
	0/1
	1/2

2.4 Контроль ошибок

2.4.1 Режим ASCII

Продольный контроль четности (LRC): выполняется с пакетом данных ASCII, исключив стартовый символ, и исключив CRLF пару в конце пакета.

LRC вычисляется путем добавления друг к другу последовательных 8-ми битовых байтов пакета, отбрасывая несущие, и дополняя результат.

Алгоритм генерации LRC:

1. Сложить все байты пакета, исключив стартовый символ, и исключив CRLF пару в конце пакета, складывая их так, что бы перенос отбрасывался.
2. Отнять получившееся значение от числа FF .
3. Прибавить 1 к получившемуся значению.

2.4.2 Режим RTU

Циклический контроль четности (CRC): Поле CRC состоит из двух байтов, содержащих 16-ти битовое двоичное значение.

CRC начинается с записи 16-ти разрядного числа в регистр. Затем начинается процесс сложения последовательных 8–ми битных байт. Только восемь бит данных в в каждом символе используются для генерирования CRC. Стартовый и конечный биты, и бит четности не применяются в CRC.

Алгоритм генерации CRC:

1. Запись 16-ти разрядного числа (FFFF hex). Чтение этого регистра CRC.
2. Сложение первых восьми битных байт и старшего байта 16-ти битного регистра CRC с помощью логической функции (XOR). Результат записывается в в регистр CRC.
3. Результат сдвигается на один двоичный разряд в направлении младшего бита, с заполнением нулем старшего бита.
4. (Если младший бит был равен 0): Повторяется шаг 3 (еще один сдвиг).

(Если младший бит был равен 1): Производится сложение с помощью XOR полученного значения и числа A001 hex (1010 0000 0000 0001). Результат записывается в регистр.

5. Повторение шагов 3 и 4 пока 8 сдвигов не будут выполнены. Когда это будет выполнено, 8-ми битный байт будет обработан.

Когда CRC добавляется к сообщению, младший байт добавляется первым, затем следует старший байт.

2.4.3 Конвертор протокола

Достаточно легко преобразовать команду RTU в команду ASCII следуя данному перечню:

Используйте LRC заменяя CRC.

Преобразуйте каждый байт из команды RTU в соответствующие два байта ASCII.

Например: преобразуем 0x03 в 0x30, 0x33 (ASCII код для 0 и ASCII код для 3).

Добавить символ двоеточие (:) (ASCII 3A hex) в начало сообщения.

Закончить парой 'возврат каретки/перевод строки' (CRLF) (ASCII 0D и 0A hex).

Таким образом, мы преобразовали команду RTU. Если вы используете ASCII, для конвертации вы можете выполнить эти действия в обратном порядке.

2.5 Тип команд и формат

2.5.1 Перечень функциональных кодов.

код	название	описание
03	Чтение регистров хранения	Чтение двоичного контента регистров хранения во вторичном. (менее 10 регистров за один раз)
06	Предустановка регистра	Предустанавливает значение в регистр хранения

2.5.2 Адреса и значение

Ниже описывается установка параметров рабочего состояния инвертора и связанных с ним параметров.

Описание правила присвоения адреса параметра:

- 1) Применение кода функции как адрес параметра

Общий ряд:

Старший байт: 01~0A (шестнадцатеричный)

Младший байт: 00~50 (макс. диапазон) (шестнадцатеричный) Диапазон кодов разных разрядов не одинаковый. Особенности диапазона см. в руководстве.

Например: адрес параметра F114 есть 010E (шестнадцатеричный).

адрес параметра F201 есть 0201 (шестнадцатеричный).

Для разряда H, преобразуйте H0 в 43.

Например: адрес параметра H014 есть 430E.

Примечание: в данном случае, возможно прочитать шесть кодов и записать только один код.

Некоторые коды могут быть только проверены, но не могут быть изменены; некоторые коды не могут быть ни проверены, ни изменены; некоторые коды не могут быть изменены в состоянии работы; некоторые параметры не могут быть изменены ни в состоянии работы ни в состоянии ожидания.

В случае изменения всех параметров, диапазон, единице измерения и инструкции см. в руководстве к инвертору соответствующей серии. В противном случае возможен непредсказуемый результат.

2) Применение разных параметров как адрес параметра

(Адреса и описание параметров в шестнадцатеричном формате, например, десятичное число 4096 представлено шестнадцатеричным 1000).

1. Параметры рабочего состояния

Адрес параметра	Описание параметра (только чтение)
1000	Частота на выходе
1001	Напряжение на выходе
1002	Ток на выходе
1003	Число полюсов/ режим управления, старший байт – число полюсов, младший байт-режим управления.
1004	Напряжение на шине
1005	Передающее число/состояние инвертора старший байт –передаточное отношение, младший байт- состояние инвертора Состояние инвертора: 0X00: Ожидание 0X01: Вперед 0X11: Err4 0X12: OC1 0X13:PF0 0X02: Реверс 0X04: Высокий ток (OC) 0X14: Защита аналогового соединения (AErg) 0X05: DC высокий ток (OE) 0X15: EP3 0X06: Обрыв фазы на входе (PF1) 0X16: Отсутствует нагрузка (EP) 0 0X07: Перегрузка (OL1) X17: PP 0X08: Низкое напряжение (LU) 0X18: Высокое давление (nP) 0X09: Перегрев (OH) 0X19: не правильные параметры PID (Err5) 0X0A: Перегрузка мотора (OL2) 0X0B: Помехи (Err) 0X2D: Таймаут связи (CE) 0X0D: Внешняя неисправность (ESP) 0X31: Ошибка контроля (Err6) 0X0E: Err1 0X0F: Err2 0X10: Err3

Адрес параметра	Описание параметра (только чтение)
1006	Процент крутящего момента
1007	Температура инвертора
1008	Заданное значение PID
1009	Значение обратной связи PID
100A	Чтение целого значения мощности
100B	Состояние терминала DI: DI1~DI8—bit0~bit7
100C	Состояние выходного терминала : bit0-OUT1 bit1-OUT2 bit2-не исправность реле
100D	AI1: 0~4095 чтение значения входящего аналогового сигнала
100E	AI2: 0~4095 чтение значения входящего аналогового сигнала
100F	AI3: 0~4095 чтение значения входящего аналогового сигнала
1010	Зарезервировано
1011	0~100.00% процент входящего импульса
1012	0~100.00% процент выходящего импульса
1013	Мониторинг скорости. 0000 : нет функции 0001 : скорость 1 0010 : скорость 2 0011 : скорость 3 0100 : скорость 4 0101 : скорость 5 0110 : скорость 6 0111 : скорость 7 1000 : скорость 8 1001 : скорость 9 1010 : скорость 10 1011 : скорость 11 1100 : скорость 12 1101 : скорость 13 1110 : скорость 14 1111 : скорость 15
1014	Мониторинг значения внешнего счетчика
1015	Мониторинг, процент аналогового выхода, AO1 (0~100.00)
1016	Мониторинг, процент аналогового выхода, AO2 (0~100.00)
1017	Мониторинг текущей скорости.
1018	Read accurate power value, and correct the power to 1 decimal place.
101A	Ток на выходе (когда ток слишком высокий, данные перетекают из 1002) 101A: старшие 16 бит тока на выходе 101B: младшие 16 бит тока на выходе
101B	
101C	Скорость передачи данных
101D	Инвертор готов

Команды управления

Адрес параметра	Описание параметра (только запись)
2000	Значение команды: 0001: Вперед (без параметров) 0007: Зарезервировано 0002: Реверс (без параметров) 0008: Пуск (без направления) 0003: Остановка с торможением 0009: Сброс ошибки 0004: Свободная остановка 000A: Толчок назад пуск 0005: Толчок вперед пуск 000B: Толчок назад стоп 0006: Толчок вперед стоп 000C: Пробуждение

Адрес параметра	Описание параметра (только запись)
2001	Параметры блокировки 0001: Система заблокирована (дистанционный пульт управления заблокирован) 0002: Дистанционное управление заблокировано (любые команды дистанционного управления не активны до разблокирования) 0003: Разрешена запись в RAM и eeprom. 0004: Разрешена запись только в RAM, запись в eeprom запрещена.
2002	Процент на выходе АО1 заданный PC/PLC. Диапазон значений: 0~1000 Значение аналогового выхода 0~100.0%.
2003	Процент на выходе АО2 заданный PC/PLC. Диапазон значений: 0~1000 Значение аналогового выхода 0~100.0%.
2004	Процент на выходе FO заданный PC/PLC. Диапазон значений: 0~1000 FO token output pulse is 0~100.0%.
2005	Управление многофункциональным выходным терминалом: 1 выход активен. 0 выход не активен.
2006	
2007	
2009	Напряжение заданное PC/PLC при V/F разделении.

Несанкционированный отклик при чтении параметров

Описание команды	Функция	Данные
Отклик параметра ведомого Slave parameters response	Старший байт меняется на 1.	Значение команды: 0001: код функции 0002: адрес 0003: данные 0004: Ошибка ведомого прим. 2

Примечание 2: Несанкционированный отклик 0004 появляется в 2-х случаях:

1. Не сбрасывать ошибку, если инвертор в состоянии ошибки.
2. Не разблокировать инвертор, если он заблокирован.

2.5.3 Дополнительные замечания

Выражения во время передачи данных:

Значение параметра частоты = текущее значение X 100 (General Series)

Значение параметра частоты = текущее значение X 10 (Medium Frequency Series)

Значение параметра времени = текущее значение X 10

Значение параметра тока = текущее значение X 10

Значение параметра напряжения= текущее значение X 1

Значение параметра мощности= текущее значение X 100

Значение параметра придаточного числа= текущее значение X 100

Значение параметра версия прошивки No. = текущее значение X 100

Описание: Значение параметра это значение посланное в пакете данных. Текущее значение это текущее значение инвертора. После того как PC/PLC получит значение параметра, он будет разделено на соответствующий коэффициент, что бы получить текущее значение.

NOTE: Take no account of radix point of the data in the data package when PC/PLC transmits command to inverter. Допустимое значение от 0 до 65535.

III Коды функций связанные с передачей данных

Код функции	Определение функции	Диапазон значений	Заводское значение
F200	Источник управления пуском	0: Клавиатура; 1: Терминал; 2: Клавиатура + Терминал; 3: MODBUS; 4: Клавиатура + Терминал + MODBUS	4
F201	Источник управления остановкой	0: Клавиатура; 1: Терминал; 2: Клавиатура + Терминал; 3: MODBUS; 4: Клавиатура + Терминал + MODBUS	4
F203	Источники основной частоты X	0: заданное цифровое значение с памятью; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Входящий импульс; 4: Многоскоростное управление; 5: заданное цифровое значение без памяти; 6: Потенциометр; 7: Резерв; 8: Резерв; 9: PID регулирование; 10: MODBUS	0
F900	Адрес инвертора	1~255	1
F901	Режим связи	1: ASCII 2: RTU	2
F903	Четность	0: выкл 1: нечетный 2: четный	0
F904	Скорость передачи	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200	3

Устанавливайте коды функций связанные с передачей данных в соответствии с параметрами связи PLC/PC

IV Физический интерфейс

4.1 Описание

Интерфейс связи RS485 с левой стороны

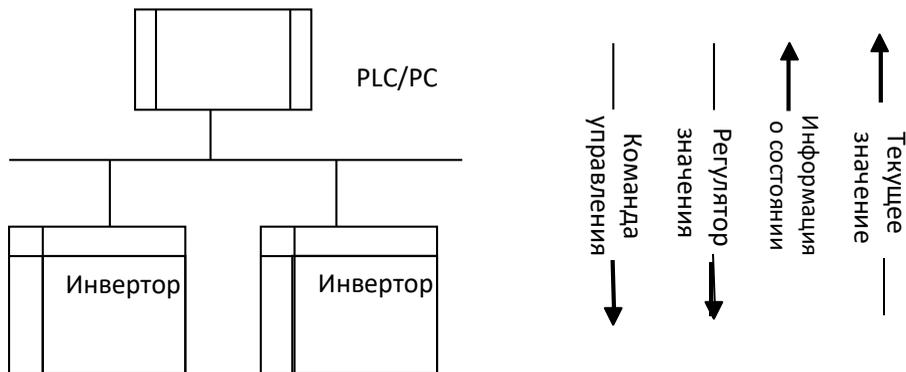


Схема соединения полевой шины

На инверторах серии E2100 реализована RS485 полудуплексная связь. Шлейфовая (последовательная) структура реализована на шине 485. Не применяйте ответвленные линии или звездообразную конфигурацию. Отраженный сигнал, который производится ответвленными линиями или звездообразной конфигурацией, будет создавать помехи.

Только один инвертор одновременно может обмениваться данными с PC/PLC при полудуплексной связи. Если от двух или более инверторов загружать данные одновременно, возникнет конфликт на шине, который приведет не только к потере связи, но и высокому току некоторых элементов.

3. Заземление и терминал

Чтобы уменьшить отражение сигнала, для терминала RS485 должно применяться сопротивление терминала 120. Сопротивление терминала не должно применяться для промежуточных сетей. Не допускается прямое заземление сети. Все оборудование, подключенное к сети, должно быть заземлено самостоятельно через собственные терминалы заземления. Убедитесь, что кабели заземления не

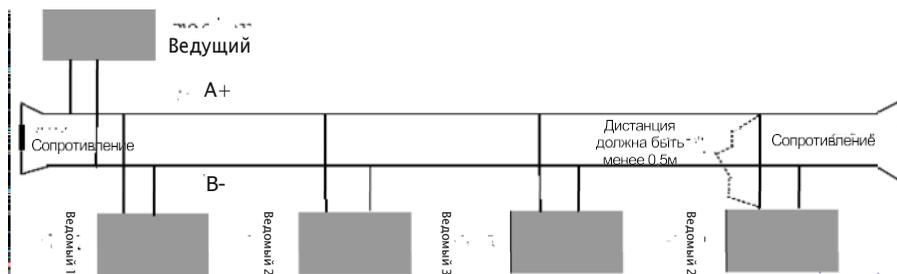


Схема подключения сопротивления

При подключении учитывайте мощность привода ПК/ПЛК и расстояние между ПК/ПЛК и инвертором. Добавьте повторители, если емкости диска недостаточно.



Все подключения кабелей должны производиться когда при отключенном питании инвертора

Примеры

Пример 1: В режиме RTU, изменение времени (F114) на 10.0сек у инвертора NO.01.

Запрос

Адрес	Функция	Адрес регистра Hi	Адрес регистра Lo	Предустановленные данные Hi	Предустановленные данные Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

Код функции F114 Значение: 10.0S

Нормальный отклик

Адрес	Функция	Адрес регистра Hi	Адрес регистра Lo	Предустановленные данные Hi	Предустановленные данные Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	01	0E	00	64	E8	1E

Аномальный отклик

Адрес	Функция	Аномальный код	CRC Lo	CRC Hi
01	86	01	E8	1E

Максимальное значение кода функции = 1. Ошибка ведомого

Пример 2: Чтение частоты на выходе, напряжение на выходе, тока на выходе и скорости вращения инвертора NO.2.

Запрос

Адрес	Функция	Первый адрес регистра Hi	Первый адрес регистра Lo	Счетчик регистра Hi	Счетчик регистра Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	10	00	00	04	40	FA

Адрес параметра связи 1000H

Отклик ведомого:

Адрес	Функция	Счетчик байтов	Данные Hi	Данные Lo	Данные Hi	Данные Lo	Данные Hi	Данные Lo	Данные Hi	Сrc Lo	Сrc Hi
2	3	8	13	88	1	90	0	3C	2	82	F6

Частота на выходе Напряжение на выходе Ток на выходе Количество пар полюсов Режим управления

Частота 50.00Hz, напряжение на выходе 380V, ток на выходе 0.6A, количество пар полюсов 2 и режим управления с клавиатуры инвертора NO.2

Пример 3: Инвертор NO.1 работает вперед.

Запрос:

Адрес	Функция	Регистр Hi	Регистр Lo	Состояние записи Hi	Состояние записи Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	20	00	00	64	E8	1E

Адрес параметра связи 2000H Вращение вперед

Нормальный отклик ведомого:

Адрес	Функция	Регистр Hi	Регистр Lo	Состояние записи Hi	Состояние записи Lo	CRC Lo	CRC Hi
01	06	20	00	00	01	43	CA

Нормальный отклик

Аномальный отклик ведомого

Адрес	Функция	Аномальный код	CRC Lo	CRC Hi
01	86	01	83	A0

Максимальное значение кода функции =1. Запрещенный код функции (предположительно)

Пример 4: Чтение значений F113, F114 инвертора NO.2

Запрос:

Адрес	Функция	Адрес регистра Hi	Адрес регистра Lo	Счетчик регистра Hi	Счетчик регистра Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	20	00	00	01	43	CA

Адрес параметра связи F10DH Количество читаемых регистров

Нормальный отклик ведомого:

Адрес	Функция	Счетчик байтов	Состояние первого параметра Hi	Состояние первого параметра Lo	Состояние второго параметра Hi	Состояние второго параметра Lo	CRC Lo	CRC Hi
02	03	04	03	E8	00	78	49	61

Текущее значение= 10.00. Текущее значение= 12.00.

Аномальный отклик ведомого

Адрес	Функция	Аномальный код	CRC Lo	CRC Hi
02	83	08	B0	F6

Приложение 5 Сводная таблица кодов

Основные параметры: F100-F160

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F100	Пароль пользователя	0~9999	0	√
F102	Номинальный ток (А)		Зависит от модели	*
F103	Номинальная мощность (kW)		Зависит от модели	*
F104	Зарезервировано			
F105	Прошивка версия No.	1.00~10.00	Зависит от модели	*
F106	Режим управления	0: Бессенсорное векторное управление (SVC); 1: Векторное управление с обратной связью (VC); 2: V/F; 3: Векторное управление 1; 6: PMSM бессенсорное векторное управление	2	X
F107	Пароль вкл. или выкл.	0: выкл.; 1: вкл.	0	√
F108	Пароль пользователя	0~9999	8	√
F109	Стартовая частота (Hz)	0.0~10.00Hz	0.00Hz	√
F110	Время удержания стартовой частоты (сек)	0.0~999.9	0.0	√
F111	Макс. частота (Hz)	F113~650.0Hz	50.00	√
F112	Мин. частота (Hz)	0.00Hz~F113	0.50	√
F113	Заданная частота (Hz)	F112~F111	50.00	√
F114	1-е время разгона (сек)	0.1~3000	Зависит от модели	√
F115	1-е время торможения (сек)	0.1~3000		√
F116	2-е время разгона (сек)	0.1~3000		√
F117	1-е время торможения (сек)	0.1~3000		√
F118	Рабочая частота (Hz)	15.00~650.0	50.00	X
F119	Условие разгона/торможения	0: 0~50.00Hz 1: 0~макс. Частота	0	X
F120	время задержки при переключении Вперед/ Назад	0.0~3000сек	0.0сек	√
F121	Зарезервировано			

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F122	Запрет реверса	0: выкл; 1: вкл.	0	X
F123	Уменьшение частоты при комбинированном контроле скорости	0: выкл; 1: вкл.	0	X
F124	Толчковая частота	F112~F111	5.00Hz	√
F125	Время разгона толчковой частоты	0.1~3000сек	Зависит от модели	√
F126	Время торможения толчковой частоты	0.1~3000сек		√
F127	Частота пропуска А	0.00~650.0Hz	0.00	√
F128	Ширина пропуска А	±2.50Hz	0.00	√
F129	Частота пропуска В	0.00~650.0Hz	0.00	√
F130	Ширина пропуска В	±2.50Hz	0.00	√
F131	Показания дисплея в рабочем режиме	0 — текущая частота/параметр 1 — скорость вращения 2 — ток на выходе 4 — напряжение на выходе 8 — напряжение на входе 16 — PID значение сигнала обратной связи 32 — Температура 64 — Значение счетчика 128 — Линейная скорость 256 — заданное значение PID 512 — Длина пряжи 1024 — Центральная частота 2048 — Мощность на выходе 4096 — Крутящий момент на выходе	0+1+2+4+8=15	√
F132	Показания дисплея в режиме ожидания	0: текущая частота/параметр 1: Толчковый режим 2: Заданная скорость вращения 4: напряжение на входе 8: PID значение сигнала обратной связи 16: Температура 32: Значение счетчика 64: заданное значение PID 128: Длина пряжи 256: Центральная частота 512: Крутящий момент	2+4=6	√
F133	Передаточное отношение	0.10~200.0	1.0	√
F134	Радиус передаточного колеса	0.001~1.000 (m)	0.001	√
F135	Зарезервировано			
F136	Компенсация проскальзывания	0~10%	0	X
F137	Типы компенсации крутящего момента	0: Линейная компенсация; 1: Квадратичная компенсация; 2: Многоточечная компенсация 3: Автоматическая компенсация 4: V/F разделение	3	X
F138	Линейная компенсация	1~20	Зависит от модели	X

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F139	Квадратичная компенсация	1: 1.5; 2: 1.8; 3: 1.9; 4: 2.0	1	X
F140	Частота тока1	0~F142	1.00	X
F141	Напряжение тока 1 (%)	0~30	Зависит от модели	X
F142	Частота тока 2	F140~F144	5.00	X
F143	Напряжение тока 2	0~100%	13	X
F144	Частота тока 3	F142~F146	10.00	X
F145	Напряжение тока 3	0~100%	24	X
F146	Частота тока 4	F144~F148	20.00	X
F147	Напряжение тока 4	0~100%	45	X
F148	Частота тока 5	F146~F150	30.00	X
F149	Напряжение тока 5	0~100%	63	X
F150	Частота тока 6	F148~F118	40.00	X
F151	Напряжение тока 6	0~100%	81	X
F152	Рабочее напряжение на выходе	10~100	100	X
F153	Частота несущей волны	Зависит от модели	Зависит от модели	X
F154	Автоматическая стабилизация напряжения	0: выкл. 1: вкл. 2: выкл. во время торможения	0	X
F155	Дополнительное регулирование частоты	0~F111	0	X
F156	Полярность дополнительного регулирования частоты	0~1	0	X
F157	Чтение доп. частоты			Δ
F158	Чтение полярности			Δ
F159	Случайный выбор несущей волны	0: выкл; 1: вкл.	0	
F160	Сброс на заводские настройки	0: выкл.; 1: сброс	0	X

Управление в рабочем режиме: F200-F230

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F200	Источник управления пуском	0: Клавиатура; 1: Терминал управления; 2: Клавиатура+Терминал; 3:MODBUS; 4: Клавиатура+Терминал+MODBUS	4	X
F201	Источник управления остановкой	0: Клавиатура; 1: Терминал управления; 2: Клавиатура+Терминал; 3:MODBUS; 4: Клавиатура+Терминал+MODBUS	4	X
F202	Управление направлением вращения	0: Вперед; 1: Назад; 2: Управление через терминал	0	X
F203	Источники основной частоты X	0: заданное цифровое значение с памятью; 1: Внешний аналоговый сигнал AI1; 2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Входящий импульс; 4: Многоскоростное управление; 5: заданное цифровое значение без памяти; 6: Потенциометр AI3; 7: Зарезервировано; 8: Зарезервировано; 9: PID регулирование; 10: MODBUS	0	X

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
		0: заданное цифровое значение с памятью;		
		1: Внешний аналоговый сигнал AI1;		
F204	Источники дополнительной частоты Y	2: Внешний аналоговый сигнал AI2; 3: Входящий импульс;	0	X
		4: Многоскоростное управление;		
		5: PID регулирование;		
		6: Потенциометр AI3;		
F205	выбор диапазона регулировки дополнительной частоты Y	0: Относительно максимальной частоты; 1: Относительно основной частоты X	0	X
F206	диапазон регулировки дополнительной частоты Y	0~100%	100	X
F207	Выбор источника частоты	0: X; 1: X+Y; 2: X или Y (терминальное переключение); 3: X или X+Y (терминальное переключение); 4: Комбинация многоскоростного и налогового 5: X-Y 6: X+Y-Y _{max} *50%	0	X
		0: Функция не активна;		
		1: Две линии, режим 1;		
F208	Режим работы контактов терминала управления	2: Две линии, режим 2; 3: Три линии, режим 1;	0	X
		4: Три линии, режим 2;		
		5: Пуск/Стоп управляется направленным импульсом		
F209	Способ остановки мотора	0: остановка по времени торможения; 1: свободная остановка 2: остановка DC тормозом	0	X
F210	Точность регулировки частоты	0.01~2.00	0.01	√
F211	Скорость изменения частоты	0.01~100.00Hz/сек	5.00	√
F212	Память направления вращения	0: выкл. 1: вкл.	0	√

F213	Автостарт	0: выкл. 1: вкл.	0	√
F214	Автостарт после сброса ошибки	0: выкл. 1: вкл.	0	√
F215	Время задержки автостарта	0.1~3000.0	60.0	√
F216	Количество автостартов в случае повторяющихся ошибок	0~5	0	√
F217	Время задержки сброса ошибки	0.0~10.0	3.0	√
F218	Зарезервировано			
F219	Запоминание параметров EEPROM	0: запись возможна 1: запрет записи	1	√
F220	Запоминание частоты после отключения питания	0: выкл. 1: вкл.	0	√
F221	Зарезервировано			
F222	Запоминание значения счетчика	0: выкл. 1: вкл.	0	√
F224	Если заданная частота меньше минимальной частоты	0: стоп 1: работа на минимальной частоте	0	×
F225~F230	Зарезервировано			

Функции управления перемещением: F235-F280

F235	Режим управления перемещением	0: Выкл. 1 : Режим 1 2: Режим 0 3: Режим 3	0	×
F236	Сканирование позиционирования	0: выкл. 1: вкл.	0	√
F237	Источник сигнала	0: Авто пуск 1: пуск через терминал X	0	
F238	Режим остановки при достижении длины.	0: Остановка на заданной длине 1: Остановка на заданном радиусе намотки 2: Без остановки на заданной длине, индикация заполнения. 3: достижение заданного радиуса, индикация заполнения.	0	×
F239	Память режима линейного перемещения	0: Память в состоянии ожидания и отсутствии питания 1: Память в состоянии ожидания . 2: Память в состоянии отсутствия питания. 3: Без памяти.	0	√

F240	Предустановленная частота (Hz)	F112~F111	5.00	√
F241	Время работы на предустановленной частоте (сек)	0~3000.0	0	√
F242	Центральная частота (Hz)	F243~F111	25.00	√
F243	Нижний предел центральной частоты (Hz)	F112~F242	0.50	√
F244	Скорость убывания центральной частоты (Hz / S)	0.100~65.000	0.500	√
F245~F246	Зарезервировано			
F247	Установка амплитуды	0: относительно макс. частоты 1: относительно центральной частоты	1	×
F248	Амплитуда	0~100.00%	10.00%	√
F249	Скачек частоты	0~50.00%	30.00%	√
F250	Время увеличения частоты (сек)	0.1~3000	10.0	√
F251	Время уменьшения частоты (сек)	0.1~3000	10.0	√
F252	Частота сканирования позиционирования (Hz)	F112~F111	3.00	√
F253	Время ожидания сканирования позиционирования (сек)	0.0~3000	5.0	√
F254	Максимальное время позиционирования (сек)	0.0~3000	10.0	√
F255~F256	Зарезервировано			
F257	Общая длина (Km)	0.00~6500	0.00	√
F258	Текущая длина (Km)	0.00~65.00	0.00	√
F259	Заданная длина (Km)	0.00~65.00	0.00	√
F260	Количество импульсов счетчика длины	0.01~650.0	1.00	√
F261~F263	Зарезервировано			
F264	Канал обратной связи заданного радиуса	0: AI11: AI2	0	√
F265	Отображаемое значение заданного радиуса	0~10000	1000	√
F266	Выходное напряжение в режиме заданного радиуса (V)	0~10.00	5.00	√
F267	Гистерезис напряжения сигнала заполнения.	0~10.00	0	√
F268~F271	Зарезервировано			

F272	Время задержки при обрыве пряжи и запутывании (сек)	0.0~3000.0	0.0	√
F273~F274	Зарезервировано			
F275	Обнаружение значения частоты	F112~F111	25.00	√
F276	Обнаружение ширины частоты	0.00~20.00	0.50	√
F277	Третье время разгона (сек)	0.1~3000	Зависит от модели	√
F278	Третье время торможения (сек)			√
F279	Четвертое время разгона (сек)			√
F280	Четвертое время торможения (сек)			√

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F300	Релейный выход	0: Выкл.; 1: сигнал об ошибке; 2: частота 1; 3: частота 2; 4: свободная остановка; 5: режим работы 1; 6: Зарезервировано 7: время переключения разг/торм; 8: Достижение установленного значения счетчика; 9: Достижение заданного значения счетчика; 10: перегрузка инвертора; 11: перегрузка мотора; 12: срыв/остановка; 13: инвертор готов к работе 14: режим работы 2; 15: достижение частоты; 16: перегрев; 17: высокий скрытый ток 18: Обрыв аналоговой линии 19: Отсутствие нагрузки 20: Нулевой ток 21: OUT1 управляется через порт 22: OUT2 управление по связи 23: ТА, ТС ошибка релейного выхода управляемого через по связи 31: Преобразующий насос работает 32: Высокое давление 35: Стоп сигнал при заполнении, обрыве пряжи, запутывании и остановка в ручную 36: сигнал о заполнении 37: сигнал увеличения частоты перемещения 38: форма волны на выходе 39: Обнаружение значения частоты 42: Значение второго мотора 43: Таймаут связи 2	1	
F301	DO1 выход		14	v

Код	Описание	Диапазон значений	Заводское значение	Изменение
F303	тип выхода DO	0: уровень 1 : импульс	0	√
F304	отношение кривой S в начальной стадии	2.0~50.0	30.0	√
F305	отношение кривой S в конечной стадии	2.0~50.0	30.0	√
F306	режим разгона/торможения	0: прямолинейный 1: по кривой S	0	×
F307	Характерная частота 1	F112~F111	10.00Hz	√
F308	Характерная частота 2	F112~F111	50.00Hz	√
F309	Ширина характерной частоты frequency width (%)	0~100	50%	√
F310	Characteristic current (A)	0~1000A	Rated current	√
F311	Characteristic current width (%)	0~100	10	√

F312	Порог заданной частоты (Hz)	0.00~5.00	0.00	√
F313	Дискретность счетчика	1~65000	1	√
F314	Установленное значение счетчика	F315~65000	1000	√
F315	Заданное значение счетчика	1~F314	500	√
F316	терминал DI1	0: выкл; 1: пуск; 2: стоп; 3: терминал многоскоростной 1; 4: терминал многоскоростной 2; 5: терминал многоскоростной 3; 6: терминал многоскоростной 4; 7: сброс ошибки; 8: свободная остановка; 9: аварийная остановка; 10: запрет разгона/торможения; 11: толчок вперед; 12: толчковый реверс; 13: UP увеличение частоты; 14: DOWN уменьшение частоты; 15: "FWD" вперед ; 16: "REV" реверс; 17: трех линейный вход "X"; 18: : время переключения разгона/торможения1; 19: Зарезервировано; 20: переключение между скоростью и крутящим моментом 21:выбор источника частоты; 22: Вход счетчика:	11	√

F316	терминал DI1	<p>23: Сброс счетчика</p> <p>24: режим управления линейным перемещением</p> <p>25: Режим линейного перемещения вкл.</p> <p>26: обрыв пряжи</p> <p>27: запутывание пряжи</p> <p>28: сигнал позиционирования</p> <p>29: сигнал длины пряжи и состояния</p> <p>30: Сигнал отсутствия воды;</p> <p>31: Сигнал наличия воды</p> <p>32: Переключение на пожарное давление;</p> <p>33: Аварийное пожарное управление</p> <p>34: Переключение разгон / торможение 2</p> <p>37: Нормально открытая РТС термо защита</p> <p>38: Нормально закрытая РТС термо защита</p> <p>49: PID пауза</p> <p>51: Переключение между моторами</p> <p>53: Контроль</p> <p>54: Сброс частоты</p> <p>55: переключение между ручным пуском и авто пуском</p> <p>56: Ручной пуск</p> <p>57: Автопуск</p> <p>58: Направление</p> <p>60: Истекшее время 2</p> <p>61: терминал старт-стоп</p>	11	√
F317	терминал DI2		9	√
F318	терминал DI3		15	√
F319	терминал DI4		16	√
F320	терминал DI5		7	√
F321	терминал DI6		8	√
F322	терминал DI7		0	√
F323	терминал DI8		0	√
F324	Логика терминала свободной остановки	<p>0: положительный (для нижнего уровня);</p> <p>1: отрицательный (для верхнего уровня)</p>	0	×

F325	Логика терминала аварийной остановки		0	×
F326	Время контроля	0.0~3000.0	10.0	√
F327	Режим остановки	0: Свободная остановка 1: Остановка торможением	0	×
F328	Время реакции терминала	1~100	20	√
F329	Зарезервировано			
F330	Диагностика терминала DIX			√
F331	Мониторинг AI1		Только чтение	
F332	Мониторинг AI2		Только чтение	
F333	Мониторинг AI3		Только чтение	
F335	Имитация релейного выхода	0: выход активный. 1: выход не активный.	0	×
F336	Имитация выхода DO1		0	×
F337	Имитация выхода DO2		0	×
F338	Имитация выхода AO1	Setting range: 0~4095	0	×
F339	Имитация выхода AO2	Setting range: 0~4095	0	×
F340	Установка на терминале отрицательной логики	0: выкл. 1: отрицательный DI1 0: отрицательный DI0 4: отрицательный DI3 8: отрицательный DI4 16: отрицательный DI5 30: отрицательный DI6 64: отрицательный DI6 108: отрицательный DI8	0	√

F400	Нижний предел входа AI1 (V)	0.00~F402	0.04	○
F401	нижний предел частоты входа AI1	0~F403	1.00	√
F402	Верхний предел входа AI1 (V)	F400~10.00	10.00	○
F403	Верхний предел частоты входа AI1	Max (1.00, F401)~2.00	2.00	√
F404	Пропорциональность входа AI1 выходу K1	0.0~10.0	1.0	√
F405	Время фильтрации AI1 (сек)	0.01~10.0	0.10	√
F406	Нижний предел входа AI2 (V)	0.00~F408	0.04	○
F407	Нижний предел частоты входа AI2	0~F409	1.00	√
F408	Верхний предел входа AI2 (V)	F406~10.00	10.00	○

F432	Выбор аналогового сигнала AO2		1	√
F433	коэффициент для настройки внешнего вольтметра	0.01~5.00	2.00	X
F434	коэффициент для настройки внешнего амперметра		2.00	X
F437- F439		Зарезервировано		
F440	Мин. Частота входящего импульса FI	0.00~F442	0.00	√
F441	Нижний предел входа FI	0.00~F443	1.00	√
F442	Макс. частота входящего импульса FI	F440~100.00	10.00	√
F443	Верхний предел входа FI	Max (1.00, F441)~2.00	2.00	√
F444	Зарезервировано			
F445	Фильтрация FI	0~100	0	√
F446	Мертвая зона 0Hz входа FI (KHz)	0~F442Hz (Positive-Negative)	0.00	√
F447- F448		Зарезервировано		
F449	Макс. Частота выходящего импульса FO (KHz)	0.00~100.00	10.00	√
F450	компенсация импульсного выхода (%)	0.0~100.0	0.0%	√
F451	Усиление импульсного выхода	0.00~10.00	1.00	√
F452	Зарезервировано			
F453	Значение импульсного выхода	0: Частота 1: Ток на выходе 2: Напряжение на выходе 3: AI1 4: AI2 5: Входящий импульс 6: Крутящий момент 7: PC/PLC 8: Заданная частота	0	√
F460	AI1режим входа	0: прямолинейный 1: ступенчатый режим	0	X
F461	AI2 режим входа	0: прямолинейный 1: ступенчатый режим	0	X
F462	AI1 точка A1 напряжение	F400~F464	2.00V	X
F463	AI1 точка A1 значение	F401~F465	1.20	X
F464	AI1 точка A2 напряжение	F462~F466	5.00V	X
F465	AI1 точка A2 значение	F463~F467	1.50	X
F466	AI1 точка A3 напряжение	F464~F402	8.00V	X
F467	AI1 точка A3 значение	F465~F403	1.80	X
F468	AI2 точка B1 напряжение	F406~F470	2.00V	X
F469	AI2 точка B1 значение	F407~F471	1.20	X
F470	AI2 точка B2 напряжение	F468~F472	5.00V	X
F471	AI2 точка B2 значение	F469~F473	1.50	X
F472	AI2 точка B3 напряжение	F470~F412	8.00V	X
F473	AI2 точка B3 значение	F471~F413	1.80	X

Многоскоростное управление: F500-F580

F500	Тип управления	0: 3-х скоростной; 1: 15-ти скоростной; 2: автоматический	1	×
F501	Выбор количества скоростей в автоматическом режиме	2~8	7	√
F502	Количество циклов	0~9999(если значение установлено на 0, то совершит бесконечное количество циклов)	0	√
F503	Состояние после отработки заданного количества циклов	0: Стоп 1: Работа на последней скорости	0	√
F504	Частота для скорости 1	F112~F111	5.00Hz	√
F505	Частота для скорости 2	F112~F111	10.00Hz	√
F506	Частота для скорости 3	F112~F111	15.00Hz	√
F507	Частота для скорости 4	F112~F111	20.00Hz	√
F508	Частота для скорости 5	F112~F111	25.00Hz	√
F509	Частота для скорости 6	F112~F111	30.00Hz	√
F510	Частота для скорости 7	F112~F111	35.00Hz	√
F511	Частота для скорости 8	F112~F111	40.00Hz	√
F512	Частота для скорости 9	F112~F111	5.00Hz	√
F513	Частота для скорости 10	F112~F111	10.00Hz	√
F514	Частота для скорости 11	F112~F111	15.00Hz	√
F515	Частота для скорости 12	F112~F111	20.00Hz	√
F516	Частота для скорости 13	F112~F111	25.00Hz	√
F517	Частота для скорости 14	F112~F111	30.00Hz	√
F518	Частота для скорости 15	F112~F111	35.00Hz	√
F519-F533	Время разгона с 1 по 15 скорости (Сек.)	0.1~3000сек	Зависит от модели инвертора	√
F534-F548	Время торможения с 1 по 15 скорости (Сек.)	0.1~3000сек		√
F549-F556	Направление вращения с 1 по 8 скорости	0: вперед; 1: реверс	0	√
F557-F564	Время работы с 1 по 8 скорости (Сек.)	0.1~3000сек	1.0сек	√
F565-F572	Время переключения с 1 по 8 скорости (Сек.)	0.0~3000сек	0.0сек	√
F573-F579	Направление вращения с 9 по 15 скорости	0: вперед; 1: реверс	0	√
F580	Режим скорости	0: Режим 1 1: Режим 2	0	√

Вспомогательные функции: F600-F650

F600	Выбор DC торможения	0: выкл.; 1: торможение перед стартом; 2: торможение во время остановки; 3: торможение во время старта и остановки	0	√
F601	Частота торможения	0.20~50.00	1.00	√
F602	Эффективность торможения перед стартом	0~100	10	√

F603	Эффективность торможения во время остановки	0~100	10	v
F604	Продолжительность торможения перед стартом	0.0~30.00	0.50	v
F605	Время торможения во время остановки	0.0~30.00	0.50	v
F607	Выбор функции ограничения	0~2: Зарезервировано 3: ограничение напряжение/ток 4: Ограничение напряжения 5: Ограничение тока	3	v
F608	Ограничение тока (%)	60~200	160	v
F609	Ограничение напряжения (%)	110~200	1-phase: 130 3-phase: 140	v
F611	Динамический порог торможения (V)	200~2000	Зависит от модели инвертора	o
F612	Коэффициент заполнения динамического торможения (%)	0~100	100	×
F613	Подхват налету	0: выкл. 1: вкл. 2: активен при запуске	0	×
F614	Режим подхвата налету	Диапазон значений: 0: Подхват налету с поиском с запомненной частоты 1: Подхват налету с поиском с нуля. 2: Подхват налету с поиском с максимальной частоты	0	×
F615	Диапазон значения подхвата налету	1~100	00	×
F641	Ингибирование колебаний тока при низкой частоте	0: выкл. 1: вкл.	Зависит от модели инвертора	
F657	Мгновенная потеря питания	0: выкл. 1: вкл.	0	x

Управление по времени и защита: F700-F760

F700	Выбор типа свободной остановки	0: немедленная свободная остановка; 1: задержка свободной остановки	0	√
F701	Время задержки свободной остановки	0.0~60.0сек	0.0	√
F702	Режим работы вентилятора	0: контроль температуры 1: Включен когда инвертор включен. 2: Комбинированное управление	2	×
F703	Заданная температура	0~100°C	45°C	×
F704	Предварительная тревога перегрузки инвертора	50~100	80	
F705	Предварительная тревога перегрузки мотора	50~100	80	×
F706	Коэффициент перегрузки инвертора (%)	100~150	120	×
F707	Коэффициент перегрузки мотора (%)	20~100	100	×

F708	Последняя ошибка	2: Повышенный ток (OC) 3: Повышенное напряжение (OE) 4: Обрыв фазы на входе (PF1) 5: Перегрузка инвертора (OL1) 6: Низкое напряжение (LU) 7: Перегрев (OH) 8: Перегрузка мотора (OL2) 11: внешняя неисправность (ESP) 13: мотор не подключен (Err2) 16: Повышенный ток 1 (OC1) 17: Обрыв фазы на выходе (PF0) 18: Обрыв аналоговой линии 20: EP/EP2/EP3 нет нагрузки 22: nP достижение давления 23: Err5 не правильные параметры PID 45: Таймаут соединения (CE) 46: Ошибка подхвата (FL) 49: Ошибка контроля (Err6)		o
F709	Предпоследняя ошибка			o
F710	Пред предпоследняя ошибка			o
F711	Частота последней ошибки			o
F712	Ток последней ошибки			o
F713	Напряжение последней ошибки			o
F714	Частота предпоследней ошибки			o
F715	Ток предпоследней ошибки			o
F716	Напряжение предпоследней ошибки			o
F717	Частота пред предпоследней			o
F718	Ток пред предпоследней ошибки			o
F719	Напряжение пред предпоследней ошибки			o
F720	Количество ошибок повышенного тока			o
F721	Количество ошибок повышенного напряжения			o
F722	Количество перегревов			o
F723	Количество перегрузок			o
F724	Контроль пропадания фазы питания	0: выкл; 1: вкл.	1	×
F725	Контроль низкого напряжения	0: выкл; 1: вкл.	1	×
F726	Контроль перегрева	0: выкл; 1: вкл.	1	×
F727	Контроль пропадания фазы на выходе	0: выкл; 1: вкл.	0	×
F728	Фильтрация пропадания фазы	0.1~60.0	0, 5	v

F729	Зарезервировано			v
F730	Фильтрация защиты от перегрева	0.1~60.0	5.0	v
F732	Порог напряжения защиты при низком напряжении	0~450	Зависит от модели инвертора	o
F737	Защита повышенного тока 1	0: выкл; 1: вкл.	0	
F738	Коэффициент защиты повышенного тока 1	0.50~3.00	2.50	
F739	Запись защиты повышенного тока 1			o
F741	Защита аналогового разъединения	0: Выкл. 1: Стоп и отображается AEgg. 2: Стоп и AEgg не отображается. 3: Инвертор работает на мин. частоте. 4: Зарезервировано	0	v
F742	Порог защиты аналогового разъединения (%)	1~100	50	o
F745	Порог сигнализации перегрева (%)	0~100	80	o
F747	Автоматическая регулировка несущей частоты	0: выкл; 1: вкл.	1	v
F754	Порог нулевого тока (%)	0~200	5	×
F755	Продолжительность нулевого тока	0~60	0.5	v

Параметры мотора: F810-F830

F810	Настройка параметров	0: Выкл.; 1: Динамическая настройка; 2: Статическая настройка	0	×
F801	Мощность	0.2~1000kW		×
F802	Напряжение	1~1000		×
F803	Ток	0.1~6500		×
F804	Число полюсов	2~100	4	×
F805	Скорость вращения	1~30000		×
F806	Сопrotивление статора	0.1~65.00Ω		×
F807- F809	Зарезервировано			
F810	Частота	1.00~650.00	50.00	×
F811- F830	Зарезервировано			

F900	Стоповый бит	1~2.55 3: Удаленная панель управ.	1	√
F901	Режим связи	1: ASCII 2: RTU	1	√
F902	Зарезервировано			
F903	Четность	0: выкл 1: нечетный 2: четный 0: 1200; 1: 2400; 2: 4800;	0	√
F904	Скорость передачи	3: 9600 ; 4: 19200 5: 38400 6: 57600	3	√
F905	Время тайм-аута (сек)	0.0~3000.05	0.0	√
F906- F930	Зарезервировано			

Параметры PID регулирования: FA00-FA80

FA01	источник задания установки PID	0: FA04 1: AI1 2: AI2	0	×
FA02	Источник обратной связи	1: AI1 2: AI2	1	✓
FA03	Максимальное значение PID (%)	FA04~100.0	100.0	✓
FA04	Цифровое значение установки PID (%)	FA05~FA03	50.0	✓
FA05	Минимальное значение PID (%)	0.0~FA04	0.0	✓
FA06	PID полярность	0: Положительная обратная связь 1: Негативная обратная связь	1	×
FA07	Функция покоя	0: вкл. 1: Выкл.	1	×
FA09	Мин. частота PID регулирования (Hz)	F112~F111	5.00	✓
FA10	Время задержки покоя (сек.)	0~500.0	15.0	✓
FA11	Время задержки пробуждения (сек.)	0.0~3000	3.0	✓
FA18	Изменение PID установки	0: выкл. 1: вкл.	1	×
FA19	Пропорциональность усиления P	0.00~10.00	0.30	✓
FA20	Время интегрирования I (сек)	0.0~100.0	0.3	✓
FA21	Время дифференцирования(сек)	0.0~10.0	0.0	✓
FA22	PID время реакции (сек)	0.1~10.0	0.1	✓
FA29	PID мертвая зона (%)	0.0~10.0	2.0	✓
FA30	Рабочий интервал перезапуска преобразующего насоса (сек)	2.0~999.9s	20.0	✓
FA58	Пожарное давление (%)	0.0~100.0	80.0	✓
FA59	Режим пожара	0: выкл. 1: Режим пожара 1 2: Режим пожара 2	0	✓
FA60	Пожарная частота	F112~F111	50.00	✓
FA66	Время защиты отсутствия нагрузки (сек)	0~60	20.0	✓
FA67- FA80	Зарезервировано			

× указание на то, что код функции может быть изменен только в остановленном состоянии.

✓ указание на то, что код функции может быть изменен как в режиме остановки, так и запуска.

o указание на то, что код функции может быть только проверен в остановленном или запущенном состоянии, но не изменен.