

Преобразователь частоты

серия E2000

0,2 ~ 500 кВт

Инструкция по эксплуатации



Содержание

I. Продукция	
1.1 Шильдик	3
1.2 Внешний вид	3
1.3 Система обозначения	3
1.4 Технические характеристики	4
1.5 Стандарты	5
1.6 Меры предосторожности	5
1.7 Проверка и эксплуатация	5
II. Панель управления	
2.1 Панель управления	6
2.2 Функции панели управления	7
2.3 Изменение значения параметров	7
2.4 Группы параметров	7
2.5 Дисплей	8
III. Установка и подключение	
3.1 Установка	8
3.2 Подключение	9
3.3 Функции терминала управления	10
3.4 Провода, рекомендуемые для подключения	11
3.5 Стандартная схема подключения	12
IV. Управление	
V. Программируемые параметры	
5.1 Основные параметры	16
5.2 Параметры управления	20
5.3 Многофункциональный входной и выходной терминалы	24
5.4 Аналоговый вход и выход	27
5.5 Импульсный вход и выход	29
5.6 Многоскоростной режим	30
5.7 Торможение	31
5.8 Ошибки и защита	32
5.9 Параметры электродвигателя	34
5.10 Параметры связи	34
5.11 Параметры ПИД-регулирования	35
Приложение 1 Устранение неисправностей	36
Приложение 2 Исполнение и габаритные размеры	37
Приложение 3 Выбор тормозного резистора	39
Приложение 4 Программируемые параметры	39

I. Продукция

Данная инструкция предназначена для ознакомления с правилами установки, подключения и эксплуатации преобразователя частоты серии E2000.

1.1 Шильдик

Для примера рассмотрим преобразователь серии E2000 мощностью 0,75кВт с однофазным входом, пример шильдика на Рис.1-1.

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

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

 EURA DRIVES ELECTRIC CO., LTD			
MODEL	E2000-0007S2	Function Symbol	F1KBR
INPUT	AC 1PH 230V 50/60Hz		
OUTPUT	3PH 0.75KW 4.5A 0~230V		
	0.00 ~ 650.0Hz		
Серийный номер			

Рис 1-1 Шильдик

1.2 Внешний вид

Исполнением корпуса преобразователя частоты серии E2000 разделяются на пластиковые и металлические корпуса.

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

Внешний вид и конструкция преобразователя E2000-0007S2B представлена на рисунке.



1.3 Система обозначения

E2000	-	0007	S2	F1	K	B	R	Y	D
Серия преобразователя		Мощность, кВт	S2 – однофазный; T3 – трехфазный	F1 – с MODBUS	K – панель управления с потенциометром	B – встроенный тормозной модуль	R – встроенный EMI фильтр	Y – съемный пульт управления	D – металлический шкаф

1.4 Технические характеристики

Таблица 1-1

Технические характеристики инвертора серия E2000

Функции		Примечание
Вход	Напряжение	Трехфазное 400 В $\pm 15\%$ Однофазное 230 В $\pm 15\%$
	Частота	50/60 Гц
Выход	Напряжение	Трехфазное 0~400 В Однофазное 0~230 В
	Частота	0.5~650.0 Гц
V/FКонтроль	Управление	*(V/F) контроль
	Несущая частота	2000~10000 Гц
	Точность настройки частоты	0.01 Гц; Аналоговая регулировка 0.1 %
	Поддержание крутящего момента	0.1 %~30.0 % (VVVF)
	Выбор V/F	Линейная, квадратичная, многоточечная, автоматическая
	Торможение	Частота: 1.0~5.0 Гц; Время: 0.0~10.0 сек
	Контроль частоты	Диапазон частоты: максимальная ~ минимальная. Время разгона / остановки: 0.1~3000.0 сек
	Автоматический многоскоростной режим	15 предустановленных скоростей
Функции управления	Перегрузочная способность	Перегрузка по току 150% в течение 60 сек
	Старт/Стоп Контроль	Клавиатура панели управления, терминал управления и RS485
Опции	Изменение частоты	Цифровая регулировка, аналоговая регулировка (ток, напряжение), RS485
	EMI фильтр, встроенный тормозной модуль, панель управления с потенциометром, выносная панель управления	
Функции защиты	Защита от: обрыва фазы, 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	Расположение преобразователя	Производится в местах изолированных от легковоспламеняющихся предметов и взрывоопасных газов
	Внешняя температура	-10°C ~ +50°C
	Влажность	Ниже 90% (не допускается образование конденсата)
	Вибрация	Не выше 0.5g
	Высота над уровнем моря	1000м или ниже
Мощность	0.2~500 кВт	

* - бессенсорный векторный

1.5 Стандарты

- IEC/EN 61800-5-1: 2003 Adjustable speed electrical power drive systems safety requirements.
- IEC/EN 61800-3: 2004 Adjustable speed electrical power drive systems-Part 3: EMC product standard including specific test methods.

1.6 Меры предосторожности

1.6.1 Меры предосторожности при эксплуатации

- Окружающая среда, где будет происходить установка и эксплуатация, не должна содержать влагу, капли, пар, пыль и масляную грязь, коррозионные или воспламеняющиеся газы или жидкости, металлические частицы или металлический порошок.
- Не бросайте ничего внутрь преобразователя частоты.
- Никогда не трогайте внутренние элементы в течение 15-ти минут после выключения. Дождитесь полной остановки.
- На входные терминалы R, S и T подается напряжение питания 380 В, тогда как выходные терминалы U, V и W подсоединены к электродвигателю.
- Должно быть обеспечено заземление сопротивлением, не превышающим 4 Ом; отдельное заземление необходимо для электродвигателя и частотника.
- Нельзя использовать контактор на выходе инвертора.
- Рекомендуется использование дросселей, если преобразователь частоты рассчитан на мощность более чем 37 кВт.
- Необходимо электромагнитное разделение между контуром управления и силовыми цепями, чтобы избежать любых возможных помех.
- Провода управления не должны быть слишком длинными во избежание помех.
- Следует соблюдать все требования к окружающей среде (Таблица 1-1).

1.6.2 Особое внимание!!!

- Никогда не прикасайтесь к терминалу, находящемуся под высоким напряжением, во избежание удара током.
- Только квалифицированный персонал допускается к эксплуатации и переустановке запасных частей.
- Не допускается проведение монтажных работ под напряжением.
- Перед включением питания проверьте входное напряжение.
- Нельзя подавать напряжение питания на контакты U, V, W, PE.
- Не устанавливайте инвертор на солнце, не блокируйте вентиляционные отверстия.
- Все защитные крышки должны быть зафиксированны.

1.7 Проверка и эксплуатация

1.7.2 Периодические операции

- Вентилятор охлаждения должен быть чистым; удаляйте накопленную пыль в преобразователе частоты.
- Регулярно проверяйте входные и выходные соединения преобразователя.

1.7.3 Расходные материалы

- В инверторе расходниками считаются: вентилятор и конденсаторы.
- Средний срок службы вентилятора 3 года. В вентиляторе стареют подшипники, разрушаются лопасти, все это приводит к вибрации и шуму. Рекомендуется замена

вентилятора.

● Средний срок службы конденсатора 5 лет. Конденсаторы выходят из строя в следствии нестабильного входного напряжения, высокой температуры окружающей среды, частых перегрузок и старения электролита.

1.7.4 Хранение

● Если инвертор не эксплуатируется более полугода, возможна разрядка и повреждение конденсаторов. Поэтому необходима периодическая зарядка инвертора в течении 5 часов.

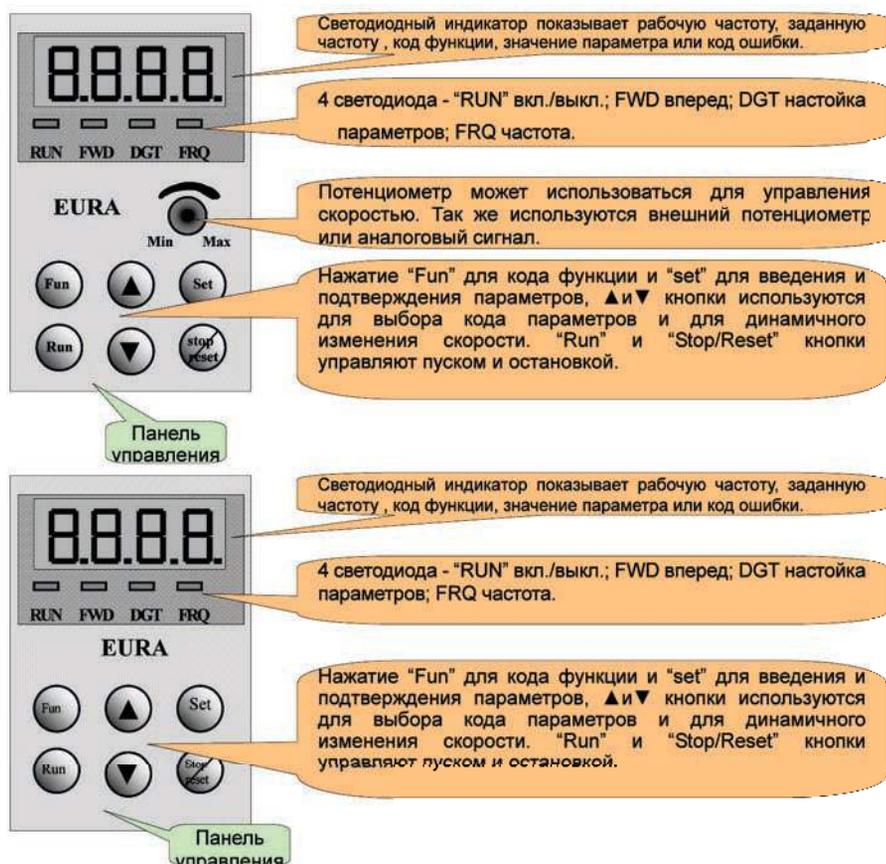
1.7.5 Ежедневное обслуживание

Необходимо: Следить за температурой, Следить за влажностью, Следить за вибрацией
Следить за чистотой инвертора.

II. Панель управления

Панель управления закреплена на передней части преобразователя. Два вида панелей управления (с и без потенциометра) используются в преобразователях серии E2000 . Рис. 2-1.

2.1 Панель управления



* Преобразователи частоты серии E2000 до 15кВт имеют несъемные панели управления и при необходимости комплектуются дистанционной панелью, которая связывается с инвертором телефонным кабелем.

* Преобразователи мощностью выше 18,5кВт имеют съемные панели, которые присоединяются восьмизильным кабелем.

* Внешние размеры: 122×72×20 (мм). Посадочные размеры: 121×71 (мм).

2.2 Функции панели управления

Таблица 2-1

Функции панели управления

Клавиша	Наименование	Функция
	Fun	Переключение состояния дисплея
	Set	Вызов и сохранение данных
	Up	Увеличение частоты
	Down	Уменьшение частоты
	Run	Пуск
	Stop or reset	Стоп; сброс ошибки; выбор дискретности при изменении параметров

2.3 Изменение значения параметров

Таблица 2-2

Этапы изменения значения параметра

Шаг	Клавиша	Описание	Дисплей
1		Изменяем состояние дисплея	F100
2	 or 	Выбираем номер параметра	F114
3		Смотрим значение параметра	5.0
4	 or 	Редактируем значение параметра	9.0
5		Сохраняем изменение	50.00
		Изменяем состояние дисплея	

2.4 Группы параметров

Таблица 2-3

Группы параметров

Наименование	Параметры	Группа
Основные параметры	F100 – F160	1
Параметры управления	F200 – F230	2
Входной и выходной терминалы	F300 – F330	3
Параметры аналогового сигнала	F400 – F439	4
Импульсный вход и выход	F440 – F460	4
Многоскоростные параметры	F500 – F580	5
Параметры торможения	F600 – F630	6
Параметры защиты	F700 – F740	7
Параметры электродвигателя	F800 – F830	8
Параметры связи	F900 – F930	9
Параметры ПИД-регулирования	FA00 – FA30	10

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).

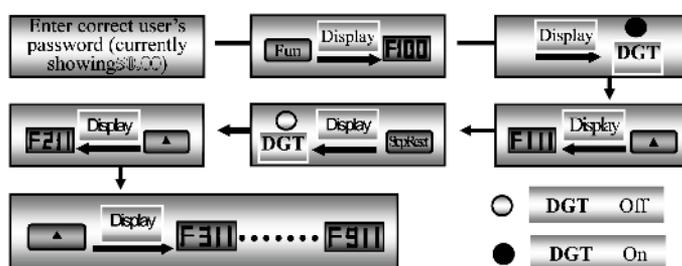


Рис 2-2 Пример выбора параметра

2.5 Дисплей

Таблица 2-4

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.
-HF-	Состояние сброса, после перегрузки на дисплее будет «0».
OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1, Cb	Код ошибки: «повышенный ток», «повышенное напряжение», «перегрузка инвертора», «перегрузка мотора», «перегрев», «отсутствие напряжения на входе», «обрыв фазы на входе» и «контактор неисправен» соответственно.
ESP	Аварийная остановка
F152	Программируемый параметр
10.00	Текущая рабочая частота, значение программируемого параметра и т.д.
50.00	Моргающее значение текущей частоты в режиме ожидания
0.	Время изменения направления вращения
A100, U100	Выходной ток (100А) и выходное напряжение (100В). Округляется до десяти, если ток ниже 100А.

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 3-1

Рекомендуемые зазоры

Модель	Размер зазора	
Подвесной < 22кВт	A ≥ 150mm	B ≥ 50mm
Подвесной ≥ 22 кВт	A ≥ 200mm	B ≥ 75mm
Шкаф (75 ~ 110 кВт)	C ≥ 200mm	D ≥ 75mm

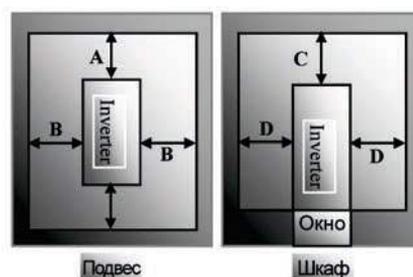


Рис.3-1 Установка

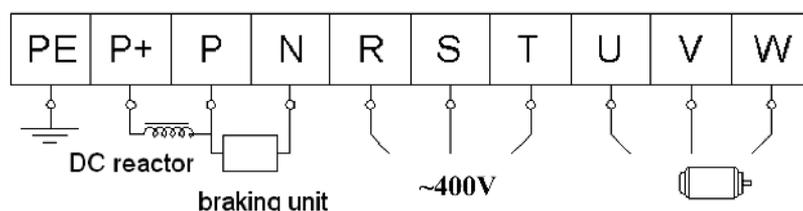
Если в одном шкафу требуется установка нескольких инверторов, то установите их бок о бок. Если необходимо в одном шкафу установить несколько инверторов друг над другом, то добавьте теплоизоляционную пластину.

3.2 Подключение

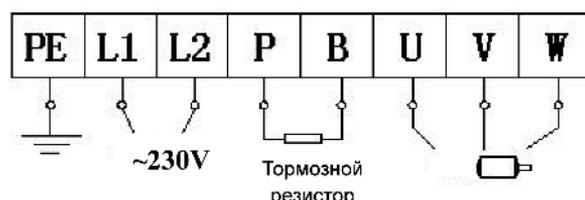
R/L1, S/L2 и T/L3 входные клеммы трехфазного инвертора (L1/R и L2/S - однофазного) и PE (E) заземление; U, V и W выходные клеммы для подключения электродвигателя. Электродвигатель должен быть заземлен.

Трехфазные преобразователи мощностью меньше чем 15кВт имеют встроенный тормозной модуль. Если нагрузка инерции умеренна, тогда достаточно подключения тормозного резистора, предназначенного для преобразователя серии E2000.

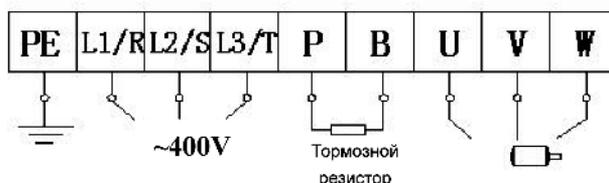
Силовой терминал однофазного инвертора 230В 0,2~0,75кВт



Силовой терминал однофазного 230В 1,5~2,2кВт и трехфазного 400В 0,75~15кВт инвертора



Силовой терминал трехфазного инвертора 400В выше 18,5кВт



Силовой терминал

Терминал	Обозначение	Описание
Входные	R/L1, S/L2, T/L3	Трехфазный вход 400В AC (R/L1 и S/L2 однофазный вход)
Выходные	U, V, W	Выход для подключения электродвигателя
Заземление	PE	Заземление
Терминалы торможения	P, B	Клеммы подключения тормозного резистора (* выходы P и B не используются без встроенного модуля торможения)
	P+, N	Измерение DC напряжения
	P, N	Подключение тормозного модуля
	P, P+	Подключение DC дросселя

Терминал управления

A+	B-	TA	TB	TC	DO1	DO2	24V	CM	OP1	OP2	OP3	OP4	OP5	OP6	OP7	OP8	10V	A1	A2	GND	AO1	AO2
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	-----	-----

* Инверторы до 15кВт включительно не имеют клемм A+, B-, DO2, OP7 и OP8.

* Это только эскизы, реальные терминалы могут отличаться от них.

3.3 Функции терминала управления

Данный терминал применяется для управления преобразователем частоты. Работа терминала управления задается программируемыми параметрами.

Таблица 4-3

Функции терминала управления

Контакт	Тип	Наименование	Функция		
DO1	Выходной сигнал	Многофункциональный выход 1	Если заданная функция активна, то напряжение между контактами (DO1 или DO2) и CM – 0В. Если преобразователь находится в режиме ожидания, то напряжение равно 24В.	Значения данных контактов задаются программируемыми параметрами	
DO2		Многофункциональный выход 2			
TA		Релейные контакты			TC – общий контакт; TB-TC – нормально закрытый контакт; TA-TC – нормально открытый контакт. Ток не превышает 2А, напряжение 250 В АС.
TB					
TC					
AO1	Текущая частота	Предназначен для подключения внешнего частотомера или спидометра, минусовая клемма которого подключается к контакту GND. См.F423 ~ F426.			
AO2	Индикатор тока	Предназначен для подключения внешнего амперметра, минусовая клемма которого подключается к контакту GND. См.F427 ~ F430.			
10V	Источник питания	Внутренний источник питания	Внутренний источник питания инвертора 10В (до 20mA). Может использоваться как сигнал управления.		
A1	Входной сигнал	Аналоговый вход 1	Используется для регулировки скорости внешним аналоговым сигналом. Диапазон: 0~10В. Земля: GND.		
A2		Аналоговый вход 2	Используется для регулировки скорости внешним аналоговым сигналом. Диапазон: 0~5В или 0~10В; 0~20mA. Земля: GND. Если входной аналоговый сигнал 4~20mA, то необходимо использовать параметр F406. Настройка на входной сигнал производится переключателями (см.таблица 4-2). Заводская настройка: 0~20mA.		
GND		Внутреннее заземление	Заземление		
24V	Источник питания	Источник питания	Источник питания 24±1,5В (до 50mA). Земля: CM.		
OP1	Цифровой вход	Многофункциональные входа	Предназначены для дистанционного управления преобразователем частоты (см.пункт 5.3.2).	Значения данных контактов задаются программируемыми параметрами	
OP2					
OP3					
OP4					
OP5					
OP6					
CM		Общий контакт	Заземление для источника питания 24В и др.		
A+	RS485	Стандарт: TIA/EIA-485(RS-485). Протокол: Modbus.			
B-		Скорость: 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600 bps			

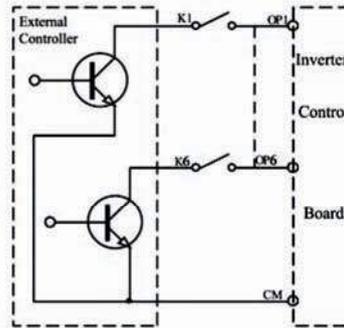
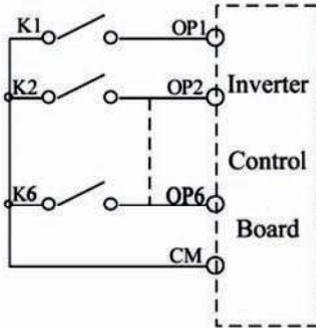
Внимание!!!

Длина провода, используемого для монтажа цифрового входа, должна быть настолько мала, насколько возможно. Цифровые входы подключаются по «NPN» или «PNP» схеме.

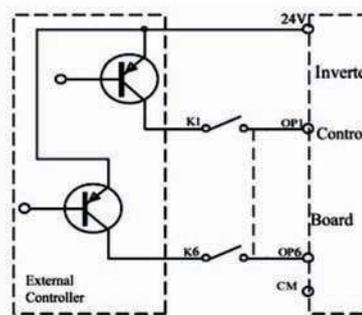
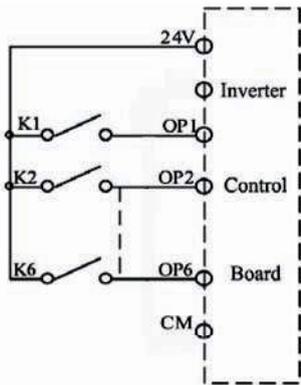


Рис 3-2
Переключатель

1. «NPN» схема – цифровые контакты OP1~OP8 замыкаются с контактом CM



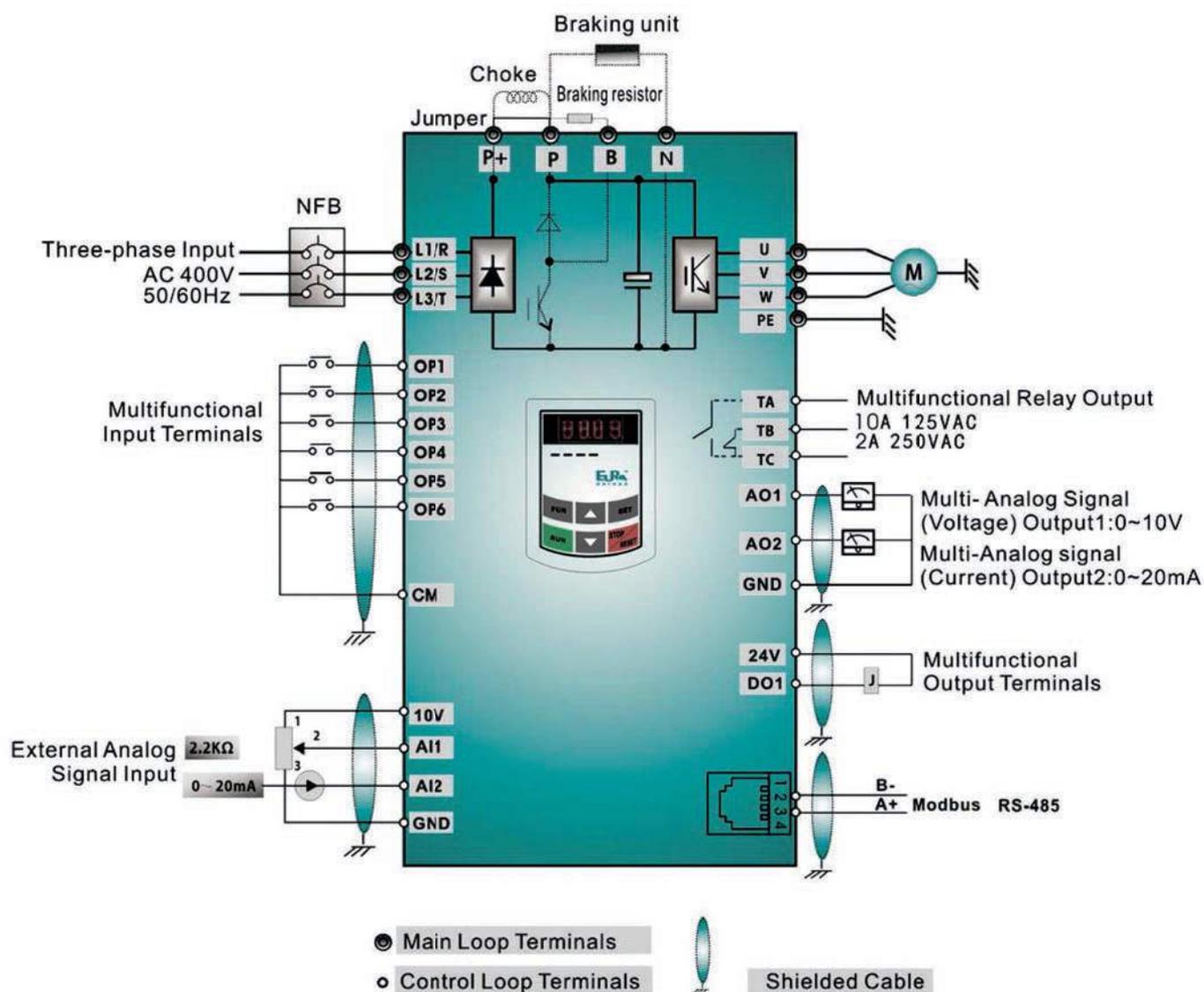
2. «PNP» схема – цифровые контакты OP1~OP8 замыкаются с контактом 24V



3.4 Провода, рекомендуемые для подключения

Модель	Сечение, мм ²	Модель	Сечение, мм ²	Модель	Сечение, мм ²
E2000 -0002S2	1.0	E2000 -0110T3	6.0	E2000 -1600T3	120
E2000 -0004S2	1.5	E2000 -0150T3	10	E2000 -1800T3	120
E2000 -0007S2	2.5	E2000 -0185T3	16	E2000 -2000T3	150
E2000 -0015S2	2.5	E2000 -0220T3	16	E2000 -2200T3	185
E2000 -0022S2	4.0	E2000 -0300T3	25	E2000 -2500T3	240
E2000 -0007T3	1.5	E2000 -0370T3	25	E2000 -2800T3	240
E2000 -0015T3	2.5	E2000 -0450T3	35	E2000 -3150T3	300
E2000 -0022T3	2.5	E2000 -0550T3	35	E2000 -3550T3	300
E2000 -0037T3	2.5	E2000 -0750T3	50	E2000 -4000T3	400
E2000 -0040T3	2.5	E2000 -0900T3	70	E2000 -4500T3	480
E2000 -0055T3	4.0	E2000 -1100T3	70	E2000 -5000T3	520
E2000 -0075T3	4.0	E2000 -1320T3	95		
Сечение U,V,W (мм ²)			Заземление (мм ²)		
S ≤ 16			S		
16 < S ≤ 35			16		
35 < S			S/2		

3.5 Стандартная схема подключения



Basic Wiring Diagram for Three-phase AC drives (PNP type)

* Возможная схема подключения не является обязательной.

* R/L1, S/L2 и T/L3 входные клеммы трехфазного инвертора (L1/R и L2/S - однофазного).

* Телефонный разъем не может одновременно использоваться для подключения дистанционной панели управления и связи RS485.

IV. Управление

4.1 Компенсация крутящего момента

Линейная (F137=0); Квадратичная (F137=1); Пользовательская многоточечная (F137=2); Автоматическая (F137=3). Если F137=3, необходимо предельно точно установить параметры F800~F810.

4.3 Контроль частоты

Параметры F203~F207 предназначены для выбора задатчика частоты.

4.4 Контроль Пуска/Стопа

Задатчиками команд Пуска и Стопа могут являться: панель управления, терминал управления, MODBUS (см. параметры F200 и F201).

4.5 Состояние инвертора

После включения питания инвертор может иметь четыре состояния: режим ожидания, режим программирования, движение и авария. В режиме ожидания команды инвертор может оказаться после включения питания или после получения команды стоп. В режим программирования инвертор переводится клавиатурой панели управления. Изменяя параметры, пользователь может реализовать различные режимы управления. В данном состоянии инвертор оказывается после получения команды Пуск. В данном состоянии на дисплее инвертора отображается код ошибки: OC, OE, OL1, OL2, OH, LU, PF1 или Cb (см. Приложение 1).

4.6 Панель управления

Для инвертора серии E2000 предусмотрено два вида клавиатур с и без потенциометра. Панель управления отображает: текущую частоту, программируемые параметры, выходную скорость, выходной ток, выходное напряжение, температуру, линейную скорость. За параметры, отображающиеся на дисплее панели управления, отвечают параметры F131 и F132.

4.7 Подключение и эксплуатация

Например: инвертор 7.5 кВт, трехфазный асинхронный электродвигатель 7.5к Вт, 4 полюса, 400 В, 15.4 А, 50.00 Гц, 1440об/мин.

4.7.1 Старт, Стоп и Изменение частоты Панелью Управления

Шаг 1: подключаем инвертор (Рис 4-1)

Шаг 2: изменяем значения программируемых параметров

F801=7.5, F802=400, F803=15.4, F804=4, F805=1440

Затем F800=1 и нажимаем клавишу «Run» - измеряет сопротивление статора – F806=...

Шаг 3: продолжаем программирование

F203= 0, F111=50.00, F200=0, F201=0, F202=0

Шаг 4: запускаем инвертор клавишей «Run»

Шаг 5: изменяем частоту клавишами «▲» и «▼»

Шаг 6: останавливаем инвертор клавишей «Stop/Reset»

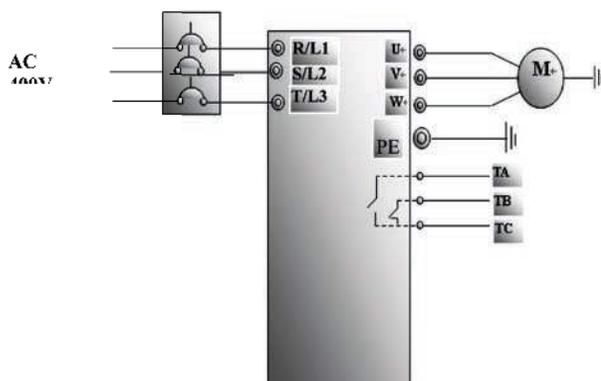


Рис 4-1

4.7.2 Старт, Стоп и Реверс Терминалом, Изменение Частоты Панелью Управления

Шаг 1: подключаем инвертор (Рис 4-2)

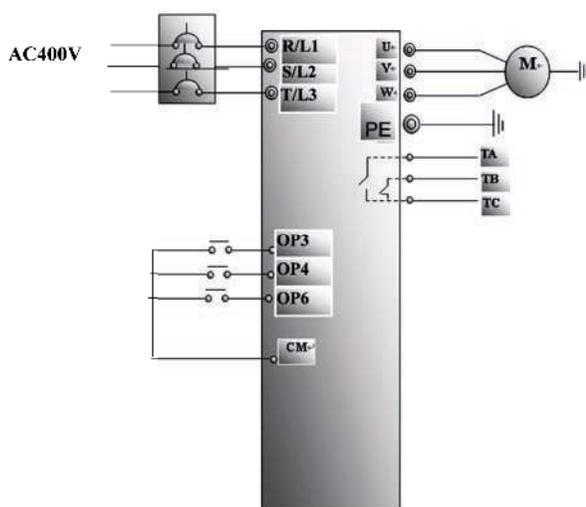


Рис 4-2

Шаг 2: изменяем значения программируемых параметров (см. пункт 4.9.1)

Шаг 3: продолжаем программирование

F203= 0, F111=50.00, F208=1 (если F208≠0, то параметры F200, F201 и F202 не работают)

Шаг 5: замыкаем контакт OP3 с CM – инвертор движется вперед, размыкаем – стоп

Шаг 6: замыкаем контакт OP4 с CM – реверс, размыкаем – стоп

(параметр F120 контролирует время переключения между прямым и реверсивным направлениями движения, слишком короткое время приведет к ошибке O.C.)

Шаг 7: во время движения изменяем частоту клавишами «▲» и «▼»

4.7.3 Толчковый режим

Шаг 1: подключаем инвертор (Рис 4-1)

Шаг 2: изменяем значения программируемых параметров (см. пункт 4.9.1)

Шаг 3: продолжаем программирование

F132=1, F200=0, F124=5.00, F125=30, F126=30, F202=0

Шаг 4: Нажатие и удержание клавиши «Run» приведет к движению электродвигателя и выходу на толчковую частоту. Если отпустить «Run», электродвигатель замедлится и остановится.

4.7.4 Старт/Стоп Терминалом, Изменение Частоты Аналоговым Сигналом

Шаг 1: подключаем инвертор (Рис 4-3). Задатчиком аналогового сигнала будет потенциометр (2~5 КОм).

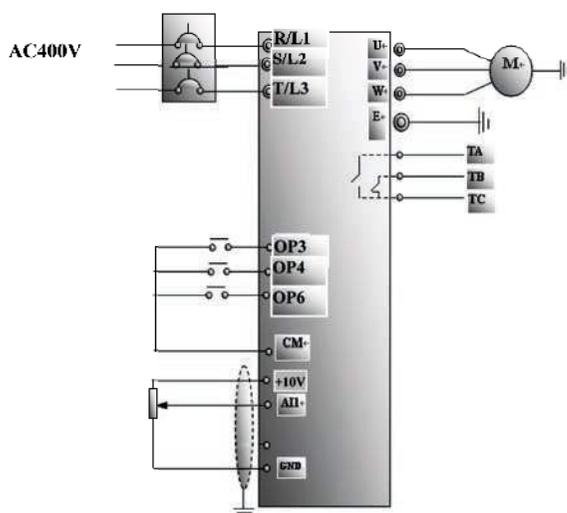


Рис 4-3

Шаг 2: изменяем значения программируемых параметров (см. пункт 4.9.1)

Шаг 3: продолжаем программирование

F203=1, F208=1 (OP6 – свободная остановка, OP3 – вперед, OP4 – реверс)

Шаг 4: Устанавливаем переключатели диапазона входного аналогового сигнала как на Рис 4-4 (переключатель 1-й в положение ON и 2-й в положение OFF – диапазон 0~20mA). Как установить другие возможные диапазоны входного аналогового сигнала, показано в Таблице 4-2.



SW1

Рис 4-4

Таблица 4-2

Положение переключателей диапазона входного аналогового сигнала

F203=2 – AI2

Переключатель 1	Переключатель 2	Диапазон
OFF	OFF	0~5 В
OFF	ON	0~10 В
ON	OFF	0~20 мА

Шаг 5: замыкаем контакт OP3 с CM – инвертор движется вперед, размыкаем – стоп

Шаг 6: замыкаем контакт OP4 с CM – реверс, размыкаем – стоп

Шаг 7: вращая ручку потенциометра, изменяем ток в диапазоне 0~20 мА, соответственно изменяется частота на выходе.

V. Программируемые параметры

5.1 Основные параметры

Программируемый параметр	Варианты	Заводская настройка
F100 – пароль пользователя	0~9999	8

Пользователь может изменять пароль F100. Если F107=0, то программируемые параметры можно изменять, не вводя пароль. Если F107=1, то после выключения питания или сброса ошибки пользователь должен будет ввести пароль F100 для редактирования параметров. Иначе изменение параметров будет не возможно, и инвертор будет показывать ошибку «Err1». После активации защиты (F107=1) значение параметра F108 становится паролем.

F102 – Ток, А	1.0~800.00	Заводская настройка
F103 – Мощность, кВт	0.2~500.00	Заводская настройка

Номинальный ток и мощность инвертора, указанные в данных параметрах, не могут быть изменены.

F105 – версия программы	1.0~10.0	Заводская настройка
-------------------------	----------	---------------------

Можно только проверить номер версии программного обеспечения.

F107 – активация защиты паролем	0 – не активна 1 - активна	0
F108 – пароль пользователя	0~9999	8

Если F107=1, то невозможно узнать значение параметра F108=0.

F109 – стартовая частота, Гц	0.00~10.00	0.00
F110 – время действия стартовой частоты, сек	0.0~10.0	0.0

После получения команды старт инвертор начинает набор со стартовой частоты F109 до заданной F113. Если заданная частота ниже стартовой, то F109 не действителен. Инвертор работает на стартовой частоте в течение времени, заданного в параметре F110. Время действия стартовой частоты не включает в себя время разгона/остановки. Стартовая частота не ограничена MIN частотой, установленной в F112. Если стартовая частота F109 ниже чем MIN частота F112, то инвертор будет стартовать согласно значениям параметров F109 и F110. Только после старта регулировка частоты будет ограничена параметрами F111 и F112. Стартовая частота должна быть меньше MAX частоты F111.

F111 – MAX частота, Гц	F113~650.0	50.00 Гц
F112 – MIN частота, Гц	0.00~F113	0.05 Гц

Параметры F111 и F112 устанавливают границы диапазона, в пределах которого возможна регулировка частоты.

F113 – заданная частота, Гц	F112~F111	50.00 Гц
-----------------------------	-----------	----------

Инвертор после старта выходит на заданную частоту и работает на ней до получения последующей команды.

F114 – 1-е время разгона, сек	0.1~3000	0.2~3.7кВт – 0.5 сек 5.5~30кВт – 30.0 сек выше 37кВт – 60.0 сек
F115 – 1-е время остановки, сек		
F116 – 2-е время разгона, сек		0.2~3.7кВт – 8.0 сек 5.5~30кВт – 50.0 сек выше 37кВт – 90.0 сек
F117 – 2-е время остановки, сек		

Время разгона и остановки от стартовой частоты до заданной частоты.

F118 – рабочая частота, Гц	15.00~650.0	50.00 Гц
----------------------------	-------------	----------

Рабочая частота электродвигателя, на которой он имеет постоянную мощность и момент.

F120 – время переключения между ускорением и	0.0~3000	0.0
--	----------	-----

реверсом, сек

Это время необходимое преобразователю для перехода из режима ускорения в режим реверса. Увеличение этого параметра ослабляет удар во время переключения.

F122 – запрет реверса

0 – не активен
1 - активен

0

Если F122=1, то инвертор будет работать только в прямом направлении, не зависимо от состояния терминала и значения параметра F202. Если будет получена команда реверс, то инвертор остановится.

F123 – уменьшение частоты при комбинированном контроле скорости

0 – не активен
1 - активен

0

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

F124 – толчковая частота, Гц

F112~F111

F125 – время разгона точковой частоты, сек

0.1~3000

0.2~3.7кВт – 0.5 сек
5.5~30кВт – 30.0 сек
выше 37кВт – 60.0 сек

F126 – время остановки точковой частоты, сек

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): нажмите клавишу «Fun» панели управления до получения на дисплее «HF-0», затем нажмите «Run» и инвертор выведет электродвигатель на толчковую частоту. 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 OP1 и CM (режим работы терминала управления контролируется параметрами F316-F323).



Рис 5-1 Толчковый режим

F127/F129 Частота пропуска

15.00~650.0

0.00 Гц

F128/F130 Ширина пропуска

 ± 2.5

0.0 Гц

Во время работы электродвигателя существует вероятность возникновения резонанса на определенной частоте. Данные параметры помогут избежать этого. Инвертор автоматически пропустит частоту, заданную в параметрах F127/F129. Ширина пропуска определяет нижний и верхний пределы вокруг пропускаемой частоты. Например: если частота пропуска=20 Гц и ширина пропуска $\pm 0,5$ Гц, то инвертор автоматически пропустит диапазон частоты 19,5~20,5 Гц. Данная функция не работает во время разгона/остановки.

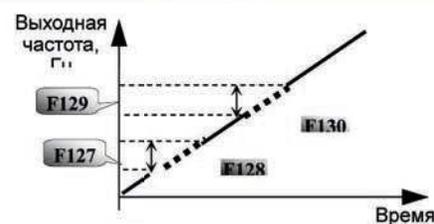


Рис 5-2 Пропуск частоты

F131 – показания дисплея в режиме движения

0 – текущая частота/
параметры
1 – выходная скорость – ****
2 – выходной ток – A*.*
4 – вых.напряжения – U***
8 – PN
16 – ПИД
32 – температура – H***
128 – линейная скорость – L***

0+1+2+8+4=15

У инверторов мощностью 0.2~0.75кВт отсутствует индикация температуры. Для визуализации выбранных функций на дисплее инвертора необходимо сложить присвоенные им значения и полученную сумму ввести в параметр F131. Если F131=255, то будут видны все возможные

функции. Для вывода на экран выбранной функции необходимо нажать клавишу «Fun». Если значение функции превышает возможное количество разрядов на дисплее, то прибавляем одну десятичную запятую.

F132 – показания дисплея в режиме ожидания	0 – частота/ параметры 1 – толчковый режим 2 – выходной ток 4 – PN 8 – ПИД, 16 – температура	0+2+4=6
F133 – передаточное отношение	0.10~200.0	1.00
F134 – радиус ролика, м	0.001~1.000	0.001 м

Вычислим скорость вращения и линейную скорость: $F111=50$ Гц, $F804=4$, $F133=1.00$, $F134=0.05$ м, отсюда длина окружности приводного ролика = $2\pi r=2 \times 3.14 \times 0.05=0.314$ м, скорость вращения приводного ролика = $60 \times (\text{частота вращения}) / (\text{число пар полюсов} \times \text{передаточное отношение}) = 60 \times 50 / (2 \times 1.00) = 1500$ об/мин, таким образом линейная скорость = (частота вращения) \times (длина окружности приводного ролика) = $1500 \times 0.314 = 471$ м/с.

F136 – компенсация проскальзывания	0~10%	0
F137 – вид компенсации крутящего момента	0 – линейная 1 – квадратичная 2 – многоточечная 3 – автоматическая	3
F138 – линейная компенсация крутящего момента	1~16	0.2~3.7кВт – 5 5.5~30кВт – 4; выше 37кВт – 3
F139 – квадратичная компенсация момента	1 – 1.5; 2 – 1.8 3 – 1.9; 4 – 2.0	1

Повышение нагрузки снижает скорость ротора электродвигателя (F136). Во время работы инвертора на низкой частоте при необходимости применяется компенсация крутящего момента выходным напряжением. $F137=0$ – универсальная нагрузка. $F137=1$ – насосная нагрузка. $F137=2$ – многоточечная компенсация определяется пользователем, который анализируя величину нагрузки выбирает степень компенсации (программируемые параметры F140~F151). Слишком высокая компенсация крутящего момента может привести к перегреву электродвигателя и защитному отключению инвертора. $F137=3$ – оптимальная настройка инвертора при условии правильного заполнения пользователем параметров электродвигателя F800~F810.

F140 – частота F1	0~F142	1 Гц
F141 – напряжение V1	0~100%	4
F142 – частота F2	F140~F144	5 Гц
F143 – напряжение V2	0~100%	13
F144 – частота F3	F142~F146	10 Гц
F145 – напряжение V3	0~100%	24
F146 – частота F4	F144~F148	20 Гц
F147 – напряжение V4	0~100%	45
F148 – частота F5	F146~F150	30 Гц
F149 – напряжение V5	0~100%	63
F150 – частота F6	F148~F118	40 Гц
F151 – напряжение V6	0~100%	81

Внимание!!! $V1 < V2 < V3 < V4 < V5 < V6$, $F1 < F2 < F3 < F4 < F5 < F6$.

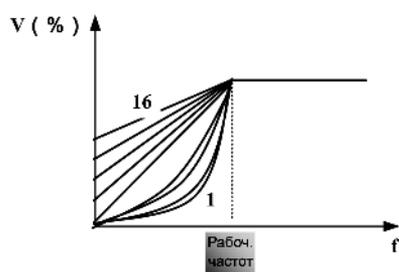


Рис 5-3 Крутящего момента

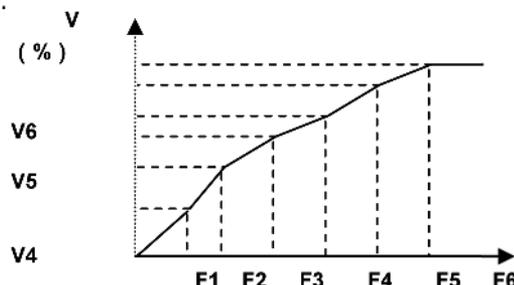


Рис 5-4 Многоточечная

F152 – рабочее выходное напряжение	10~100%	100
------------------------------------	---------	-----

Рабочее выходное напряжение соответствует рабочей частоте. Например, когда выходная частота F118=300 Гц и соответствующее ей выходное напряжение 200 В (напряжение питания инвертора 380 В), тогда значение параметра F152=(200÷380)×100=52.6≈53.

F153 – частота несущей волны	0.2~7.5кВт: 2~10К	4К
	11~15кВт: 2~10К	3К
	18.5~45кВт: 2~6К	3К
	Выше 55кВт: 2~4К	2К

Изменение частоты несущей волны может уменьшить моторный шум, избежать резонанса, уменьшить ток учетки и помехи. Например, уменьшение частоты несущей волны приводит к увеличению шума и температуры электродвигателя, при этом температура инвертора будет уменьшаться.

Чего можно добиться изменением несущей частоты:

Частота несущей волны	низкая → высокая
Моторный шум	громко → тихо
Температура электродвигателя	высокая → низкая
Температура инвертора	низкая → высокая
Ток утечки	низкий → высокий
Помехи инвертора	низкие → высокие

F155 – дополнительное регулирование частоты, Гц	0~F111	0
F156 – полярность дополнительного регулирования частоты	0 или 1	0
F157 – чтение доп. частоты		
F158 – чтение полярности		

При комбинированном способе регулировки частоты, когда F204=0, тогда 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 «Up» пользователь может поднять частоту до 20 Гц. Так же можно установить параметры F155=5 Гц и F156=0 (0 – плюс, 1 – минус), тогда частота будет равна 20 Гц автоматически.

F159 – случайный выбор несущей волны	0 – не активен 1 - активен	1
--------------------------------------	-------------------------------	---

Когда F159=0, инвертор работает согласно значению параметра F153. Когда F159=1, инвертор работает в режиме случайного выбора несущей волны. Когда несущая волна выбрана случайно, электродвигатель работает шумно, но с высоким крутящим моментом.

F160 – восстановление заводских установок	1 - восстановление	0
---	--------------------	---

*Восстановление заводских установок невозможно для параметров, обозначенных «○» в Приложении 5.



Рис 5-3 Изменение значения параметра

5.2 Параметры управления

F200 – управление ПУСКом	0 – панель управление 1 – терминал управления 2 – панель + терминал 3 – MODBUS	0
F201 – управление СТОПом	4 – панель + терминал + MODBUS	0

Управление ПУСК/СТОПом позволяет реализовать: запуск электродвигателя в прямом и реверсивном направлении, остановку, активацию толчкового режима и т.д. Работу терминала управления определяют параметры F316~F323.

F202 – управление направлением вращения	0 – прямое направление 1 – реверс 2 – определяет терминал	0
---	---	---

*Когда F500=2, данный параметр не работает.

F203 – основной контроль частоты X	0 – с запоминанием 1 – внешний аналоговый сигнал AI1 2 – внешний аналоговый сигнал AI2 3 – внешний импульс 4 – многоскоростной 5 – без запоминания 6 – потенциометр панели управления 7, 8 – резерв 9 – ПИД 10 - MODBUS	0
------------------------------------	--	---

0 – инвертор начинает работу с заданной частоты F113, которая может быть изменена стрелками панели управления или контактами терминала управления. После получения команды стоп инвертор запомнит текущую частоту. Если необходимо запоминание текущей частоты после снятия питания, то можно воспользоваться параметром F220.

1 – внешний аналоговый сигнал AI1, 2 – внешний аналоговый сигнал AI2. Инвертор воспринимает токовый сигнал (0-20mA или 4-20mA) или сигнал напряжения (0-5V или 0-10V), выбор вида аналогового сигнала производится переключателями (рис.4-4 и таблица 4-2). Если входной аналоговый сигнал 4-20mA, то подстройка инвертора производится параметром F406.

3 – контроль выходной частоты внешним импульсом. Максимальная частота входного импульса 50КГц.

4 – многоскоростной контроль скорости производится терминалом управления (F316~F323).

5 – инвертор начинает работу с заданной частоты F113, которая может быть изменена стрелками панели управления или контактами терминала управления. 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 снятия питания не зависимо от значения параметра F220.

6 – изменение частоты производится потенциометром панели управления.

9 – ПИД-регулирование контролирует включение и выключение инвертора (см.параметры ПИД-регулирования)

F204 – дополнительный контроль частоты Y	0 – с запоминанием 1 – внешний аналоговый сигнал A1 2 – внешний аналоговый сигнал A2 3 – внешний импульс 4 – многоскоростной 5 – ПИД 6 – потенциометр панели управления	0
--	---	---

Когда F204=0, то начальное значение частоты задано параметром F155. Когда дополнительная регулировка независимо управляет скоростью, то значение параметра F156 не актуально.

Когда F207=1 или 3, F204=0 начальная частота и полярность соответствуют параметрам F155 и F156.

Когда дополнительная частота соответствует аналоговому сигналу (A11, A12), диапазон регулировки задан параметрами F205 и F206. Когда дополнительная частота регулируется потенциометром панели управления, параметр F203 может иметь значение 4 или 10.

* Параметры F203 и F204 не должны иметь одинаковые значения.

F205 – выбор диапазона регулировки дополнительной частоты	0 – относительно MAX частоты 1 – относительно частоты X	0
F206 – диапазон регулировки дополнительной частоты	0~100%	100

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

F207 – комбинированный контроль частоты	0 – X 1 – X+Y 2 – X или Y 3 – X или X+Y 4 – многоскоростной и аналоговый 5 – X-Y 6 – X+(Y-50%)	0
---	--	---

Когда F207=0, основной контроль частоты X.

Когда F207=1, суммирование основного и дополнительного контроля (X, Y ≠ ПИД).

Когда F207=2, выбор основного и дополнительного контроля частоты производится терминалом управления.

Когда F207=3, выбор производится терминалом управления и X, Y ≠ ПИД.

Когда F207=4, многоскоростной имеет приоритет над аналоговым (только F203=4, F204=1).

Когда F207=5, вычитание дополнительного из основного контроля (X, Y ≠ ПИД).

Когда F207=6, суммирование основного и дополнительного контроля (X, Y ≠ ПИД).

* Когда F203=4 и F204=1, отличие F207=1 и F207=4 в том, что при F207=7 в случае пропадания многоскоростной составляющей, инвертор продолжит работу под контролем аналогового сигнала.

* При многоскоростном режиме время разгона/остановки каждой скорости задано соответствующим параметром. При комбинированном контроле время разгона/остановки задано параметрами F114/F115.

* Автоматический многоскоростной режим не может быть скомбинирован ни с одним другим режимом.

* Если параметры основного и дополнительного контроля одинаковы, то будет действовать только основной.

F208 – режим работы контактов терминала управления	0 – другой тип 1 – две линии – тип 1 2 – две линии – тип 2 3 – три линии – тип 1 4 – три линии – тип 2 5 – импульсное управление	0
--	---	---

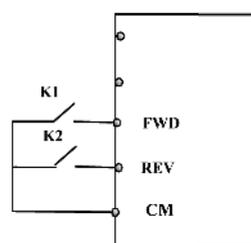
Для многоскоростного режима F208=0. Если F208≠0, то параметры F200, F201 и F202 не работают. «FWD», «REV» и «X» функции контактов терминала управления OP1~OP8.

1 – две линии – тип 1:

«FWD»: «открыт» – стоп, «закрыт» – вперед

«REV»: «открыт» – стоп, «закрыт» – реверс

K1	K2	
0	0	Стоп
1	0	Вперед
0	1	Реверс
1	1	Стоп

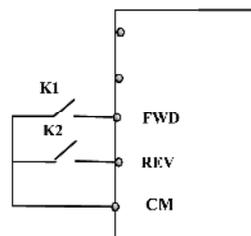


2 – две линии – тип 2:

«FWD»: «открыт» – стоп, «закрыт» – вперед

«REV»: «открыт» – вперед, «закрыт» – реверс

K1	K2	
0	0	Стоп
0	1	Стоп
1	0	Вперед
1	1	Реверс



3 – три линии – тип 1:

«X»: «открыт» – стоп

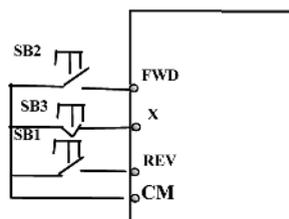
«FWD»: «закрыт» – вперед

«REV»: «закрыт» – реверс

(SB1 – нормально открытый контакт;

SB2 – нормально открытый контакт;

SB3 – нормально закрытый контакт)



4 – три линии – тип 2:

«X»: «открыт» – стоп

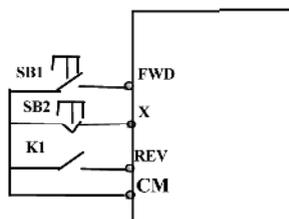
«FWD»: «закрыт» – вперед

«REV»: «открыт» – вперед, «закрыт» – реверс

(SB1 – нормально открытый контакт;

SB2 – нормально закрытый контакт;

K1 – ключ)

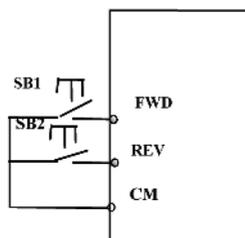


5 – импульсное управление

«FWD»: «импульс» – вперед, «импульс» – стоп

«REV»: «импульс» – реверс, «импульс» – стоп

(касание контакта SB1 приведет ко вращению электродвигателя в прямом направлении, повторное касание данного контакта даст остановку; контакт SB2 работает аналогично)



F209 – способ остановки	0 – задано временем остановки 1 – свободная остановка	0
-------------------------	--	---

Когда F209=0, инвертор после получения команды стоп уменьшит текущую частоту до нуля в течении заданного времени. Когда F209=1, электродвигатель после получения инвертором команды стоп остановиться под действием инерции.

F210 – точность регулировки частоты	0.01~2.00	0.01
-------------------------------------	-----------	------

Данный параметр устанавливает точность регулировки частоты панелью управления и терминалом управления (UP/DOWN). Этот параметр актуален во время движения, в режиме ожидания частота по-прежнему изменяется с шагом 0.01 Гц.

F211 – скорость изменения частоты	0.01~100.00	5.00 Гц/сек
-----------------------------------	-------------	-------------

Данный параметр изменяет скорость регулировки частоты.

F213 – автостарт	0 – не активен 1 - активен	0
F214 – автостарт после сброса ошибки	0 – не активен 1 - активен	0

Если F213=1 и отключено питание инвертора, то после включения питания инвертор задержится на F215 и произведет автостарт. Если F220=1 (т.е. происходит запоминание частоты), то инвертор начнет после автостарта с текущей частоты. Иначе инвертор начнет работу с частоты, установленной в параметре F113.

Если F214=0, то после включения питания инвертор будет в режиме ожидания.

Если F214=1 и произошла ошибка, инвертор сбросит ошибку через F217, задержится на F215 и произведет автостарт. Если F220=1 (т.е. происходит запоминание частоты), то инвертор начнет после автостарта с текущей частоты. Иначе инвертор начнет работу с частоты, 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 после автостарта	0.1~3000.0	60.0 сек
--	------------	----------

F215 – это время, по истечении которого инвертор произведет автостарт (F213 и F214).

F216 – количество автостартов в случае повторных ошибок	0~5	0
F217 – время задержки сброса ошибки	0.0~10.0	3.0 сек

В параметре F216 указывается количество автостартов. Если инвертор уже произвел заданное количество автостартов, то в случае ошибки сбросить его можно будет только вручную.

F217 – это время, после которого инвертор автоматически сбросит ошибку.

F220 – запоминание частоты после отключения питания	0 – не активено 1 - активено	0
---	---------------------------------	---

Эта функция действительна для параметров F213 и F214. Также функция действительна для основного и дополнительного контроля скорости (F203=0 и F204=0).

F222 – запоминание значения счетчика	0 – не активено 1 - активено	0
--------------------------------------	---------------------------------	---

Таблица 5-1

Возможные комбинации контроля частоты

F204	0	1	2	3	4	5	6
F203							
0	○	●	●	●	●	●	○
1	●	○	●	●	●	●	○
2	●	●	○	●	●	●	○
3	●	●	●	○	●	●	○
4	●	●	●	●	○	●	●
5	○	○	○	●	○	○	○
6	○	○	○	●	○	○	○
9	●	●	●	●	●	○	○
10	●	●	●	●	●	●	●

* ● – возможная комбинация; ○ – невозможная комбинация.

5.3 Многофункциональный входной и выходной терминалы

5.3.1. Цифровой многофункциональный выходной терминал

F300 – релейный выход	0~18 (см.таблица 5-2)	1
F301 – DO1 выход		14
F302 – DO2 выход		5

Таблица 5-2

Функции цифрового выходного терминала

Значение	Функция	Примечание
1	-	Нет функции
2	Сигнал ошибки	Когда инвертор работает не правильно, на выходе сигнал
3	Частота 1	См. параметры F307~F309
4	Частота 2	
5	Свободная остановка	После получения инвертором команды стоп, на выходе сигнал и до полной остановки
6	Работа 1	Пока инвертор вращает электродвигатель на выходе сигнал
7	DC торможение	Терминал активен во время торможения
8	Достижение F314	Терминал активен, когда подсчет достигнет установленного значения F314.
9	Достижение F315	Терминал активен, когда подсчет достигнет заданного значения F315.
10	Перегрузка инвертора	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал, который исчезает после остановки или срабатывания защиты
11	Перегрузка электродвигателя	После половины расчетного времени защиты на выходе появляется сигнал, который исчезает после остановки или срабатывания защиты
12	Остановка	Если инвертор останавливается во время увеличения / снижения частоты, на выходе сигнал
13	Готовность к запуску	Питание включено, инвертор в режиме ожидания, на выходе сигнал.
14	Работа 2	Пока инвертор вращает электродвигатель на на выходе сигнал. Если частота 0 Гц, то терминал тоже активен.
15	Порог заданной частоты	См. параметр F312
16	Перегрев	Когда измеряемая температура выше 80% расчетной температуры, на выходе сигнал
17	Ток 1	См. параметры F310 и F311

F303 – выбор типа выхода DO	0 – уровень 1 – импульс	0
-----------------------------	----------------------------	---

Когда F303=0, терминал функционирует согласно параметра F301 и таблицы 5-2.
 Когда F303=1, DO1 становится импульсным выходом. Максимальная частота 50КГц (см. F449, F450, F451, F452, F453).

F307 – частота 1	F112~F111	10 Гц
F308 – частота 2		50 Гц
F309 – точность частоты 1,2	0~100 %	50

Например: F301=2, F307=10 и F309=10 – когда текущая частота больше или равна значению параметра F307, то терминал DO1 активен; когда текущая частота ниже $(10-10*10\%)=9$ Гц, то DO1 не активен.

F310 – ток 1	0~1000 А	Заводская настройка
F311 – точность тока 1	0~100 %	10

Например: F301=17, F310=100 и F311=10 – когда выходной ток больше или равен значению параметра F310, то терминал DO1 активен; когда выходной ток ниже $(100-100*10\%)=90$ А, то DO1 не активен.

F312 – порог заданной частоты	0.00~5.00 Гц	0.00
-------------------------------	--------------	------

Например: F301=15, заданная частота 20 Гц и F312=2 – когда текущая частота достигает 18 Гц (20 Гц – 2), то на выходе DO1 появится сигнал и данный терминал будет активен до достижения текущей частотой заданной частоты.

F313 Дискретность счетчика	1~65000	1
F314 Установленное значение счетчика	F315~65000	1000
F315 Заданное значение счетчика	1~F314	500

F313 – отношение входных импульсов к счету инвертора. Например, F313=3 инвертор считает один раз на каждые три входных импульса.

Рис 5-6: Если F313=1, F314 = 8, F301 = 8, на выходе DO1 будет сигнал после восьми импульсов на входе OP1.

Рис 5-6: Если F313=1, F314 = 8, F315 = 5, F300 = 9, на релейном выходе будет сигнал после пяти импульсов на входе OP1 до достижения количества импульсов «8».

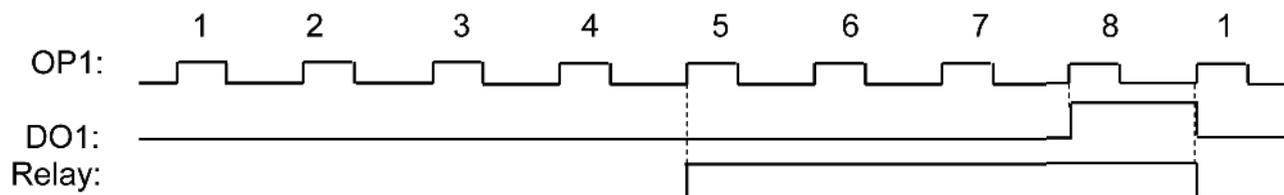


Рис 5-6

5.3.1. Цифровой многофункциональный входной терминал

F316 – OP1 терминал	См. таблица 5-3	11
F317 – OP2 терминал		9
F318 – OP3 терминал		15
F319 – OP4 терминал		16
F320 – OP5 терминал		7
F321 – OP6 терминал		8
F322 – OP7 терминал		1
F323 – OP8 терминал		2

Таблица 5-3

Функции цифрового входного терминала

Значение	Функция	Примечание
0	-	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	Управляющий контакт 1	15 предустановленных скоростей многоскоростного режима запускаются комбинацией данных контактов (Таблица 5-4)
4	Управляющий контакт 2	
5	Управляющий контакт 3	
6	Управляющий контакт 4	

7	Сброс	Сброс в случае ошибки, действует аналогично клавише «Reset» панели управления
8	Свободная остановка	Электродвигатель после получения инвертором команды стоп остановиться под действием инерции (аналогично F209)
9	Аварийная остановка	После получения внешнего сигнала аварийной остановки инвертор будет немедленно остановлен до тех пор пока сигнал не будет снят сбросом.
10	Запрет увеличения / уменьшения скорости	После активации данного терминала инвертор не будет управляться внешними сигналами (кроме сигнала стоп). Движение будет происходить на частоте соответствующей моменту получения сигнала.
11	Толчковый пуск	Толчковый режим регулируется параметрами F124, F125 и F126
12	Толчковый реверс	
13	UP	
14	DOWN	Уменьшение частоты
15	«FWD»	Контакты внешнего управления инвертором. См. Параметр F208
16	«REV»	
17	«X»	
18	Переключение первого / второго времени (разгона/остановки)	Когда терминал активен, используется второе время разгона / остановки (F116 / F117)
19	-	Резерв
20	-	Резерв
21	Выбор контроля 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) контролем частоты.
22	Вход	Вход импульса
23	Сброс	Сброс счетчика

Таблица 5-4

Комбинации контактов многоскоростного режима

K4	K3	K2	K1	Скорость	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

* K4 – управляющий контакт 4; K3 – управляющий контакт 3; K2 – управляющий контакт 2; K1 – управляющий контакт 1

F324 – логика терминала свободной остановки	0 – положительная 1 - отрицательная	0
F325 – логика терминала аварийной остановки		0
F328 – время реакции терминала	0~100	10

В режиме положительной логики логической единице соответствует высокий уровень напряжения, а логическому нулю - низкий уровень напряжения. В режиме отрицательной логики логической единице соответствует низкий уровень напряжения, а логическому нулю - высокий.

5.4 Аналоговый вход и выход

Инвертор серии E2000 имеет два аналоговых входа (AI1 и AI2) и два аналоговых выхода. Аналоговый вход AI3 – потенциометр панели управления.

F400 – нижний предел аналогового входа AI1	0.00~F402	0.01 В
F401 – нижний предел частоты входа AI1	0~F403	1.00
F402 – верхний предел аналогового входа AI1	F400~10.00	10.00 В
F403 – верхний предел частоты входа AI1	MAX(1.00, F401)~2.00	2.00
F404 – пропорциональность входа AI1 выходу	0.0~10.0	1.0
F405 – фильтрация AI1	0.1~50.0	5.0

Верхний и нижний пределы аналогового входного сигнала для канала AI1 устанавливаются параметрами F400 и F402. Например: когда F400=1, F402=8 и на входе аналоговый сигнал ниже, чем 1В, инвертор расценивает его как 0; если входной сигнал выше, чем 8В, инвертор видит его как 10В; таким образом, при входном сигнале 1-8В частота будет изменяться в диапазоне от 0 до F111=50Гц.

Соответствие аналогового сигнала частоте задается параметрами F401 и F403. Например: F111=50Гц, входной аналоговый сигнал 0-10В, при этом частота должна регулироваться в диапазоне от -50Гц до 50Гц; для этого параметры F401=0 и F403=2, тогда 0В соответствует -50Гц, 5В соответствует 0Гц и 10В соответствует 50Гц. Значения параметров и частота находятся в процентном соотношении. Для параметров F401 и F403: если значение параметра больше 1, то положительное соответствие; если ниже 1, то отрицательное соответствие аналогового сигнала частоте (если F401=0.5, -50%). входной аналоговый сигнал 0-10В, при этом частота должна регулироваться в диапазоне от -50Гц до 50Гц; для этого параметры F401=0 и F403=2, тогда 0В соответствует -50Гц, 5В соответствует 0Гц и 10В соответствует 50Гц. Точкой отсчета является максимальная частота (F111). Если используется комбинированный контроль частоты и аналоговым является дополнительный контроль, то точка отсчета основная частота F205=1 (A=F401-1; B=F403-1; C=F400; D=F402). Параметр F404 устанавливает пропорциональность входа выходу. Например: если F404=1 и 1В соответствует 10Гц, от при F404=2 1В будет соответствовать 20Гц.

Чем больше значение параметра F405, тем больше стабильность входного аналогового сигнала. Однако это может уменьшить точность сигнала.

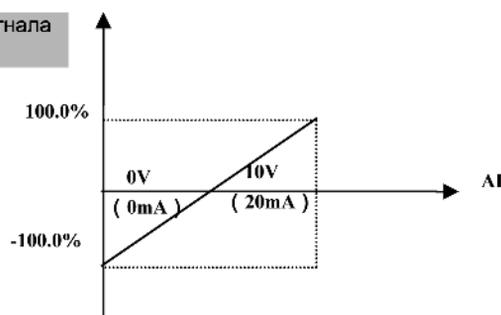
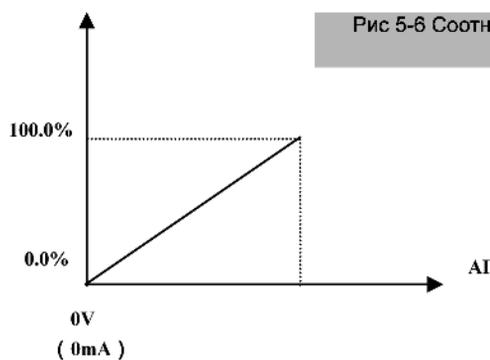
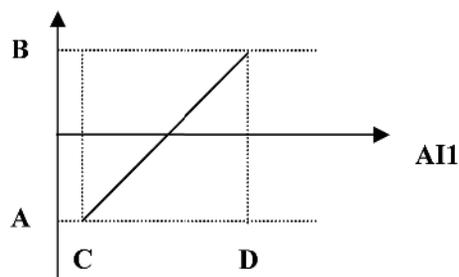


Рис 5-6 Соотношение частоты и аналогового сигнала

F406 – нижний предел аналогового входа AI2	0.00~F408	0.01 В
F407 – нижний предел частоты входа AI2	0~F409	1.00
F408 – верхний предел аналогового входа AI2	F406~10.00	10.00 В
F409 – верхний предел частоты входа AI2	MAX(1.00, F407)~2.00	2.00
F410 – пропорциональность входа AI2 выходу	0.0~10.0	1.0
F411 – фильтрация AI2	0.1~50.0	5.0
F412 – нижний предел аналогового входа AI3	0.00~F414	0.05 В
F413 – нижний предел частоты входа AI3	0~F415	1.00
F414 – верхний предел аналогового входа AI3	F412~10.00	10.00 В
F415 – верхний предел частоты входа AI3	MAX(1.00, F413)~2.00	2.00
F416 – пропорциональность входа AI3 выходу	0.0~10.0	1.0
F417 – фильтрация AI3	0.1~50.0	5.0

Входа AI2 и AI3 функционируют аналогично AI1.

F418 – мертвая зона напряжения AI1	0~0.50 В	0.00
F419 – мертвая зона напряжения AI2	0~0.50 В	0.00
F420 – мертвая зона напряжения AI3	0~0.50 В	0.00

Аналоговому сигнал 0-5В может соответствовать частота -50Гц~50Гц (2.5В соответствуют 0Гц). Параметры F418, F419 и F420 устанавливают диапазон напряжения соответствующий 0Гц. Например: когда F418=0.5, F419=0.5 и F420=0.5, тогда 0Гц соответствует диапазон напряжения от $(2.5-0.5=2)$ до $(2.5+0.5=3)$. Мертвая зона напряжения будет актуальна при нижнем пределе частоты входа меньшем 1.

Инвертор серии E1000 имеет два аналоговых выхода (AO1 и AO2).

F423 – выбор диапазона выхода AO1	0 – 0~5В 1 – 0~10В	1
F424 – частота соответствующая нижнему уровню напряжения выхода AO1	0.0~F425	0.05 Гц
F425 – частота соответствующая верхнему уровню напряжения выхода AO1	F425~F111	50.00 Гц
F426 – компенсация AO1	0~120 %	100

Параметр F423 выбирает диапазон напряжения на выходе AO1. Соответствие выходной частоты выходному напряжению задается параметрами F424 и F425. Например: если F423=0, F424=10 и F425=120, то напряжение на выходе AO1 изменяется в диапазоне 0-5В соответственно изменению выходной частоты в диапазоне 10-120Гц.

F427 – выбор диапазона выхода AO2	0 – 0~20 mA 1 – 4~20 mA	0
F428 – частота соответствующая нижнему уровню тока выхода AO2	0.0~F429	0.05 Гц
F429 – частота	F428~F111	50.00 Гц

соответствующая верхнему уровню тока выхода AO2		
F430 – компенсация AO2	0~120 %	100

Выход AO2 функционирует аналогично выходу AO1.

F431 – выход AO1	0 – выходная частота 1 – выходной ток	0
F432 – выход AO2	2 – выходное напряжение 3~5 – резерв	1

Аналоговые выходы могут показывать изменения выходной частоты, выходного тока и напряжения. Если выбран выходной ток, то он изменяется от 0 до двойного номинала. Если выбрано выходное напряжение, то оно изменяется от 0 до номинала (230В или 400В).

F433 – коэффициент для настройки внешнего вольтметра	0.01~5.00	2.00
F434 – коэффициент для настройки внешнего амперметра		2.00

Данные параметры позволяют согласовать диапазон внешнего вольтметра или амперметра с номинальным током инвертора. Например: диапазон внешнего амперметра 20А, а номинальный ток инвертора 8А, тогда $F433=20/8=2.5$.

5.5 Импульсный вход и выход

F440 – MIN частота входного импульса FI	0.00~F442	0.00 К
F441 – нижний предел входа FI	0.00~F443	1.00
F442 – MAX частота входного импульса FI	F440~50.00 К	10.00 К
F443 – верхний предел входа FI	MAX(1.00, F441)~2.00	2.00
F445 – фильтрация FI	0~100	0
F446 – мертвая зона FI	0~F442	0.00

Например: $F440=0K$ и $F442=10K$, MAX частота 50 Гц, то входному диапазону 0-10K соответствует диапазон выходной частоты 0-50 Гц.

Соответствие аналогового сигнала частоте задается параметрами F441 и F443. Например: $F111=50G$, входной импульс 0-10K, при этом частота должна регулироваться в диапазоне от -50Гц до 50Гц; для этого параметры $F441=0$ и $F443=2$, тогда 0K соответствует -50Гц, 5K соответствует 0Гц и 10K соответствует 50Гц. Значения параметров и частота находятся в процентном соотношении. Для параметров F441 и F443: если значение параметра больше 1, то положительное соответствие; если ниже 1, то отрицательное соответствие аналогового сигнала частоте. Если $F202=0$, то 0-5K соответствует отрицательной частоте и включит реверс, и наоборот.

Чем больше значение параметра F445, тем больше стабильность входного сигнала. Однако это может уменьшить точность сигнала.

Диапазону 0-10K может соответствовать частота -50Гц~50Гц (5K соответствуют 0Гц), $F446=0.5$, тогда 0Гц соответствует диапазон от $(5K-0.5K=4.5K)$ до $(5K+0.5K=5.5K)$. Мертвая зона будет актуальна при нижнем пределе входного импульса меньшем 1.

Точкой отсчета является максимальная частота (F111). Если используется комбинированный контроль частоты, то импульсный является дополнительным контролем, точка отсчета основная частота $F205=1$ ($A=F441-1$; $B=F443-1$; $C=F440$; $D=F442$, $(E-D)/2=F446$).

Чем больше значение параметра F405, тем больше стабильность входного аналогового сигнала. Однако это может уменьшить точность сигнала.

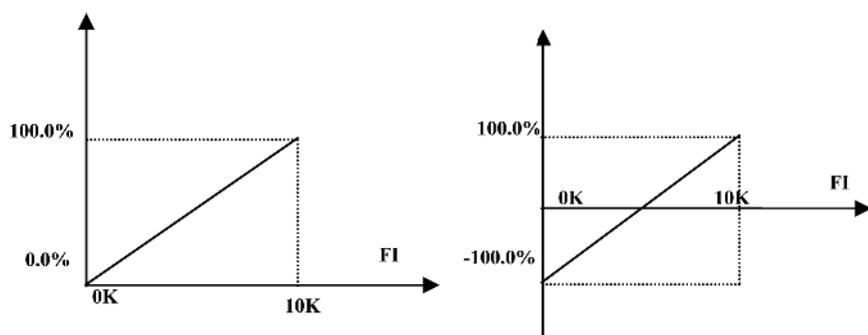


Рис 5-9 Соответствие частоты импульсному входу

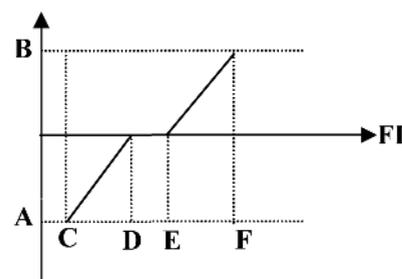


Рис 5-10 Комбинированный контроль

F449 – MAX частота выходного импульса FO	0.00~50.00K	10.00K
F450 – компенсация импульсного выхода	0.0~100%	0.0
F451 – усиление импульсного выхода	0.00~10.00	1.00
F453 – значение ипульсного выхода	0 – выходная частота 1 – выходной ток	0

Когда DO1 параметром F303 выбран как импульсный выходной терминал, то максимальная частота выходного импульса контролируется параметром F449.

Усиления выходного импульса задается параметром F451. Пользователь может установить его, чтобы компенсировать отклонения выходного импульса.

Импульсный выход может показывать изменения выходной частоты и выходного тока (F453). Если выбран выходной ток, то он изменяется от 0 до двойного номинала.

5.6 Многоскоростной режим

Инвертор серии E2000 имеет встроенный PLC контроллер, который позволяет предустановить 15 скоростей. Для каждой скорости можно выбрать направление вращения, время разгона/остановки и частоту.

F500 – вид многоскоростного режима	0 – трехскоростной 1 – пятнадцатискоростной 2 - автоматический	1
------------------------------------	--	---

Таблица 5-5

Выбор вида многоскоростного режима

F203	F500	Комментарии
4	0	Трехскоростной режим может быть объединен с аналоговой регулировкой скорости (F207=4). Приоритет: 1-я скорость, 2-я скорость, 3-я скорость. Трехскоростной режим приоритетней аналоговой регулировки.
4	1	Пятнадцатискоростной режим может быть объединен с аналоговой регулировкой скорости (F207=4). Пятнадцатискоростной режим приоритетней аналоговой регулировки.
4	2	Автоматический режим не позволяет ручную регулировку скорости. Количество скоростей автоматического режима задается параметром F501.

F501 – количество скоростей автоматического режима	2~8	7
F502 – количество циклов	0~9999	0
F503 – вариант работы после отработки заданного количества циклов	0 – остановка 1 – запуск последней скорости	0

Параметры F501~F503 контролируют автоматический режим (F203=4 и F500=2). «Цикл» - последовательное выполнение заданного количества скоростей. Если F502=0, то инвертор будет выполнять бесконечное число циклов до получения команды стоп. Если F502>0, то

инвертор, отработав заданное количество циклов, остановится (F503=0) или будет работать на последней скорости (F503=1) до получения команды стоп. Например: F501=3, F502=100 и F503=1 (Рис 5-7).



Рис 5-7 Автоматический режим

F504 – 1-я скорость		5.00 Гц
F505 – 2-я скорость		10.00 Гц
F506 – 3-я скорость		15.00 Гц
F507 – 4-я скорость		20.00 Гц
F508 – 5-я скорость		25.00 Гц
F509 – 6-я скорость		30.00 Гц
F510 – 7-я скорость		35.00 Гц
F511 – 8-я скорость		40.00 Гц
F512 – 9-я скорость		5.00 Гц
F513 – 10-я скорость		10.00 Гц
F514 – 11-я скорость		15.00 Гц
F515 – 12-я скорость		20.00 Гц
F516 – 13-я скорость		25.00 Гц
F517 – 14-я скорость		30.00 Гц
F518 – 15-я скорость		35.00 Гц
F519~F533 – время разгона с 1-й по 15-ю скорости	0.1~3000	0.2~3.7кВт – 0.5 сек 5.5~30кВт – 30.0 сек выше 37кВт – 60.0 сек
F534~F548 – время остановки с 1-й по 15-ю скорости		
F549~F556 – направление вращения с 1-й по 8-ю скорости	0 – прямое	0
F573~F579 – направление вращения с 9-ю по 15-ю скорости	1 – реверсивное	0
F557~F564 – время работы с 1-й по 8-ю скорости		1.0 сек
F565~F572 – время переключения с 1-й по 8-ю скорости	0.1~3000	0.0 сек

5.7 Торможение

F600 – выбор торможения	0 – запрещено 1 – перед стартом 2 – во время остановки 3 – перед стартом и во время остановки	0
F601 – частота торможения	1.00~5.00	1.00
F602 – DC напряжение перед стартом	0~60	10
F603 – DC напряжение во время остановки		
F604 – время торможения перед стартом	0.0~10.0	0.5
F605 – время торможения во		

время остановки		
-----------------	--	--

Если используется торможение перед стартом, то инвертор, получив команду старт, будет держать выходной вал электродвигателя неподвижным в течении времени F604, потом начнет движения с начальной частоты. При использовании торможения перед стартом необходимо обеспечить неподвижность вала электродвигателя до активации данного режима. Торможение во время остановки начинается, как только текущая частота становится ниже F601. Увеличение напряжения ускоряет торможение. Использование максимального напряжения и максимального времени торможения может привести к перегреву электродвигателя.

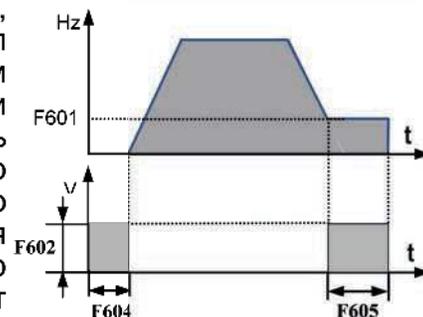


Рис 5-9 Торможение

F607 – ограничение тока и напряжения	0 – не активно 1 - активно	0
F608 – ограничение тока, %	60~200	160
F609 – ограничение напряжения, %	60~200	140
F610 – время до срабатывания защиты, сек	0.1~3000.0	5.0

Ограничение тока устанавливается параметром F608, когда значения тока выше, чем значение параметра F608, срабатывает функция ограничения. Для процесса остановки функция ограничения тока недействительна. Если F607=1 и инвертор в режиме разгона, то функция ограничения тока действительна. Инвертор не будет разгоняться, если выходной ток выше F608. Если ток вернется к норме, частота будет увеличиваться. Иначе частота будет снижаться до минимальной. Если превышение выходного тока над F608 будет длиться дольше значения параметра F610, сработает защита OL1.

Ограничение напряжения устанавливается параметром F609, когда значения напряжения выше, чем значение параметра F609, срабатывает функция ограничения. Функция ограничения напряжения действительна во время замедления. Если F607=1 и инвертор в режиме замедления, то функция ограничения напряжения действительна. Инвертор временно прекратит замедление и будет держать частоту постоянной, пока напряжение выше значения параметра F609. Если превышение напряжения над F609 будет длиться дольше значения параметра F610, сработает защита OL1.

F611 Пороговое напряжение тормозного модуля	200~1000	710 В – трехфазный 380 В – однофазный
F612 Напряжение рассеиваемое тормозным элементом	0~100 %	80

Когда напряжение торможения выше значения параметра F611, работает тормозной модуль.

5.8 Ошибки и защита

F700 – выбор типа свободной остановки	0 – немедленная свободная остановка 1 – задержка свободной остановки	0
F701 – время задержки свободной остановки	0.0~60.0 сек	0.0

Параметр F700 актуален, когда команду свободной остановки дает терминал управления (F201=1,2,4 и F209=1). Если F700=1, то после получения команды стоп инвертор выдержит время F701 и произведет свободную остановку.

F702 – работа вентилятора	0 – контроль температуры 1 – без контроля температуры	0 – 0.2~90 кВт 2 – выше 110 кВт
---------------------------	--	------------------------------------

	2 – контроль движения	
F703 – температура срабатывания вентилятора	0~100°C	45°C

Если F702=0, то вентилятор начинает вращаться после того, как температура радиатора поднимется выше значения параметра F703.

Если F702=1, то вентилятор начинает вращаться сразу после включения питания и продолжает вращение до отключения от сети.

Если F702=2, то вентилятор начинает вращаться после того, как инвертор осуществляет движение и температура радиатора выше значения параметра F703.

Однофазные инверторы мощностью 0.2~0,75 кВт не имеют данной функции, т.е. параметры F702 и F703 не работают.

F706 – коэффициент перегрузки инвертора	120~190	150
F707 – коэффициент перегрузки электродвигателя	20~100	100

F706: перегрузочная способность инвертора – отношение фактического тока к номинальному.

F707: когда инвертор управляет электродвигателем меньшей мощности, необходимо вычислить и запрограммировать новое значение данного параметра.

$$F707 = (\text{фактическая мощность} / \text{номинальная мощность инвертора}) \times 100\%$$

F708 – последняя ошибка	2 – повышенный ток (OC) 3 – повышенное напряжение (OE) 4 – обрыв фазы (PF1)	
F709 – предпоследняя ошибка	5 – перегрузка инвертора (OL1) 6 – низкое напряжение (LU) 7 – перегрев (OH)	
F710 – предпредпоследняя ошибка	8 – перегрузка электродвигателя (OL2) 11 – внешний сигнал аварийной остановки (ESP) 13 – отсоединение электродвигателя (Err2) 14 – неисправен контактор (Cb)	
F711 – частота последней ошибки		
F712 – ток последней ошибки		
F713 – напряжение последней ошибки		
F714 – частота предпоследней ошибки		
F715 – ток предпоследней ошибки		
F716 – напряжение предпоследней ошибки		
F717 – частота предпредпоследней ошибки		
F718 – ток предпредпоследней ошибки		
F719 – напряжение предпредпоследней ошибки		
F720 – продолжительность		

повышенного тока		
F721 – продолжительность повышенного напряжения		
F722 – продолжительность перегрева		
F723 – продолжительность перегрузки		
F724 – контроль пропадания фазы питания	0 – не активен 1 - активен	1
F725 – контроль повышенного напряжения	0 – не активен 1 - активен	1
F726 – контроль перегрева	0 – не активен 1 - активен	1
F728 - фильтрация пропадания фазы питания	0.1~60.0	0.5
F729 – фильтрация повышенного напряжения	0.1~60.0	5.0
F730 – фильтрация защиты от перегрева	0.1~60.0	5.0

5.9 Параметры электродвигателя

F800 – установка параметров электродвигателя	0 – не производится 1 – измерение сопротивления статора	0
F801 – мощность	0.2~1000 кВт	
F802 – напряжение питания	1~440 В	
F803 – номинальный ток	0.1~6553 А	
F804 – количество полюсов	2~100	4
F805 – номинальные обороты	1~30000	
F810 – номинальная частота	0.1~300.0 Гц	50.00

Информация необходимая для заполнения параметров F801~F805 и F810 берется с шильдика электродвигателя. После установки F800=1 и нажатия клавиши «Run» произойдет «TEST»-измерение сопротивления статора и занесение полученного значения в параметр F806 (значение параметра F800 станет равным нулю автоматически).

F806 – сопротивление статора	0.001~65.00 Ω	
------------------------------	---------------	--

5.9 Параметры связи

F900 – номер порта	1~255 – адрес инвертора 0 – общий адрес	1
F901 – режим связи	1 – ASCII 2 – RTU 3 – удаленный контроль клавиатуры (только для инверторов ниже 15 кВт)	1
F903 – калибровка	0 – не выбрана 1 – нечетная 2 – четная	0

F904 – скорость	0 – 1200; 1 – 2400 2 – 4800; 3 – 9600 4 – 19200; 5 – 38400 6 – 57600	3
-----------------	---	---

Установите F901=3 для удаленного контроля клавиатуры, инвертор автоматически отключит клавиатуру для экономии энергии. Если появится необходимость одновременно использовать клавиатуру инвертора и удаленный контроль, замкните OP5 и CM.

F904=9600 – рекомендуемая скорость для устойчивой передачи данных.

5.11 Параметры ПИД-регулирования

ПИД-регулирование активируется параметрами F203 и F204.

FA00 – полярность	0 – положительная обратная связь 1 – отрицательная обратная связь	0
-------------------	--	---

Положительная обратная связь: когда сигнал обратной связи выше, чем настройка ПИД, выходная частота будет увеличиваться.

Отрицательная обратная связь: когда сигнал обратной связи выше, чем настройка ПИД, выходная частота будет уменьшаться.

FA01 – задатчик уставки	0 – FA02; 1 – AI1 2 – AI2; 3 – импульсный вход	0
FA02 – уставка	0.0~100.0	50.0

Значение параметра FA02 является относительной величиной и соответствует диапазону входного канала обратной связи.

FA03 – выбор канала обратной связи	0 – AI1; 1 – AI2 2 – импульсный вход	0
------------------------------------	---	---

Канал обратной связи требует собственных настроек (см. программируемые параметры).

FA04 – коэффициент пропорциональности	0.0~100.0	20.0
FA05 – время интегрирования	0.1~10.0 сек	2.0
FA06 – точность	0.0~20.0	0.1
FA07 – MIN значение обратной связи	0~9999	0
FA08 – MAX значение обратной связи	0~9999	1000
FA10 – функция покоя	0 – не активена 1 - активена	0
FA11 – предел пробуждения	0~100	10
FA12 – предел обратной связи	0~100	80
FA13 – время задержки покоя	0~300.0 сек	60.0
FA14 – время задержки пробуждения	0~300.0 сек	60.0

Если F203=9, можно активировать энергосберегающую функцию покоя. Если FA10=1, инвертор работает на минимальной частоте в течении времени FA13, затем продолжается ПИД-регулирование. Например: AI2 канал обратной связи, диапазон 0~10В, FA11=10, то завершением функции покоя будет $10В \cdot 10\% = 1В$.

Приложение 1

Устранение неисправностей

Таблица 1-1

Возможные неисправности и методы их устранения

Ошибка	Наименование	Причина	Метод устранения
O.C.	Повышенный ток	Короткое время разгона Короткое замыкание на выходе Блокировка ротора электродвигателя	Увеличение времени разгона Проверка кабеля и обмоток Уменьшение нагрузки
O.L1	Перегрузка инвертора	Большая нагрузка	Уменьшение нагрузки Увеличение мощности инвертора
O.L2	Перегрузка электродвигателя	Большая нагрузка	Уменьшение нагрузки Увеличение мощности инвертора
O.E.	Повышенное напряжение	Высокое напряжение питания Высокая инерция нагрузки Короткое время остановки	Проверить напряжение питания Подключить тормозной резистор Увеличить время остановки
P.F1	Обрыв фазы	Пропадание фазы питания	Проверить питание
L.U.	Пониженное напряжение	Низкое входное напряжение Пропадание напряжения	Проверка входного напряжения Восстановление питания
O.H.	Перегрев	Высокая окружающая температура Грязный радиатор Недостаточная вентиляция Разрушение вентилятора	Улучшение зентилиации Чистка радиатора Правильная установка Замена вентилятора
Cb	Неисправен контактор	Низкое входное напряжение Сломан контактор	Проверка входного напряжения Замена контактора
Err1	Неверный пароль	Неверный пароль	Установить правильный пароль
Err2	Неверное измерение параметра	Электродвигатель не подключен при измерении параметров	Подключите правильно электродвигатель
Err3	Неисправность до запуска	Неисправность до запуска	Обратитесь с сервисную службу
Err4	Нулевой ток	Неисправен плоский кабель	Обратитесь с сервисную службу

* Защита P.F1 отсутствует у однофазных и трехфазных инверторов до 4 кВт.

* Защита Cb присутствует у инверторов от 37 кВт до 500 кВт.

Таблица 1-2

Неисправности электродвигателя

Неисправность	Причина	Метод устранения
Электродвигатель не вращается	Большая нагрузка Электродвигатель неисправен Неправильное программирование	Уменьшить нагрузку Заменить электродвигатель Изменить программирование
Неверное направление вращения	Неправильное соединение (U,V,W) Неправильное программирование	Изменить соединение Изменить программирование
Электродвигатель вращается, но скорость изменить невозможно	Неправильное программирование Большая нагрузка Плохой контакт	Изменить программирование Уменьшить нагрузку Проверить контакт
Скорость электродвигателя слишком высокая или низкая	Неправильное программирование Выходное напряжение инвертора	Изменить программирование Проверить выходное напряжение
Электродвигатель работает нестабильно	Большая нагрузка Электродвигатель неисправен	Уменьшить нагрузку Заменить электродвигатель

Приложение 2

Исполнение и габаритные размеры

Таблица 2-1

Модельный ряд инверторов серии E1000

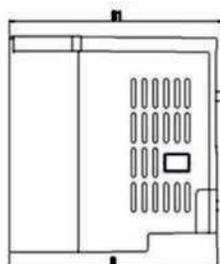
Модель	Мощность, кВт	Ток, А	Корпус	Примечание	
E2000-0002S2	0.2	1.5	E1	Однофазный пластиковый корпус	
E2000-0004S2	0.4	2.5	E1		
E2000-0007S2	0.75	4.5	E1		
E2000-0015S2	1.5	7	E2		
E2000-0022S2	2.2	10	E3		
E2000-0007T3	0.75	2	E2	Трехфазный пластиковый корпус	
E2000-0015T3	1.5	4	E2		
E2000-0022T3	2.2	6.5	E2		
E2000-0037T3	3.7	8	E4		
E2000-0040T3	4.0	9	E4		
E2000-0055T3	5.5	12	E5		
E2000-0075T3	7.5	17	E5		
E2000-0110T3	11	23	E6		
E2000-0150T3	15	32	E6		
E2000-0185T3	18.5	38	C3		Трехфазный металлический подвесной шкаф (без встроенного фильтра)
E2000-0220T3	22	44	C3		
E2000-0300T3	30	60	C3		
E2000-0370T3	37	75	C5		
E2000-0450T3	45	90	C5		
E2000-0550T3	55	110	C5		
E2000-0750T3	75	150	C6		
E2000-0900T3	90	180	C6		
E2000-1100T3	110	220	C7		
E2000-1320T3	132	265	C8		
E2000-1600T3	160	320	C8		
E2000-1800T3	180	360	C9		
E2000-2000T3	200	400	CA		
E2000-2200T3	220	440	CA		
E2000-2500T3	250	480	CB		
E2000-2800T3	280	530	CB		
E2000-3150T3	315	580	CB		
E2000-3550T3	355	640	CB		
E2000-1100T3D	110	220	D0	Трехфазный металлический напольный шкаф (без встроенного фильтра)	
E2000-1320T3D	132	265	D1		
E2000-1600T3D	160	320	D1		
E2000-1800T3D	180	360	D1		
E2000-2000T3D	200	400	D2		
E2000-2200T3D	220	440	D2		
E2000-2500T3D	250	480	D3		
E2000-2800T3D	280	530	D3		
E2000-3150T3D	315	580	D3		
E2000-3550T3D	355	640	D3		
E2000-4000T3D	400	690	D4		
E2000-4500T3D	450	770	D5		
E2000-5000T3D	500	860	D5		
E2000-0185T3R	18.5	38	E7		Трехфазный

E2000-0220T3R	22	44	E7	металлический напольный шкаф (со встроенным фильтром)
E2000-0300T3R	30	60	E7	
E2000-0370T3R	37	75	E8	
E2000-0450T3R	45	90	E8	
E2000-0550T3R	55	110	E8	
E2000-0750T3R	75	150	E9	
E2000-0900T3R	90	180	E9	

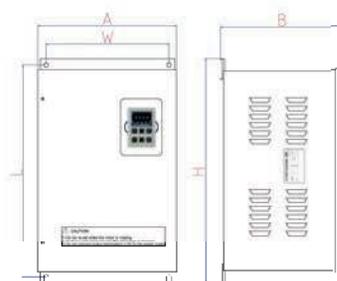
Таблица 2-1

Габаритные размеры инверторов серии E2000

Корпус	[АхВ(В1)хН], мм	(WxL), мм	Болт	Примечание	
E1	80×135(142)×138	70×128	M4	Пластиковый корпус	
E2	106×150(157)×180	94×170	M4		
E3	106×170(177)×180	94×170	M4		
E4	138×152(159)×235	126×225	M5		
E5	156×170(177)×265	146×255	M5		
E6	205×196(202)×340	194×330	M5		
E7	271×235×637	235×613	M6		Металлический подвесной шкаф
E8	360×265×901	320×876	M8		
E9	420×300×978	370×948	M10		
C3	265×235×435	235×412	M6		
C5	360×265×555	320×530	M8		
C6	410×300×630	370×600	M10		
C7	516×326×760	360×735	M12		
C8	560×326×1000	390×970	M12		
C9	400×385×1300	280×1272	M10		
CA	535×380×1330	470×1300	M10	Металлический напольный шкаф	
CB	600×380×1580	545×1550	M10		
D0	580×500×1410	410×300	M16		
D1	600×500×1650	400×300	M16		
D2	660×500×1950	450×300	M16		
D3	800×600×2045	520×340	M16		
D4	1000×550×2000	800×350	M16		
D5	1200×600×2200	986×400	M16		



Пластиковый корпус



Металлический шкаф

Приложение 3

Выбор тормозного резистора

Модель	Мощность, кВт	Тормозной резистор
E2000-0002S2	0.2	150W/60Ω
E2000-0004S2	0.4	
E2000-0007S2	0.75	
E2000-0015S2	1.5	
E2000-0007T3	0.75	80W/200Ω
E2000-0015T3	1.5	80W/150Ω
E2000-0022T3	2.2	150W/150Ω
E2000-0037T3	3.7	
E2000-0040T3	4.0	
E2000-0055T3	5.5	250W/120Ω
E2000-0075T3	7.5	500W/120Ω
E2000-0110T3	11	1KW/90Ω
E2000-0150T3	15	1.5KW/80Ω

Приложение 4

Программируемые параметры

Программируемый параметр	Варианты	Заводская настройка
F100 – пароль пользователя	0~9999	8
F102 – Ток, А	1.0~800.00	Заводская настройка
F103 – Мощность, кВт	0.2~650.00	Заводская настройка
F105 – версия программы	1.0~10.0	Заводская настройка
F107 – активация защиты паролем	0 – не активна 1 - активна	0
F108 – пароль пользователя	0~9999	8
F109 – стартовая частота, Гц	0.00~10.00	0.00
F110 – время действия стартовой частоты, сек	0.0~10.0	0.0
F111 – MAX частота, Гц	F113~650.0	50.00 Гц
F112 – MIN частота, Гц	0.00~F113	0.05 Гц
F113 – заданная частота, Гц	F112~F111	50.00 Гц
F114 – 1-е время разгона, сек	0.1~3000	0.2~3.7кВт – 0.5 сек
F115 – 1-е время остановки, сек		5.5~30кВт – 30.0 сек выше 37кВт – 60.0 сек
F116 – 2-е время разгона, сек		0.2~3.7кВт – 8.0 сек
F117 – 2-е время остановки, сек		5.5~30кВт – 50.0 сек выше 37кВт – 90.0 сек
F118 – рабочая частота, Гц	15.00~650.0	50.00 Гц
F120 – время переключения между ускорением и реверсом, сек	0.0~3000	0.0
F122 – запрет реверса	0 – не активен 1 - активен	0
F123 – уменьшение частоты при комбинированном контроле скорости	0 – не активен 1 - активен	0
F124 – толчковая частота, Гц	F112~F111	
F125 – время разгона толчковой частоты, сек	0.1~3000	0.2~3.7кВт – 0.5 сек
F126 – время остановки толчковой частоты, сек		5.5~30кВт – 30.0 сек выше 37кВт – 60.0 сек
F127/F129 Частота пропуска	15.00~650.0	0.00 Гц
F128/F130 Ширина пропуска	±2.5	0.0 Гц
F131 – показания дисплея в режиме движения	0 – текущая частота/ параметры 1 – выходная скорость – **** 2 – выходной ток – А*.*	

	4 – вых.напряжения – U*** 8 – РН 16 – ПИД 32 – температура – Н*** 128 – линейная скорость – L***	0+1+2+8+4=15
F132 – показания дисплея в режиме ожидания	0 – частота/ параметры 1 – толчковый режим 2 – выходной ток 4 – РН 8 – ПИД 16 – температура	0+2+4=6
F133 – передаточное отношение	0.10~200.0	1.00
F134 – радиус приводного ролика, м	0.001~1.000	0.001 м
F136 – компенсация проскальзывания	0~10%	0
F137 – вид компенсации крутящего момента	0 – линейная 1 – квадратичная 2 – многоточечная 3 – автоматическая	3
F138 – линейная компенсация крутящего момента	1~16	0.2~3.7кВт – 5 5.5~30кВт – 4; выше 37кВт – 3
F139 – квадратичная компенсация момента	1 – 1.5; 2 – 1.8 3 – 1.9; 4 – 2.0	1
F140 – частота F1	0~F142	1 Гц
F141 – напряжение V1	0~100%	4
F142 – частота F2	F140~F144	5 Гц
F143 – напряжение V2	0~100%	13
F144 – частота F3	F142~F146	10 Гц
F145 – напряжение V3	0~100%	24
F146 – частота F4	F144~F148	20 Гц
F147 – напряжение V4	0~100%	45
F148 – частота F5	F146~F150	30 Гц
F149 – напряжение V5	0~100%	63
F150 – частота F6	F148~F118	40 Гц
F151 – напряжение V6	0~100%	81
F152 – рабочее выходное напряжение	10~100%	100
F153 – частота несущей волны	0.2~7.5кВт: 2~10К	4К
	11~15кВт: 2~10К	3К
	18.5~45кВт: 2~6К	3К
	Выше 55кВт: 2~4К	2К
F155 – дополнительное регулирование частоты, Гц	0~F111	0
F156 – полярность дополнительного регулирования частоты	0 или 1	0
F157 – чтение доп. частоты		
F158 – чтение полярности		
F159 – случайный выбор несущей волны	0 – не активен 1 - активен	1
F160 – восстановление заводских установок	1 - восстановление	0
F200 – управление ПУСКом	0 – панель управление 1 – терминал управления 2 – панель + терминал 3 – MODBUS	0
F201 – управление СТОПом	4 – панель + терминал + MODBUS	0
F202 – управление направлением вращения	0 – прямое направление 1 – реверс	0

	2 – определяет терминал	
F203 – основной контроль частоты X	0 – с запоминанием 1 – внешний аналоговый сигнал AI1 2 – внешний аналоговый сигнал AI2 3 – импульс 4 – многоскоростной 5 – без запоминания 6 – потенциометр панели управления 7, 8 – резерв 9 – ПИД 10 - MODBUS	0
F204 – дополнительный контроль частоты Y	0 – с запоминанием 1 – внешний аналоговый сигнал AI1 2 – внешний аналоговый сигнал AI2 3 – импульс 4 – многоскоростной 5 – ПИД 6 – потенциометр панели управления	0
F205 – выбор диапазона регулировки дополнительной частоты	0 – относительно MAX частоты 1 – относительно частоты X	0
F206 – диапазон регулировки дополнительной частоты	0~100%	100
F207 – комбинированный контроль частоты	0 – X 1 – X+Y 2 – X или Y 3 – X или X+Y 4 – многоскоростной и аналоговый 5 – X-Y 6 – X+(Y-50%)	0
F208 – режим работы контактов терминала управления	0 – другой тип 1 – две линии – тип 1 2 – две линии – тип 2 3 – три линии – тип 1 4 – три линии – тип 2 5 – импульсное управление	0
F209 – способ остановки	0 – задано временем остановки 1 – свободная остановка	0
F210 – точность регулировки частоты	0.01~2.00	0.01
F211 – скорость изменения частоты	0.01~100.00	5.00 Гц/сек
F213 – автостарт	0 – не активен 1 - активен	0
F214 – автостарт после сброса ошибки	0 – не активен 1 - активен	0
F215 – время задержки после автостарта	0.1~3000.0	60.0 сек
F216 – количество автостартов в случае повторных ошибок	0~5	0
F217 – время задержки сброса ошибки	0.0~10.0	3.0 сек
F220 – запоминание частоты после отключения питания	0 – не активено 1 - активено	0
F222 – запоминание значения счетчика	0 – не активено 1 - активено	0
F300 – релейный выход	0~18 (см.таблица 5-2)	1
F301 – DO1 выход		14

F302 – DO2 выход		5
F303 – выбор типа выхода DO	0 – уровень 1 – импульс	0
F307 – частота 1	F112~F111	10 Гц
F308 – частота 2		50 Гц
F309 – точность частоты 1,2	0~100 %	50
F310 – ток 1	0~1000 А	Заводская настройка
F311 – точность тока 1	0~100 %	10
F312 – порог заданной частоты	0.00~5.00 Гц	0.00
F313 Дискретность счетчика	1~65000	1
F314 Установленное значение счетчика	F315~65000	1000
F315 Заданное значение счетчика	1~F314	500
F316 – OP1 терминал	См. таблица 5-3	11
F317 – OP2 терминал		9
F318 – OP3 терминал		15
F319 – OP4 терминал		16
F320 – OP5 терминал		7
F321 – OP6 терминал		8
F322 – OP7 терминал		1
F323 – OP8 терминал		2
F324 – логика терминала свободной остановки		0 – положительная 1 - отрицательная
F325 – логика терминала аварийной остановки	0	
F328 – время реакции терминала	0~100	10
F400 – нижний предел аналогового входа AI1	0.00~F402	0.01 В
F401 – нижний предел частоты входа AI1	0~F403	1.00
F402 – верхний предел аналогового входа AI1	F400~10.00	10.00 В
F403 – верхний предел частоты входа AI1	MAX(1.00, F401)~2.00	2.00
F404 – пропорциональность входа AI1 выходу	0.0~10.0	1.0
F405 – фильтрация AI1	0.1~50.0	5.0
F406 – нижний предел аналогового входа AI2	0.00~F408	0.01 В
F407 – нижний предел частоты входа AI2	0~F409	1.00
F408 – верхний предел аналогового входа AI2	F406~10.00	10.00 В
F409 – верхний предел частоты входа AI2	MAX(1.00, F407)~2.00	2.00
F410 – пропорциональность входа AI2 выходу	0.0~10.0	1.0
F411 – фильтрация AI2	0.1~50.0	5.0
F412 – нижний предел аналогового входа AI3	0.00~F414	0.05 В
F413 – нижний предел частоты входа AI3	0~F415	1.00
F414 – верхний предел аналогового входа AI3	F412~10.00	10.00 В
F415 – верхний предел частоты входа AI3	MAX(1.00, F413)~2.00	2.00
F416 – пропорциональность входа AI3 выходу	0.0~10.0	1.0
F417 – фильтрация AI3	0.1~50.0	5.0

F418 – мертвая зона напряжения A11	0~0.50 В	0.00
F419 – мертвая зона напряжения A12	0~0.50 В	0.00
F420 – мертвая зона напряжения A13	0~0.50 В	0.00
F423 – выбор диапазона выхода АО1	0 – 0~5В 1 – 0~10В	1
F424 – частота соответствующая нижнему уровню напряжения выхода АО1	0.0~F425	0.05 Гц
F425 – частота соответствующая верхнему уровню напряжения выхода АО1	F425~F111	50.00 Гц
F426 – компенсация АО1	0~120 %	100
F427 – выбор диапазона выхода АО2	0 – 0~20 мА 1 – 4~20 мА	0
F428 – частота соответствующая нижнему уровню тока выхода АО2	0.0~F429	0.05 Гц
F429 – частота соответствующая верхнему уровню тока выхода АО2	F428~F111	50.00 Гц
F430 – компенсация АО2	0~120 %	100
F431 – выход АО1	0 – выходная частота 1 – выходной ток	0
F432 – выход АО2	2 – выходное напряжение 3~5 – резерв	1
F433 – коэффициент для настройки внешнего вольтметра		2.00
F434 – коэффициент для настройки внешнего амперметра	0.01~5.00	2.00
F440 – MIN частота входного импульса FI	0.00~F442	0.00 К
F441 – нижний предел входа FI	0.00~F443	1.00
F442 – MAX частота входного импульса FI	F440~50.00 К	10.00 К
F443 – верхний предел входа FI	MAX(1.00, F441)~2.00	2.00
F445 – фильтрация FI	0~100	0
F446 – мертвая зона FI	0~F442	0.00
F449 – MAX частота выходного импульса FO	0.00~50.00К	10.00К
F450 – компенсация импульсного выхода	0.0~100%	0.0
F451 – усиление импульсного выхода	0.00~10.00	1.00
F453 – значение ипульсного выхода	0 – выходная частота 1 – выходной ток	0
F500 – вид многоскоростного режима	0 – трехскоростной 1 – пятнадцатискоростной 2 - автоматический	1
F501 – количество скоростей автоматического режима	2~8	7
F502 – количество циклов	0~9999	0
F503 – вариант работы после отработки заданного количества циклов	0 – остановка 1 – запуск последней скорости	0
F504 – 1-я скорость		5.00 Гц
F505 – 2-я скорость		10.00 Гц
F506 – 3-я скорость		15.00 Гц
F507 – 4-я скорость		20.00 Гц

F508 – 5-я скорость	F112~F111	25.00 Гц
F509 – 6-я скорость		30.00 Гц
F510 – 7-я скорость		35.00 Гц
F511 – 8-я скорость		40.00 Гц
F512 – 9-я скорость		5.00 Гц
F513 – 10-я скорость		10.00 Гц
F514 – 11-я скорость		15.00 Гц
F515 – 12-я скорость		20.00 Гц
F516 – 13-я скорость		25.00 Гц
F517 – 14-я скорость		30.00 Гц
F518 – 15-я скорость		35.00 Гц
F519~F533 – время разгона с 1-й по 15-ю скорости	0.1~3000	0.2~3.7кВт – 0.5 сек 5.5~30кВт – 30.0 сек выше 37кВт – 60.0 сек
F534~F548 – время остановки с 1-й по 15-ю скорости		
F549~F556 – направление вращения с 1-й по 8-ю скорости	0 – прямое 1 – реверсивное	0
F573~F579 – направление вращения с 9-ю по 15-ю скорости		0
F557~F564 – время работы с 1-й по 8-ю скорости	0.1~3000	1.0 сек
F565~F572 – время переключения с 1-й по 8-ю скорости		0.0 сек
F600 – выбор торможения	0 – запрещено 1 – перед стартом 2 – во время остановки 3 – перед стартом и во время остановки	0
F601 – частота торможения	1.00~5.00	1.00
F602 – DC напряжение перед стартом	0~60	10
F603 – DC напряжение во время остановки		
F604 – время торможения перед стартом	0.0~10.0	0.5
F605 – время торможения во время остановки		
F607 – ограничение тока и напряжения	0 – не активено 1 - активено	0
F608 – ограничение тока, %	60~200	160
F609 – ограничение напряжения, %	60~200	140
F610 – время до срабатывания защиты, сек	0.1~3000.0	5.0
F611 Пороговое напряжение тормозного модуля	200~1000	710 В – трехфазный 380 В – однофазный
F612 Напряжение рассеиваемое тормозным элементом	0~100 %	80
F700 – выбор типа свободной остановки	0 – немедленная свободная остановка 1 – задержка свободной остановки	0
F701 – время задержки свободной остановки	0.0~60.0 сек	0.0
F702 – работа вентилятора	0 – контроль температуры 1 – без контроля температуры 2 – контроль движения	0 – 0.2~90 кВт 2 – выше 110 кВт
F703 – температура срабатывания вентилятора	0~100°C	45°C
F706 – коэффициент перегрузки инвертора	120~190	150
F707 – коэффициент перегрузки	20~100	100

электродвигателя		
F708 – последняя ошибка	2 – повышенный ток (OC) 3 – повышенное напряжение (OE) 4 – обрыв фазы (PF1) 5 – перегрузка инвертора (OL1) 6 – низкое напряжение (LU) 7 – перегрев (OH) 8 – перегрузка электродвигателя (OL2) 11 – внешний сигнал аварийной остановки (ESP) 13 – отсоединение электродвигателя (Err2) 14 – неисправен контактор (Cb)	
F709 – предпоследняя ошибка		
F710 – предпредпоследняя ошибка		
F711 – частота последней ошибки		
F712 – ток последней ошибки		
F713 – напряжение последней ошибки		
F714 – частота предпоследней ошибки		
F715 – ток предпоследней ошибки		
F716 – напряжение предпоследней ошибки		
F717 – частота предпредпоследней ошибки		
F718 – ток предпредпоследней ошибки		
F719 – напряжение предпредпоследней ошибки		
F720 – продолжительность повышенного тока		
F721 – продолжительность повышенного напряжения		
F722 – продолжительность перегрева		
F723 – продолжительность перегрузки		
F724 – контроль пропадания фазы питания	0 – не активен 1 - активен	1
F725 – контроль повышенного напряжения	0 – не активен 1 - активен	1
F726 – контроль перегрева	0 – не активен 1 - активен	1
F728 - фильтрация пропадания фазы питания	0.1~60.0	0.5
F729 – фильтрация повышенного напряжения	0.1~60.0	5.0
F730 – фильтрация защиты от перегрева	0.1~60.0	5.0
F800 – установка параметров электродвигателя	0 – не производится 1 – измерение сопротивления статора	0
F801 – мощность	0.2~1000 кВт	
F802 – напряжение питания	1~440 В	
F803 – номинальный ток	0.1~6553 А	
F804 – количество полюсов	2~100	4
F805 – номинальные обороты	1~30000	
F806 – сопротивление статора	0.001~65.00 Ω	
F810 – номинальная частота	0.1~300.0 Гц	50.00
F900 – номер порта	1~255 – адрес инвертора 0 – общий адрес	1
F901 – режим связи	1 – ASCII 2 – RTU 4 – удаленный контроль клавиатуры	1

	(только для инверторов ниже 15 кВт)	
F903 – калибровка	0 – не выбрана 1 – нечетная 2 – четная	0
F904 – скорость	0 – 1200 1 – 2400 2 – 4800 3 – 9600 4 – 19200 5 – 38400 6 – 57600	3
FA00 – полярность	0 – положительная обратная связь 1 – отрицательная обратная связь	0
FA01 – задатчик уставки	0 – FA02 1 – AI1 2 – AI2 3 – импульсный вход	0
FA02 – уставка	0.0~100.0	50.0
FA03 – выбор канала обратной связи	0 – AI1 1 – AI2 2 – импульсный вход	0
FA04 – коэффициент пропорциональности	0.0~100.0	20.0
FA05 – время интегрирования	0.1~10.0 сек	2.0
FA06 – точность	0.0~20.0	0.1
FA07 – MIN значение обратной связи	0~9999	0
FA08 – MAX значение обратной связи	0~9999	1000
FA10 – функция покоя	0 – не активена 1 - активена	0
FA11 – предел пробуждения	0~100	10
FA12 – предел обратной связи	0~100	80
FA13 – время задержки покоя	0~300.0 сек	60.0
FA14 – время задержки пробуждения	0~300.0 сек	60.0

09102210-07122009