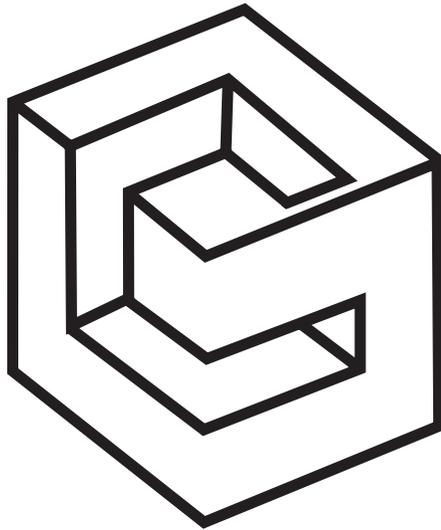




Combarco

ЗАО "Комбарко"

127051, Москва, Б.Сухаревский пер., 19/1
Тел./Факс: (495) 988-11-34; 988-11-35; 987-11-07
E-mail: support@combarco.ru
http:// www.combarco.ru



Преобразователи частоты CombiVario CV-7200MA

Инструкция по эксплуатации



Региональный представитель



394049 .

. . .42., . . 5
(4732) 396-986; 380-965; 96-95-49; 96-95-08();
61-06-62; 61-06-63

Входное напряжение ~3x380 В
Диапазон мощностей 3,7 - 55 кВт

**Руководство по эксплуатации
преобразователей частоты**

CV-7200MA



Указания по безопасной работе устройства

Внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед установкой, началом работы, обслуживанием и проведением технического контроля преобразователя. Процедуры обслуживания, технического контроля и замены деталей должны проводиться только квалифицированным техническим персоналом. В данном руководстве указания по безопасной работе устройства обозначены как «ВНИМАНИЕ» ("WARNING") или «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» ("CAUTION").



ВНИМАНИЕ

Указывает на наличие потенциально опасной ситуации, способной привести, в отсутствие соответствующих мер безопасности, к летальному исходу или серьезным травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на наличие потенциально опасной ситуации, способной привести, в отсутствие соответствующих мер безопасности, к травмам средней и незначительной степени тяжести или повреждению устройства или сбою в его работе.

■ «ВНИМАНИЕ» или «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»



ВНИМАНИЕ

- Всегда отключайте электропитание перед подсоединением проводов к клеммам.
- После отключения главной цепи питания не касайтесь элементов цепи, пока не погаснет светодиод "CHARGE" («ЗАРЯДКА»)
- Никогда не подключайте выводы U/T1, V/T2, W/T3 главной цепи питания к источнику питания переменного тока.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- При установке устройств в корпусе необходимо также установить вентилятор или другое охлаждающее устройство с тем, чтобы температура воздуха на входе была ниже 40°C.
- Никогда не проводите испытания преобразователя на электрическую прочность.
- Все регулируемые параметры преобразователя были предустановлены на заводе-изготовителе. Не изменяйте данные настройки без необходимости.



Данный преобразователь прошел тщательную проверку и испытания на заводе-изготовителе.

Перед распаковкой прибора проверьте следующее:

1. Сверьте номер модели устройства с номером, указанным в листе заказа или упаковочном листе.
2. Не устанавливайте преобразователь, имеющий следы повреждений, или если в нем отсутствуют какие-либо детали.

При наличии указанных несоответствий обратитесь к представителю ЗАО «Комбарко».

Благодарим вас за выбор многофункционального транзисторного преобразователя CombiVario CV-7200MA (далее 7200MA) с векторным управлением.

Данное руководство описывает, в первую очередь, правильные методы установки, эксплуатации и технического обслуживания/контроля устройства. Также в руководстве описаны функционирование панели управления, настройка параметров, эксплуатация, устранение неисправностей и пр. Перед использованием 7200MA в целях обеспечения правильной эксплуатации устройства, устранения неисправностей и проведения технического контроля, необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством. Сохраняйте данное руководство в надежном и удобном месте для дальнейшего использования.

Содержание

Глава 1. Руководство по работе с преобразователем CV-7200MA и его описание	5
1.1. Контроль при получении	5
1.2. Установка.....	6
1.3. Снятие/установка LCD-панели управления и передней крышки.....	7
1.4. Монтаж проводов между преобразователем и периферийными устройствами (подключение преобразователя к периферийным устройствам). Примечание.....	10
1.5. Описание клемм.....	14
1.6. Схема соединений основных цепей преобразователя 7200MA:.....	16
1.7. Монтаж проводов главной цепи	17
1.8. Технические характеристики преобразователя	21
1.9. Размеры.....	23
1.10. Периферийные устройства	25
1.11. Типы плавких предохранителей.....	31
Глава 2. LCD-панель управления.....	32
Глава 3. Установка параметров	38
3.1. Команда частоты (при многоскоростной работе) An-□□.....	38
3.2. Возможность изменения параметров во время работы Vn □□.....	39
3.3. Параметры управления Sn-□□.....	49
3.4. Системные параметры Sn-□□	70
3.5. Параметры контроля Un-□□	115
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	122
A. Настройка ПИД-регулятора	122
B. Дополнения к блок-схеме ПИД-регулятора.....	125
C. Электрическая схема обеспечения обратной связи по генератору импульсов (PG)	126
D. Интерфейс связи RS-485.....	127
E. Типовая схема подключений дискретных входов	129
F. Настройка бессенсорного векторного управления.....	131
G. Указания по защитным цепям и климатической категории.....	133
H. Запасные части	135
I. Расчётные электрические параметры постоянного и квадратичного моментов	137
J. Теплоотдача преобразователя.....	138

Глава 1

Руководство по работе с преобразователем CV-7200MA и его описание

1.1. Контроль при получении

Перед отгрузкой на заводе-изготовителе каждый преобразователь CV-7200MA прошел испытания и регулировку параметров. При получении преобразователя заказчик должен проверить следующее:

Убедиться, что номер модели полученного преобразователя соответствует номеру, указанному в заказе на покупку (См. заводскую табличку прибора).

Убедиться, что при транспортировке преобразователь не был поврежден, в противном случае необходимо сообщить перевозчику данного груза о наличии повреждений устройства.

MODEL	CV-7200MA-0,75K-IP20	← Модель преобразователя
INPUT	440V CLASS INVERTER	← Вход
OUTPUT	AC 3PH 380–480V	← Выход
SER. NO.	AC 3PH 0–480V 2,2 KVA 2,6 A	← Серийный номер
Combarco		CE

Система обозначений

CV-7200MA — 0,75 K — IP20

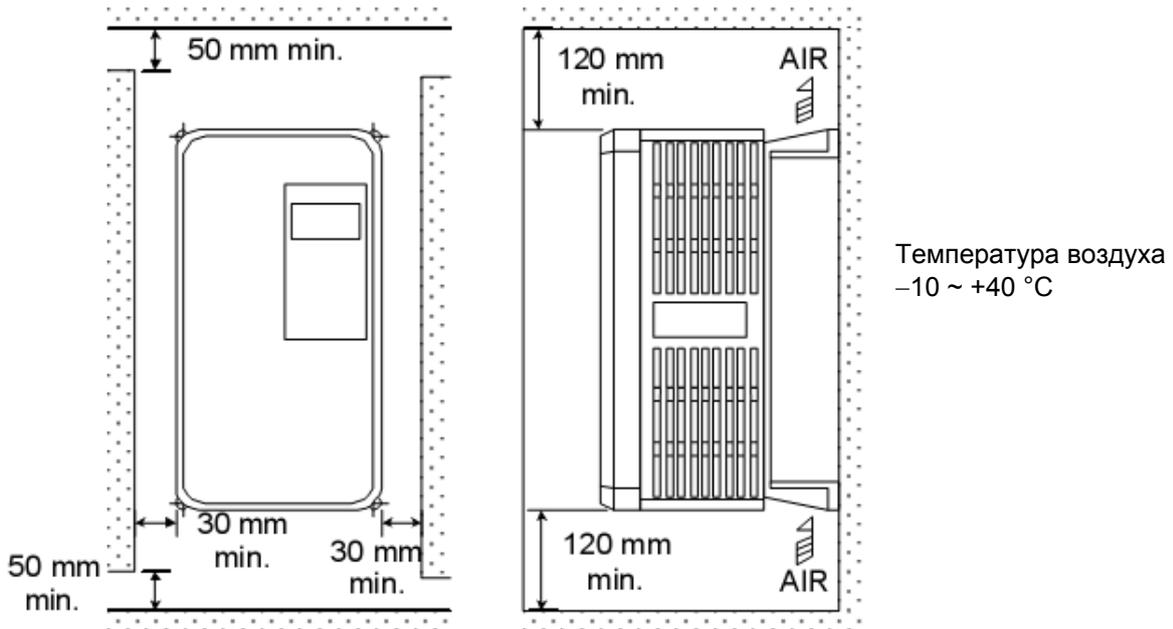
 **1**  **2**  **3**

-  **1** → Модель преобразователя частоты
-  **2** → 0,75 – Мощность преобразователя частоты, кВт (0,75–55)
-  **3** → Степень защиты (IP20 или IP65)



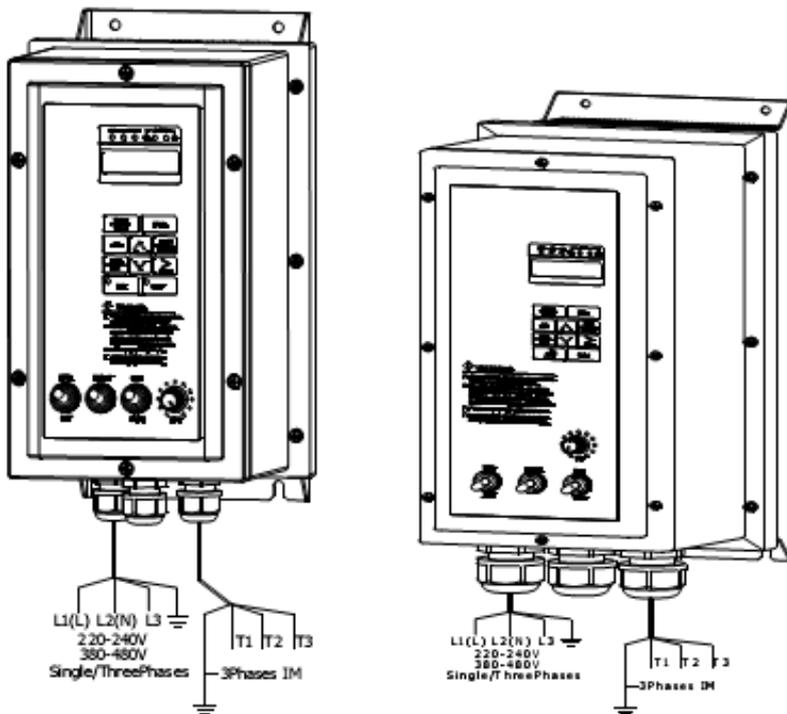
1.2. Установка

Преобразователь устанавливают на некотором расстоянии от прилегающих поверхностей для лучшего рассеивания тепла.



а) Расстояние по сторонам б) Расстояние сверху и снизу

Рис. 1а. Величины воздушных зазоров, требуемые при настенном креплении 7200MA



а) Корпус 1 IP65

б) Корпус 2 IP65

Рис. 16. Преобразователи 7200MA в корпусе IP65



ВНИМАНИЕ

Правильное расположение оборудования является важным условием для обеспечения заявленных характеристик и долгого срока службы. Нормальная эксплуатация преобразователя 7200MA проводится при температуре окружающей среды в пределах $-10 \sim +40$ °C

Преобразователь 7200MA нельзя устанавливать в местах, где существует вероятность попадания дождя, влаги и прямых солнечных лучей.

Преобразователь 7200MA нельзя устанавливать в местах скопления агрессивных газов, жидкостей, металлической пыли.

Преобразователь 7200MA также не следует устанавливать в местах, где присутствуют значительные вибрации и электромагнитные помехи.

Если в корпусе устанавливают несколько преобразователей (более одного), необходимо также предусмотреть наличие вентилятора или кондиционера с тем, чтобы температура воздуха не превышала $+40$ °C.

1.3. Снятие/установка LCD-панели управления и передней крышки



Предупреждение

Перед подсоединением проводов к выводам преобразователей модели 7200MA необходимо снять переднюю крышку с устройства.

Модели 440 В 0,75~22 кВт: Перед снятием крышки необходимо предварительно демонтировать LCD-панель. После подсоединения проводов сначала необходимо установить крышку, а затем LCD-панель.

Модели 440 В 30~55 кВт: Стальная крышка. Для подсоединения проводов крышку можно снять без демонтажа LCD-панели. После подсоединения проводов установите крышку.

В зависимости от модели преобразователя 7200MA процедуры монтажа/демонтажа проводятся следующим образом:

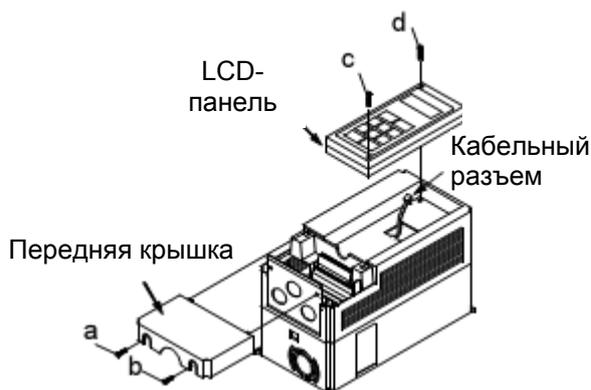
(А) Преобразователь малогабаритный 440 В: 0,75–1,5 кВт

- Снятие LCD-панели управления и передней крышки:

Отверните два винта в позициях а и b. Снимите переднюю крышку.

Отверните два винта в позициях с и d. Приподнимите LCD-панель управления, отсоедините кабельный разъем с обратной стороны LCD-панели. Затем удалите панель.

Примечание: при монтаже только силовых цепей нет необходимости снимать панель управления.



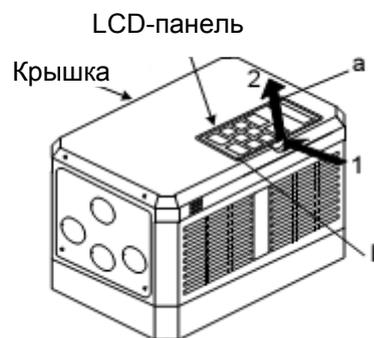
В) Преобразователь стандартного исполнения 440 В: 2,2–7,5 кВт

- Снятие LCD-панели:

Отверните винты в позициях а и б.

Приложив усилие к панели управления в направлении (для разблокирования защелки), приподнимите ее вв

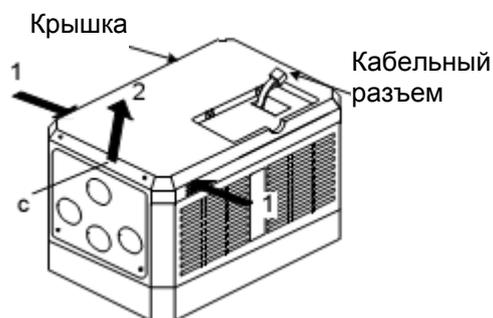
Отсоедините кабельный разъем с обратной стороны



- Снятие передней крышки:

Отверните два фиксирующих винта.

Нажмите на левый и правый края крышки в направлении, указанном стрелками 1, и поднимите крышку в направлении 2.



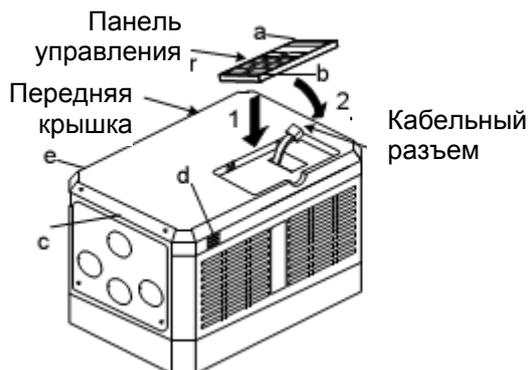
- Установка передней крышки и панели управления:

Вначале просуньте кабель и совмещайте верхнюю часть крышки с корпусом преобразователя. Далее совмещайте нижнюю часть крышки, прижимая защелки е, d

Подсоедините кабельный разъем с обратной стороны LCD-панели.

Установите ее в крышку, вначале прижимая к левой стороне в направлении стрелки 1, а затем довернув в направлении стрелки 2 до характерного щелчка.

Затяните фиксирующие винты передней крышки, а также винты а и б панели управления.





(C) Преобразователи серии 440 В 11–22 кВт

- Снятие цифровой панели:

Отверните винты в позициях а и b.

Отсоедините кабельный разъем с обратной стороны LCD-панели. Затем снимите панель.

- Снятие передней крышки:

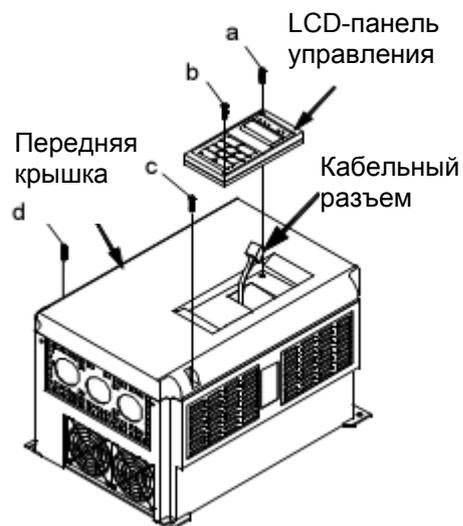
Отверните два винта в позициях с и d. Приподнимите нижний край крышки и снимите крышку.

- Установка крышки и LCD-панели:

Вставьте лапку (выступ) в верхней части крышки в паз преобразователя и затяните винты в позициях с и d.

Подсоедините кабельный переходник RS-232 с обратной стороны LCD-панели.

Прикрепите LCD-панель и затяните винты в позициях а и b.



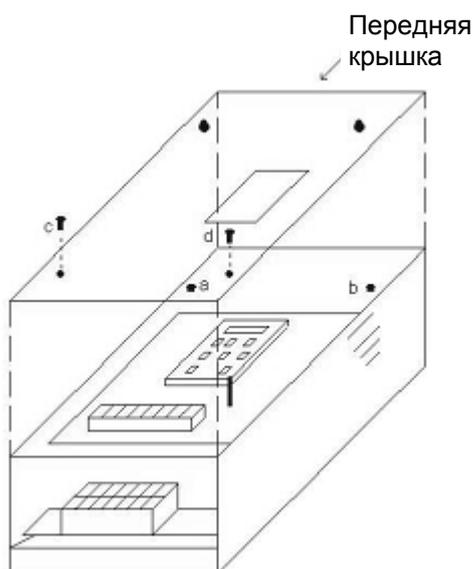
(D) Преобразователи серии 440 В 30–55 кВт

- Снятие передней крышки:

Отверните два винта на передней крышке в позициях а и b. Затем отверните два винта в позициях с и d, снимите переднюю крышку (Не снимая LCD-панели).

- Установка передней крышки:

Слегка нажмите на крышку, затем заверните винты в позициях а, b, с и d.





1.4. Монтаж проводов между преобразователем и периферийными устройствами (подключение преобразователя к периферийным устройствам). Примечание.



Внимание

1. После отключения главной (силовой) цепи питания, не касайтесь компонентов цепей и не проводите замену какого-либо из компонентов до тех пор, пока не погаснет светодиод "CHARGE" («ЗАРЯД») (означающий, что в силовых конденсаторах еще остался заряд).
2. При включенном питании никогда не проводите подключение или отключение проводов.
3. Никогда не подключайте выходы преобразователя U/T1, V/T2, W/T3 к источнику питания.
4. Заземляющий вывод E всегда подсоединяйте только «на землю».
5. Никогда не тестируйте компоненты силовой цепи преобразователя с использованием высокого напряжения (Полупроводниковые устройства чувствительны к воздействию высокого напряжения).
6. Компоненты на панели/плате управления чувствительны к электростатическому разряду. Не касайтесь компонентов на плате управления (при снятой передней крышки).
7. Если параметр Sn-03 равен 7, 9, 11 (2-х проводная схема) или 8, 10, 12 (3-х проводная схема), будет произведен возврат настроек остальных параметров к первоначальным заводским настройкам (за исключением параметров Sn-01 и Sn-02). Если изначально преобразователь работал по 3-х проводной схеме (Sn-03 = 8, 10, 12), и настройки были изменены на двухпроводный режим запуска (Sn-03 = 7, 9, 11), вал двигателя будет вращаться против часовой стрелки. Убедитесь, что контакты 1 и 2 (пуск ВПЕРЕД/НАЗАД) РАЗОМКНУТЫ во избежание получения травм оператором или повреждения устройств.



Внимание

1. Используйте нужный размер проводов силовых цепей с тем, чтобы падение напряжения в линии составляло не более 2% от номинального значения. При большой длине используйте провод большего поперечного сечения.
$$\text{Падение напряжения в линии (В)} = \sqrt{3} \times \text{сопротивление провода (}\Omega/\text{км)} \times \text{длина провода (м)} \times \text{ток (А)} \times 10^{-3}$$
2. Если между преобразователем и двигателем используется кабель длиной более 30 м, необходимо настроить широтно-импульсный модулятор (ШИМ) на меньшую частоту несущей (т.е. настроить параметр Sn-34).



Внимание

В целях обеспечения безопасности работы периферийных устройств, настоятельно рекомендуется установить на входе быстродействующие плавкие предохранители. Информацию по быстродействующим плавким предохранителям можно найти

Применение с преобразователем 7200MA типовых периферийных устройств

Сеть



Силовой выключатель
или выключатель с защитой
от утечки тока на землю



Электромагнитный контактор



Сетевой трехфазный дроссель



Установите быстродействующий
плавкий предохранитель



Фильтр подавления помех



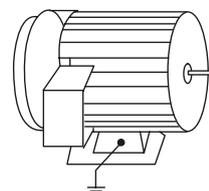
Преобразователь 7200MA



Сердечник с нулевой
последовательностью фаз



Асинхронный электродвигатель





- **Силовой выключатель или выключатель с защитой от утечки тока на землю**

Подберите силовой выключатель с соответствующей величиной номинального тока.

Не используйте силовой выключатель в качестве выключателя преобразователя, управляющего пуском или остановом двигателя.

При установке выключателя с защитой от утечки тока на землю убедитесь, что чувствительность выключателя составляет более 200 мА, а время срабатывания $\geq 0,1$ с во избежание ложных отключений при пуске.

- **Электромагнитный контактор**

При работе устройства в стандартном режиме электромагнитный контактор не требуется. Однако электромагнитный контактор необходимо установить для исключения автоматического перезапуска системы при отключении электроэнергии в сети.

Не используйте электромагнитный контактор в качестве выключателя, управляющего пуском и остановом двигателя.

- **Сетевой трехфазный дроссель**

Сетевой трехфазный дроссель на входе преобразователя служит для увеличения коэффициента мощности и подавления импульсов тока.

- **Установка быстродействующего плавкого предохранителя**

Для обеспечения безопасной работы периферийных устройств необходимо установить быстродействующие плавкие предохранители.

- **Фильтр подавления помех**

Преобразователь 7200MA будет соответствовать стандарту EN55011 класса А в случае установки фильтра входных помех. См. раздел «1.9. Выбор периферийного устройства»

- **Преобразователь 7200MA**

Кабель питания можно подключить в любой комбинации к клеммам R/L1, S/L2, T/L3. Последовательность чередования фаз не имеет значения. Необходимо обеспечить надлежащий способ соединения заземляющей клеммы E на землю.

- **Сердечник с нулевой последовательностью фаз**

Сердечник с нулевой последовательностью фаз служит для устранения помех между линией подачи питания и преобразователем. См. раздел «1.9. Выбор периферийного устройства»

- **Асинхронный электродвигатель**

Если один преобразователь служит для управления несколькими двигателями, номинальный ток преобразователя должен быть значительно больше суммы токов всех находящихся в работе двигателей. Преобразователь и двигатель(и) заземляют отдельно.



Стандартная схема соединений

Стандартная схема соединений преобразователя 7200MA показана на рис. 2. Знаком \odot отмечена клемма главной силовой цепи, а знаком \circ обозначена клемма управляющей цепи.

Функции и расположение клемм приведены в Таблице 1 и Таблице 2. Имеются три вида плат управления, расположение клемм приведено ниже.

440 В: 3,7–55 кВт (IP65 для 15 кВт)

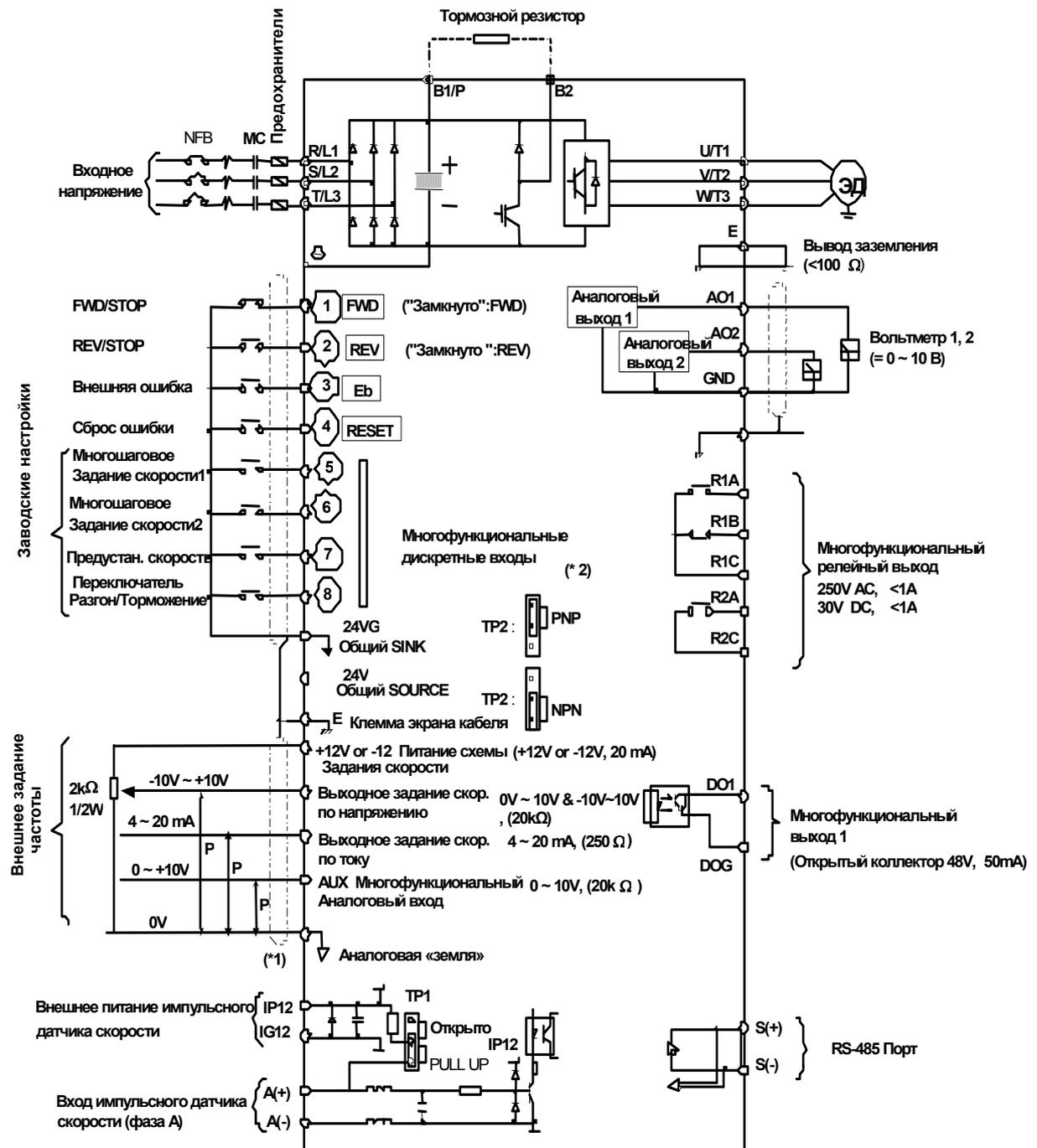
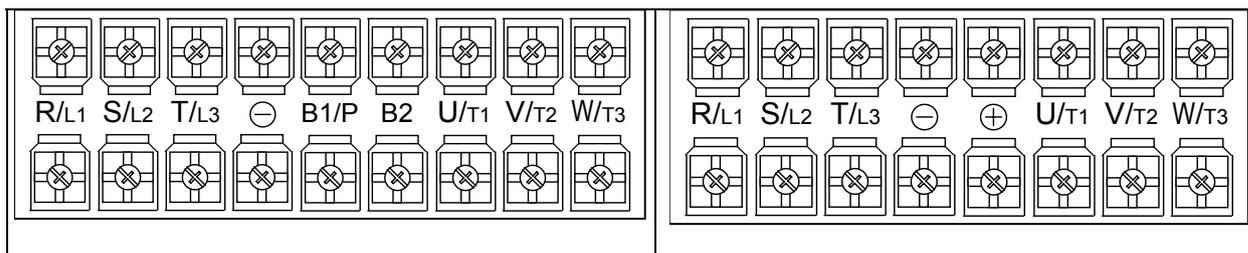


Рис. 2. Стандартная схема соединений



Пояснения:

Power In	Ввод питания	To Motor	К двигателю
Dynamic Brake	Динамический тормоз	CHARGE	ЗАРЯД

Таблица 2. Клеммы цепей управления

Клемма	Функции
1(DI1)	FWD/STOP: сигнал Вперед/СТОП
2(DI2)	REV/STOP: сигнал Реверс(Назад)/СТОП
3(DI3)	Вход сигнала внешней ошибки
4(DI4)	Сброс сигнала ошибки
5(DI5)	Многофункциональные входы: 3-х проводное управление, Управление нагрузкой/ дистанционное управление, многоступенчатый выбор скорости, Выбор Вперед/Назад, Выбор Ускор./Замедл., Отключение Ускор./Замедл., Общая блокировка, Сигнал перегрева, откл. ПИД-регулирования, Торможение постоянным током, Поиск скорости, Переключение Вверх/Вниз, Управление обратной связью генератора импульсов PG, Внешняя ошибка, Таймер, управление многофункциональным аналоговым входом.
6(DI6)	
7(DI7)	
8(DI8)	
SC(DG) (24VG)	Общий цифровых сигналов. Для задания активного низкого уровня входов DI1–DI8 переключатель разъема TP2 должна быть в положении SINK
24V	Выход источника питания +24 В. Может использоваться для задания активного высокого уровня входов DI1–DI8. (Переключатель разъема TP2 должна быть в
E	Экранирование сигнальных кабелей
+15V(+12V)	Напряжение постоянного тока для питания внешних устройств
-12V	То же, применяется только в преобразователях 460 В 18,5–55 кВт
VIN	Напряжение основного задания скорости (0~10 В) (преобразователи 15 кВт дополнительно поддерживают диапазон -10...+10 В)
AIN	Точковый вход основного задания скорости (4~20 мА)
AUX	Вспомогательный аналоговый вход: задание частоты, коэффициент усиления задания частоты, смещение сигнала задания частоты, обнаружение перегрузки по моменту, смещение выходного напряжения, разгон/торможение с заданным темпом (линейным), уровень торможения постоянным током, ограничение тока для предотвращения опрокидывания двигателя, ПИД-регулирование, нижний порог команды частоты, скачок частоты-4, прочее.
GND	Общий аналоговых сигналов (левый)
IP12	Внешний источник питания для использования обратной связи генератора
IG12	
A(+)	Вход сигнала PG (также может быть клеммой команды задания частоты вход-
A(-)	
AO1	Аналоговые многофункциональные выходы: Заданная частота, Выходная частота, Выходной ток, Выходное напряжение, Напряжение п.т., ПИД-контролируемое значение, сигнал с аналоговых входов VIN, AIN или AUX (ниже 2 мА)
AO2	
GND	Общий выход аналоговый (правый)



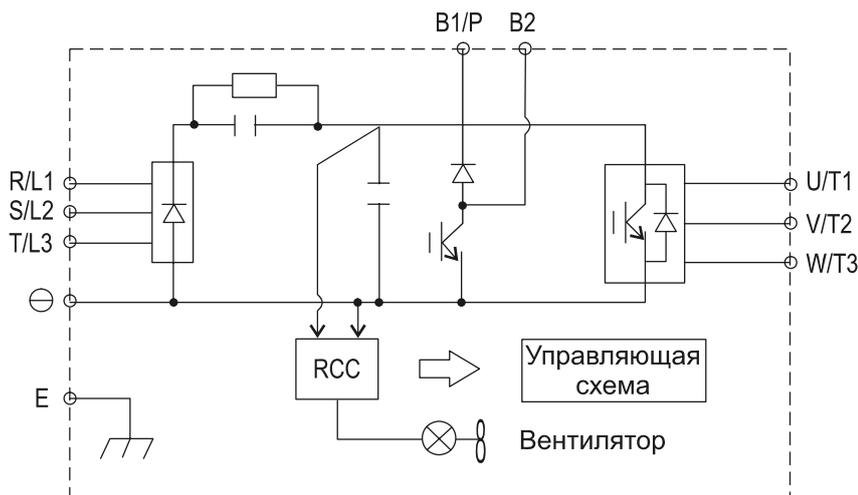
Клемма	Функции	
RA(R1A)	Выход контакта реле А	Та же функция, что и у клемм DO1, DO2
RB(R1B)	Выход контакта реле В	
RC(R1C)	Общий релейный контакт	
DO1	Цифровые многофункциональные выходные (открытый коллектор) клеммы «1», «2»: выход при работе, нулевая скорость, синхронизированная скорость, задание частоты синхронизации, выход частоты, срабатывание преобразователя, определение недостаточного уровня напряжения, выход общей блокировки, пусковой источник, команда задания частоты, определение чрезмерного момента, недействительная команда задания частоты, ошибка, недостаточное напряжение, перегрев, перегрузка двигателя, перегрузка преобразователя, перезапуск, ошибка связи, выход функции таймера.	
R2A DO2 R2B		
DOG	Общий транзисторов с открытым коллектором (эмиттеры)	
S(+)	Порт RS-485	
S(-)		

**Внимание**

- Используйте входы VIN, AIN в соответствии с настройками Sn-24.
- Максимальный выходной ток источника +15 или +12 В составляет 20 мА.
- Многофункциональные аналоговые выходы AO1, AO2 не используйте как сигналы обратной связи или для других задач управления.

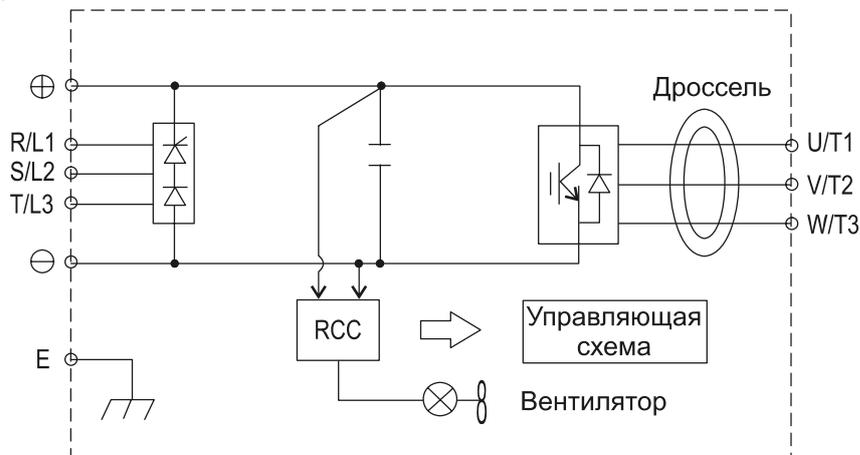
1.6. Схема соединений основных цепей преобразователя 7200MA:

(A) 440 В: 3,7~15 кВт

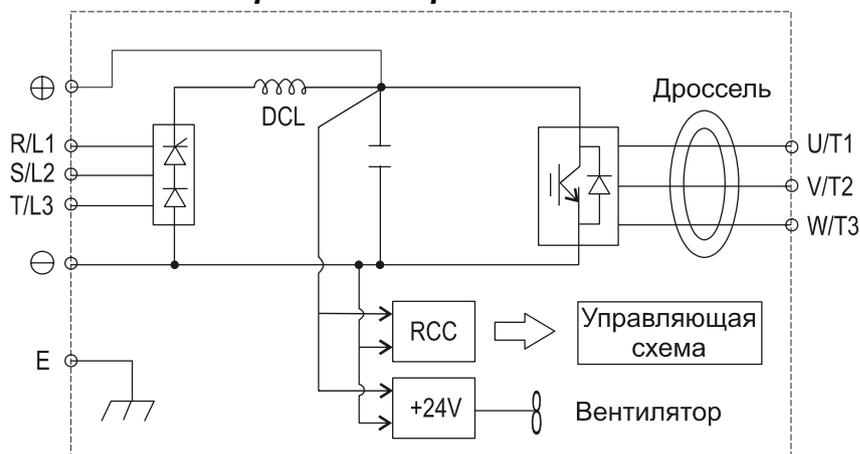




(B) 440 В: 18,5~22 кВт



(C) 440 В: 30~55 кВт со встроенным дросселем на входе



1.7. Монтаж проводов главной цепи

Монтаж элементов силовых цепей

Между источником переменного тока и входными клеммами преобразователя R/L1-S/L2-T/L3 необходимо установить автоматический выключатель (без плавких предохранителей). При установке выключателей с функцией защиты от утечек для исключения ложных срабатываний пользователь должен установить чувствительность ≥ 200 мА и время срабатывания $\geq 0,1$ с. Пользователь может установить электромагнитный контактор (MCB), либо не устанавливать его.



Combarco

Таблица 3. Размеры проводов и переходников для преобразователей класса 440 В

Питание	Модель 7200MA			Сечение провода (мм ²)			NFB ⁴	MCB ⁴
	Мощность (кВт) ¹	Ном. кВА	Номинальный ток (А)	Силовые цепи ²	Заземление E(G)	Цепи ³ управления		
440 В 3φ	0,75	2,2	2,6	2~5,5	2~5,5	0,5~2	TO-50EC (15A)	CN-11
	1,5	3,4	4	2~5,5	3,5~5,5	0,5~2	TO-50EC (15A)	CN-11
	2,2	4,1	4,8	2~5,5	3,5~5,5	0,5~2	TO-50EC (15A)	CN-11
	3,7	7,5	8,7	2~5,5	3,5~5,5	0,5~2	TO-50EC (15A)	CN-18
	5,5	10,3	12	3,5~5,5	3,5~5,5	0,5~2	TO-50EC (20A)	CN-18
	7,5	12,3	15	5,5	5,5	0,5~2	TO-50EC (30A)	CN-25
	11	20,6	24	8	8	0,5~2	TO-50EC (30A)	CN-25
	15	27,4	32	8	8	0,5~2	TO-100S (50A)	CN-35
	18,5	34	40	8	8	0,5~2	TO-100S (75A)	CN-50
	22	41	48	14	8	0,5~2	TO-100S (100A)	CN-50
	30	54	64	22	8	0,5~2	TO-100S (100A)	CN-65
	37	68	80	22	14	0,5~2	TO-125S (125A)	CN-80
	45	82	96	38	14	0,5~2	TO-225S (175A)	CN-100
55	110	128	60	22	0,5~2	TO-225S (175A)	CN-125	

¹ Принимается нагрузка при постоянном крутящем моменте.

² Силовые цепи имеет следующие клеммы R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, B1/P, B2/R, B2, ⊕

³ Прочие клеммы

⁴ NFB (non-fusible-breaker) – выключатель без плавких предохранителей. Указанные в таблице 3 серийные номера устройств NFB и MC изготовлены компанией Тесо. Заказчик может использовать аналогичные устройства других фирм. При использовании электромагнитного контактора для снижения помех необходимо установить RC ограничитель перенапряжений (R: 10Ω /5 Вт, C: 0.1 мкФ/1000 В п.т.), подключаемый к двум клеммам катушки.

Указания по монтажу проводов:

(А) Подключение проводов к клеммам сигнальных цепей:

1. Провода сигналов управления должны быть отделены от проводов силовых цепей (R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3) и других линий с высоким напряжением во избежание помех.



2. Не монтируйте в один жгут провода клемм RA-RB-RC (R1A-R2B-R2C) 1~8, AO1, AO2, GND, DO1, DO2, с проводами, идущими к клеммам DOG, 15V(или +12V, -12V), VIN, AIN, AUX, GND, IP12, IG12, A (+), A (-), S(+) и S(-).
3. Используйте витую пару или экранированную витую пару проводов для управляющих цепей, чтобы избежать сбоев в работе привода. Заделайте концы кабелей, как показано на рис. 3. Общая длина провода не должна превышать 50 м.

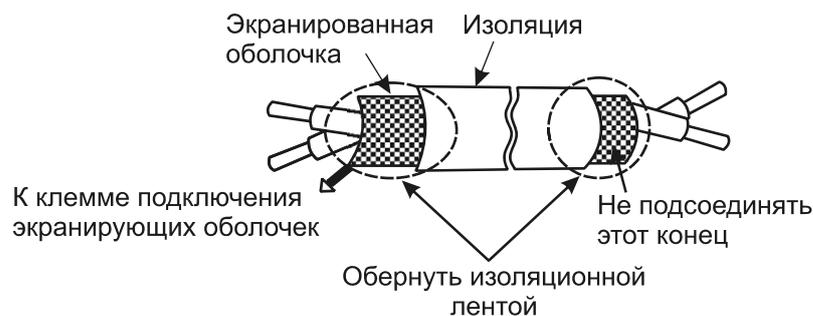


Рис. 3. Концевая заделка экранированного кабеля

При подключении внешнего реле к клеммам цифрового многофункционального выхода, на обоих концах реле следует использовать встречный быстродействующий диод, как показано ниже.

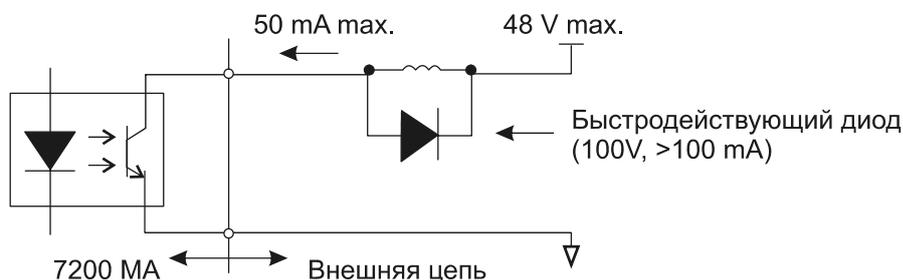


Рис. 4. Подключение оптопар к внешней индуктивной нагрузке

(В) Подключение проводов к клеммам силовых цепей:

1. Провода питания подключаются к клеммам R/L1, S/L2, T/L3 в произвольном порядке, что не влияет на направление вращения двигателя.
2. Никогда не подключайте источник переменного тока к выходным клеммам U/T1, V/T2, W/T3.
3. Соедините выходные клеммы U/T1, V/T2, W/T3 с проводами выводов двигателя U/T1, V/T2 и W/T3, соответственно, либо в произвольном порядке, но выполнив п. 4
4. Убедитесь, что при команде «вперед» ротор двигателя вращается против часовой стрелки (если смотреть с противоположной стороны вала). Если при команде «вперед» ротор вращается в обратном направлении, поменяйте местами любые два провода двигателя.
5. Никогда не подсоединяйте корректирующий конденсатор или помехоподавляющий фильтр LC/RC к выходу преобразователя (выходной цепи).



Combarco

(С) Заземление:

1. Всегда используйте заземляющую клемму (E) с сопротивлением заземления менее 100Ω .
2. Никогда не заземляйте преобразователь совместно с другими устройствами, например, сварочными аппаратами или другим сильноточным оборудованием.
3. Заземляющий провод должен соответствовать всем техническим стандартам по использованию электрооборудования и иметь минимально возможную длину.
4. При использовании нескольких преобразователей не замыкайте заземляющий провод петлей, как показано ниже.

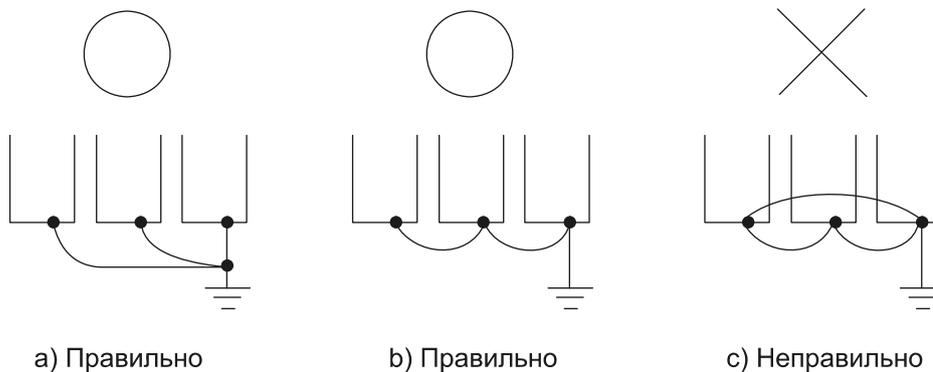


Рис. 5. Соединение заземляющих проводов

- Используйте сечение провода для силовых цепей с таким расчетом, чтобы падение напряжения в линии составляло не более 2% от номинального напряжения. При больших длинах используйте провод большего поперечного сечения.
- Установка реактора переменного тока (катушки индуктивности)

Если преобразователь подключен к источнику питания с большой мощностью (600 кВА или более), необходимо дополнительно установить трехфазный дроссель на входе преобразователя. Эта мера также будет способствовать увеличению коэффициента мощности на выходе (со стороны подачи питания).

- Если между преобразователем и двигателем используется длинный кабель, необходимо снизить несущую частоту следующим образом:

Длина кабеля	<30 м	30~50 м	50~100 м	≥100 м
Частота несущей (Сп-34)	15 кГц макс. (Сп-34 = 6)	10 кГц макс. (Сп-34 = 4)	5 кГц макс. (Сп-34 = 2)	2,5 кГц (Сп-34 = 1)



1.8. Технические характеристики преобразователя

- Базовые ТХ

Преобразователи серии 440 В:

Макс. выходная мощность двигателя ¹ (кВт)		4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55
Выходные характеристики	Номинальная вых, мощность (кВА)	7,5	10,3	12,3	20,6	27,4	34	41	54	68	82	110
	Номинальный выходной ток (А)	8,7	12	15	24	32	40	48	64	80	96	128
	Макс. выходное напряжение (В)	3-х фазное, 380~480 В										
	Макс. выходная частота (Гц)	Через настройку параметров 0,1~400,0 Гц										
Питание	Номинальное напряжение, частота	3-х фазное, 380~480 В, 50/60 Гц										
	Допустимые колебания напряжения	-15% ~ +10%										
	Допустимые колебания частоты	±5%										

¹ Четырехполюсный двигатель.

² ТХ преобразователей в корпусе IP65 аналогичны приведенным выше.

- Общие ТХ

Характеристики управления	Рабочий режим	Графический LCD-дисплей (с отображением символов на английском и китайском языках) (Светодиод: по выбору)
	Режим управления	Синусоидальная ШИМ
	Диапазон частот	0,1~400 Гц
	Точность частоты (изменяется при изменении температуры)	Цифровая команда: ±0,01% (-10 ~ +40°C), Аналоговая команда: ±0,1% (25±10°C),
	Точность регулирования скорости	±0,1% (вольт-частотное управление с обратной связью по скорости от импульсного датчика)
	Дискретность задания частоты	Цифровая команда: 0,01 Гц Аналоговая команда: 0,06 Гц / 60 Гц
	Выходное разрешение	0,01 Гц
	Устойчивость к перегрузке	150% номинального тока в течение 1 мин.
	Сигнал задания частоты	DC 0 ~ +10 В / 4~20 мА, DC -10 В ~ +10 В и задание частотой входного сигнала (свыше 18,5 кВт)
	Время разгона/замедления	0,0~6000,0 сек. (Время разгона/замедления может быть настроено независимо)



	Характеристики Напряжение/ частота	Зависимость напряжение/частота можно задать через настройку параметров
	Момент рекуперативного торможения	Примерно 20% от номинального
	Базовые управляющие функции	Перезапуск после кратковременной потери питания, ПИД-регулирование, автоматическое увеличение момента, компенсация скольжения, передача данных по RS-485, управление скоростью с обратной связью, управление от ПЛК, 2 аналоговых выхода
	Дополнительные функции	Счетчик часов работы, энергосбережение, вращение в обе стороны, 4 разных варианта записи статуса ошибки (включая последнюю), передача данных по протоколу MODBUS, дискретные (цифровые) программируемые выходы, выбор местного/дистанционного управления, специальное ПО (C.A.S.E), дискретные (цифровые) программируемые входы.
Защитные функции	Предотвращение останова	При разгоне/замедлении и при постоянной набранной скорости (Уровень тока можно выбрать при ускорении и уже набранной постоянной скорости). При замедлении данную функцию можно активировать или деактивировать.
	Кратковременная перегрузка по току	Останов при величине тока 200% и более от номинального.
	Защита двигателя от перегрузки	Интеллектуальная
	Защита преобразователя от перегрузки	Останов при величине тока более 150% от номинального в течение 1 минуты
	Перенапряжение	Останов при VDC \geq 820В (440 класс)
	Пониженное напряжение	Останов при VDC \leq 400В (440 класс)
	Время кратковременной потери питания	<15 мс, если более – останов
	Защита от перегрева	Использование термистора
	Заземление	Защита с использованием датчика постоянного тока
	Индикация заряда конденсаторов (светодиод рядом с клеммами)	Загорается, когда напряжение на шине постоянного тока выше 50 В
	Обрыв фазы на выходе (OPL)	Останов двигателя на выбеге
Окружающие условия	Место установки	Внутри помещения (при отсутствии агрессивных газов и пыли)
	Окружающая температура	-10 ~ +40°C (без замерзания)
	Температура хранения	-20 ~ +60°C
	Окружающая влажность	Ниже 90%RH (без образования конденсата)
	Высота над уровнем моря, вибрации	Ниже 1000 м, 5,9 м/с ² (0,6G), (стандарт JISC0911)

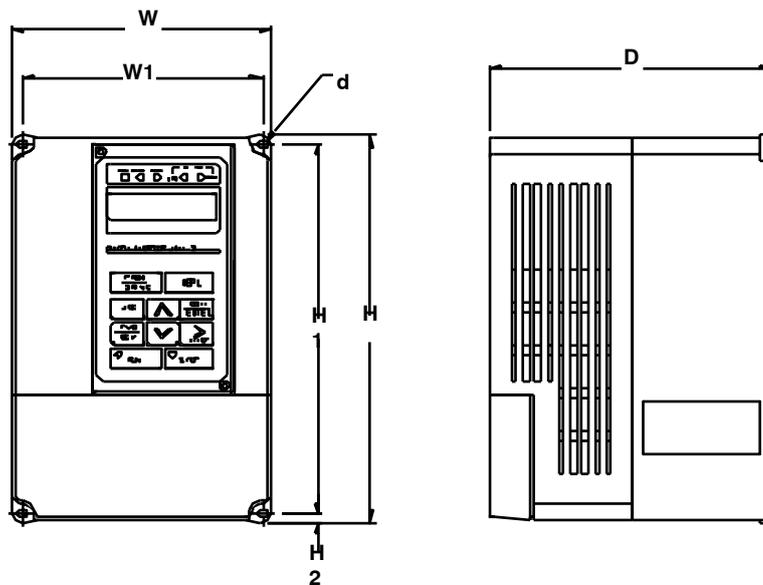


Передача данных	RS-485 (протокол MODBUS)
Интерфейс датчика частоты вращения	Встроенный интерфейс импульсного датчика частоты вращения с выходом типа «открытый коллектор», либо комплементарным выходом
EMI	Соответствует EN 61800-3 с использованием фильтра EMI
EMS	Соответствует EN 61800-3
Дополнительное оборудование	Плата PROFIBUS

1.9. Размеры

Напряжение	Мощность (кВт)	Открытое исполнение (IP00) (мм)						Вес (кг)	Закрытый корпус (IP20) (мм)						Вес (кг)	Уск./Торм.	Справ.						
		W	H	D	W1	H1	d		W	H	D	W1	H1	d									
440 В 3ф	0,75							132	217	143,5	122	207	M5	2,3	Внешнее ускорение (опция)	a)							
	1,5							140	279,5	176,5	126	266	M6	4,3		5.7	12	13	b)				
	2,2																						
	3,7							211,2	300	215	192	286	M6	5.7		12	13	c)					
	5,5																						
	7,5																						
	11							269	553	277	Верх 210	530	M10	30		269	647	277	Верх 210	530	M10	31	Торможение встроенное (стандарт)
	15										Низ 180								Низ1 80				
	18,5										Низ 220								Низ 220				
	22							308	653	282	Верх 250	630	M10	46		308	747	282	Верх 250	630	M10	47	Торможение встроенное (стандарт)
30	Низ 220	Низ 220																					

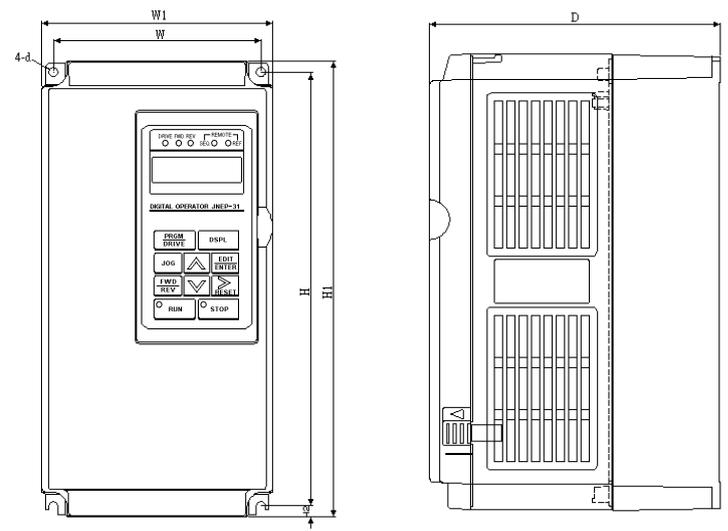
(A) 440 В: 0,75~1,5 кВт



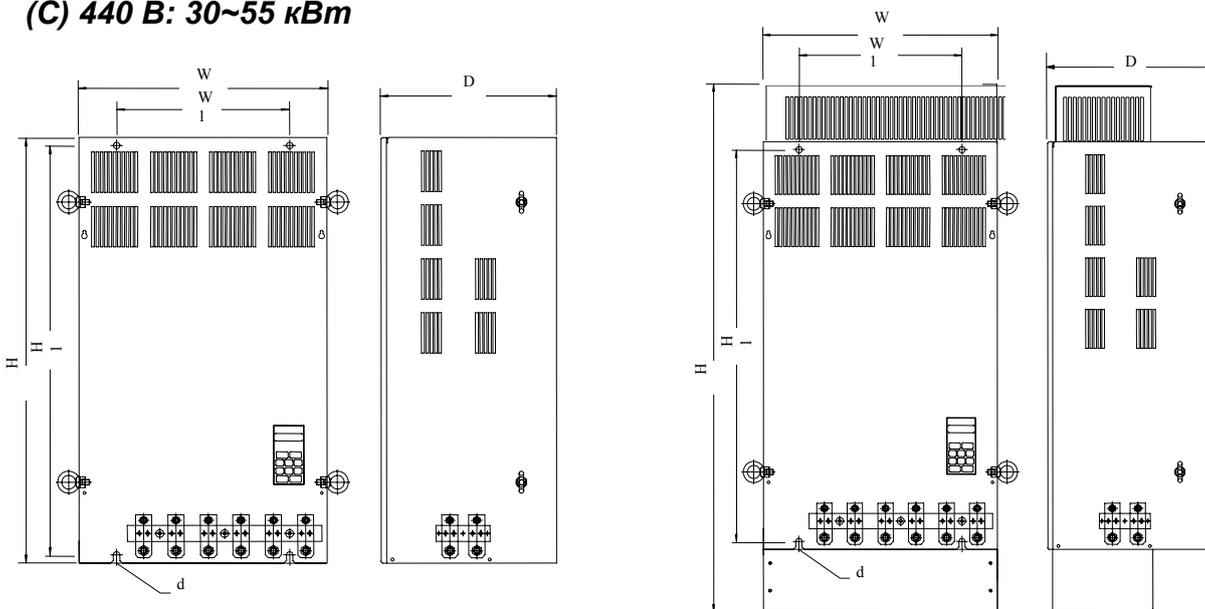


Combarco

(B) 440 В: 2,2~22 кВт



(C) 440 В: 30~55 кВт

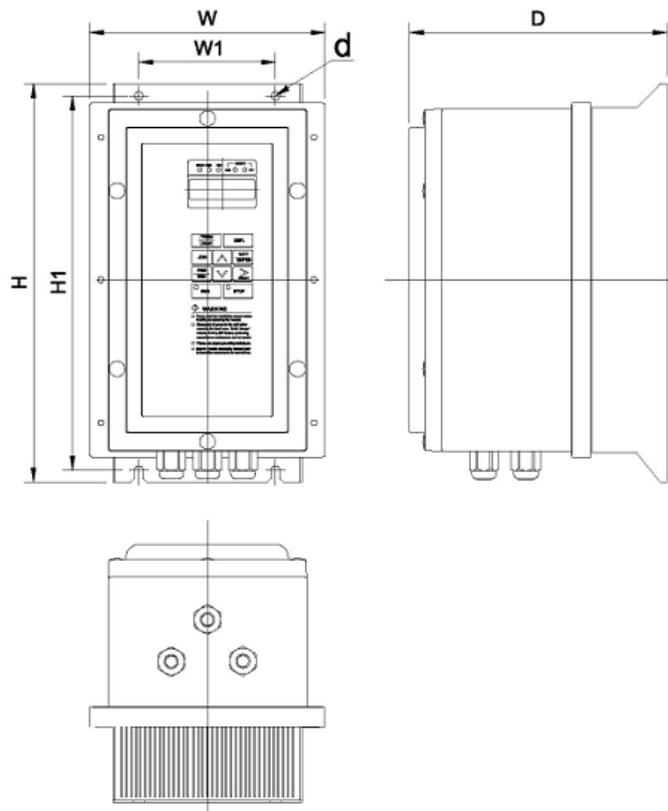


(Открытое исполнение -IP00)

(Закрытый, крепление на стену- IP20)

(D) Тип IP65: 0,75~15 кВт

Напряжение	Мощность преобразователя, кВт	IP65 (мм)						Вес (кг)
		W	H	D	W1	H1	d	
440В 3φ	0,75	198	335	217	115	315	M6	6,3
	1,5							
	2,2							
	3,7	223	460	245	140	440	M6	7,5
	5,5							
	7,5							
	11							
15							16	



1.10. Периферийные устройства

Тормозные резисторы

Преобразователи модели 7200MA 440 В 0,75~15 кВт оснащены встроенным тормозным транзистором и если требуется функция торможения, имеют возможность подключения внешнего тормозного резистора к клеммам В1/Р и В2. Для преобразователей мощностью свыше 18,5 кВт включительно необходимо использовать тормозной блок, подключаемый к клеммам ⊕ и ⊖, и тормозные резисторы к клеммам В-Р0 блока резисторов.

Таблица 4. Перечень оборудования для торможения

Преобразователь		Тормозной блок		Тормозной резистор			Момент торможения (%)	
Напря- жение	кВт	Номи- нальный ток (А)	Модель	Кол- во	Код №	Параметры		Кол- во
440В 3ф	0,75	2,6			JNBR-150W750	150 Вт/750Ω	1	126%, 10%ED
	1,5	4			JNBR-150W400	150 Вт/400Ω	1	119%, 10%ED
	2,2	4,8			JNBR-260W250	260 Вт/250Ω	1	126%, 10%ED
	3,7	8,7			JNBR-400W150	400 Вт/150Ω	1	126%, 10%ED
	5,5	12			JNBR-600W130	600 Вт/130Ω	1	102%, 10%ED
	7,5	15			JNBR-800W100	800 Вт/100 Ω	1	99%, 10%ED
	11	25			JNBR-1R6KW50	1600 Вт/50Ω	1	126%, 10%ED
	15	32			JNBR-1R5KW40	1500 Вт/40Ω	1	119%, 10%ED
	18,5	40	JNTBU-430	1	JNBR-4R8KW32	4800 Вт/32Ω	1	119%, 10%ED
	22	48	JNTBU-430	1	NBR-4R8KW27R2	4800 Вт/27,2 Ω	1	117%, 10%ED
	30	64	JNTBU-430	1	JNBR-6KW20	6000Вт/20 Ω	1	119%, 10%ED
	37	80	JNTBU-430	2	JNBR-4R8KW32	4800Вт/32 Ω	2	119%, 10%ED
	45	96	JNTBU-430	2	JNBR-4R8KW27R2	4800Вт/27,2 Ω	2	117%, 10%ED
55	128	JNTBU-430	2	JNBR-6KW20	6000Вт/20 Ω	2	126%, 10%ED	



Combarco

Примечание 1: (JUVPHV-0060 не имеет UL сертификации)

Примечание 2: Другие варианты перечислены ниже:

440 В37 кВт: (JUVPHV-0060+JNBR-9R6KW16) x 1

440 В 45 кВт: (JUVPHV-0060+JNBR-9R6KW13R6) x 1

Примечание 3: При монтаже блока и резисторов, убедитесь, что обеспечивается необходимый уровень вентиляции и для монтажа имеется достаточно места.

Сетевой трехфазный дроссель

Сетевой трехфазный дроссель можно установить со стороны подачи питания, если преобразователь подключен к системе питания с гораздо большей мощностью, или в том случае, когда преобразователь расположен на небольшом расстоянии от систем подачи питания (<10 м), или в целях увеличения коэффициента мощности на стороне подачи питания.

Выберите соответствующий сетевой трехфазный дроссель из приведенного ниже перечня:

Таблица 5. Сетевые трехфазные дроссели

Модель преобразователя			Дроссель	
Напряжение	кВт	Номинальный ток	Код №	Параметры (мГн/А)
440 В 3ф	3,7	8,7 А	3M200D1610161	2,2 мГн/10 А
	5,5	12 А	3M200D1610170	1,42 мГн/15 А
	7,5	15 А	3M200D1610188	1,06 мГн/20 А
	11	24 А	3M200D1610196	0,7 мГн/30 А
	15	32 А	3M200D1610200	0,53 мГн/40 А
	18,5	40 А	3M200D1610218	0,42 мГн/50 А
	22	48 А	3M200D1610226	0,36 мГн/60 А
	30	64 А	3M200D1610234	0,26 мГн/80 А
	37	80 А	3M200D1610242	0,24 мГн/90 А
	45	96 А	3M200D1610251	0,18 мГн/120 А
55	128 А	3M200D1610315	0,15 мГн/150 А	

Примечание: сетевые трехфазные дроссели устанавливаются только со стороны подачи питания. Не устанавливайте дроссели на выходе.

Фильтр подавления помех

(А) Фильтр подавления помех на входе

Для устранения помех между линией подачи питания и преобразователем на стороне подачи питания необходимо установить фильтр подавления помех.

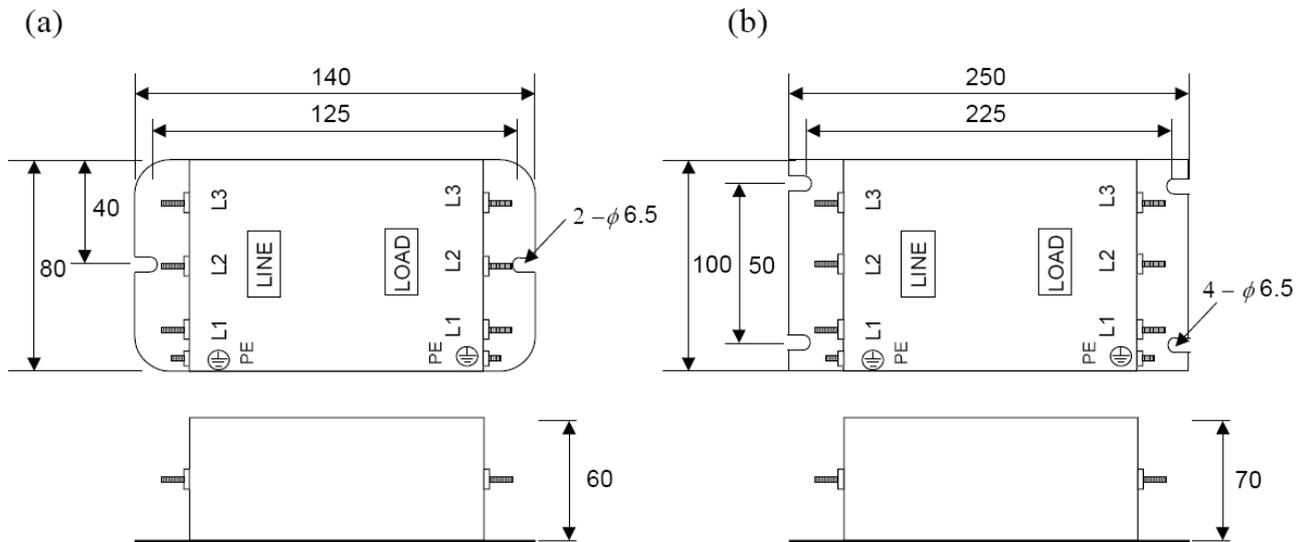
Фильтры подавления помех, устанавливаемые с преобразователями 7200MA, должны соответствовать техническим условиям EN61800-3.



Таблица 6. Фильтры подавления помех на входе

Преобразователь			Фильтр подавления помех			
В	кВт	Ном. ток (А)	Код	Спецификации	Ток (А)	Размеры
440 В 3φ	0,75	2,6	4Н300D1720007	JUNF34008S-MA	8	Рис. (а)
	1,5	4	4Н300D1720007	JUNF34008S-MA	8	Рис. (а)
	2,2	4,8	4Н300D1630008	JUNF34012S-MA	12	Рис. (а)
	3,7	8,7	4Н300D1630008	JUNF34012S-MA	12	Рис. (а)
	5,5	12	4Н300D1640003	JUNF34024S-MA	24	Рис. (b)
	7,5	15	4Н300D1640003	JUNF34024S-MA	24	Рис. (b)
	11	24	4Н300D1740008	JUNF34048S-MA	48	Рис. (b)
	15	32	4Н300D1740008	JUNF34048S-MA	48	Рис. (b)
	18,5	40	4Н300D1770008	KMF370A	70	Рис. (c)
	22	48	4Н300D1790009	KMF370A	70	Рис. (c)
	30	64	4Н300D1790009	KMF3100A	100	Рис. (c)
	37	80	4Н300D1800004	KMF3100A	100	Рис. (c)
	45	96	4Н300D1800004	KMF3150A	150	Рис. (c)
	55	128	4Н300D1800005	KMF3180A	180	Рис. (c)

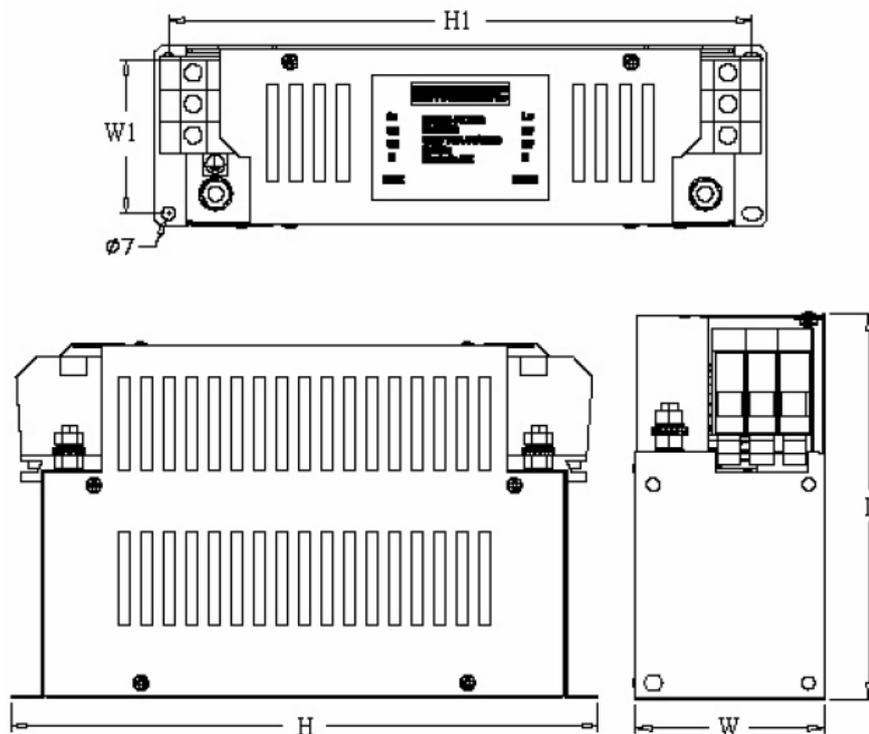
Размеры: (мм)



Модель фильтра	Размеры, мм						
	W	W1	H	H1	D	d	M
KMF370A	93	79	312	298	190	7	M6
KMF3100A	93	79	312	298	190	7	M6
KMF3150A	126	112	334	298	224	7	M6
KMF3180A	126	112	334	298	224	7	M6



(с)



(В) Сердечники для подавления электромагнитного излучения

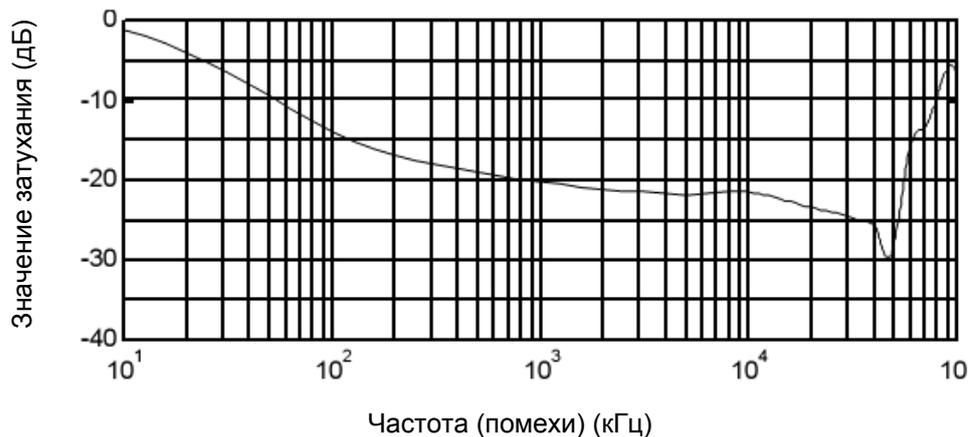
Модель: JUNFOC046S

Код №. : 4H000D0250001

В соответствии с номинальной мощностью и поперечным сечением (размером) провода, подберите соответствующий ферритовый сердечник для подавления электромагнитных помех.

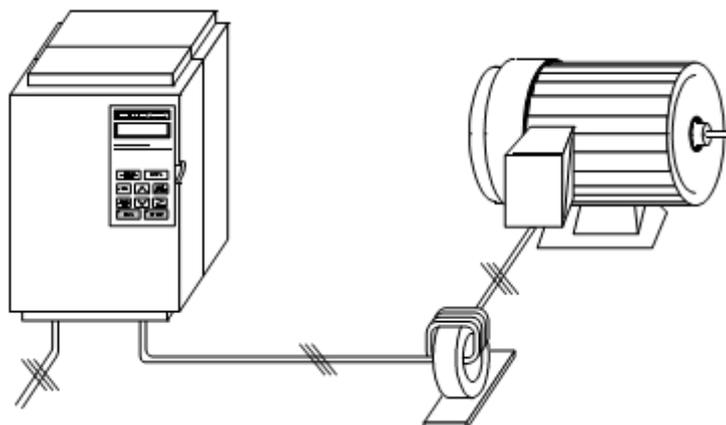
Ферритовый сердечник ослабляет излучение на высоких частотах (наиболее эффективно от 100кГц до 50МГц). Ферритовый сердечник можно устанавливать как на входе, так и на выходе. Провода вокруг сердечника навиваются со всех фаз в одном направлении. Чем больше число витков обмотки, тем сильнее эффект ослабления (если нет насыщения). Если наматываемый провод слишком велик, его можно сгруппировать и пропустить через эти несколько сердечников в одном направлении.

Характеристики затухания (ослабления) частоты (при 10 обмотках сердечника).





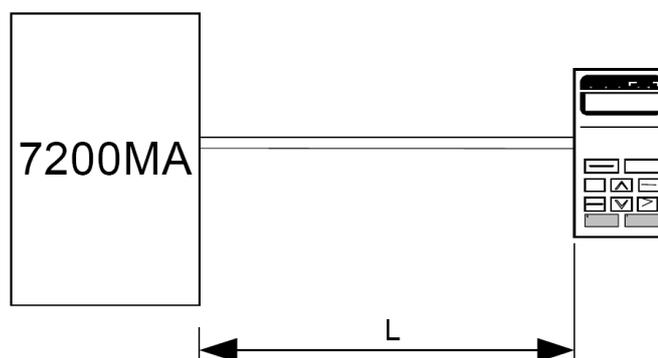
Пример: использование сердечника с нулевой последовательностью фаз для подавления электромагнитных помех.



Примечание: все провода U/T1, V/T2, W/T3 должны проходить через сердечник в одном направлении

Удлинитель для LCD-панели управления

При дистанционном размещении LCD-панели требуется выбрать принадлежности, наиболее подходящие для конкретного применения (см. таблицу ниже).



Длина кабеля	Удлинительный набор ¹	Удлинительный кабель ²	Защитная крышка ³
1 м	4Н332D0010000	4Н314C0010003	4Н300D1120000
2 м	4Н332D0030001	4Н314C0030004	
3 м	4Н332D0020005	4Н314C0020009	
5 м	4Н332D0040006	4Н314C0040000	
10 м	4Н332D0130005	4Н314C0060001	

¹ Включает специальный кабель для цифровой LCD-панели оператора, заглушку, крепежные винты и руководство по установке.

² Один специальный кабель для цифровой LCD-панели.

³ Защитная крышка преобразователя взамен стандартной от попадания пыли, металлических частиц и др.

Размеры LCD-панели управления приведены ниже.

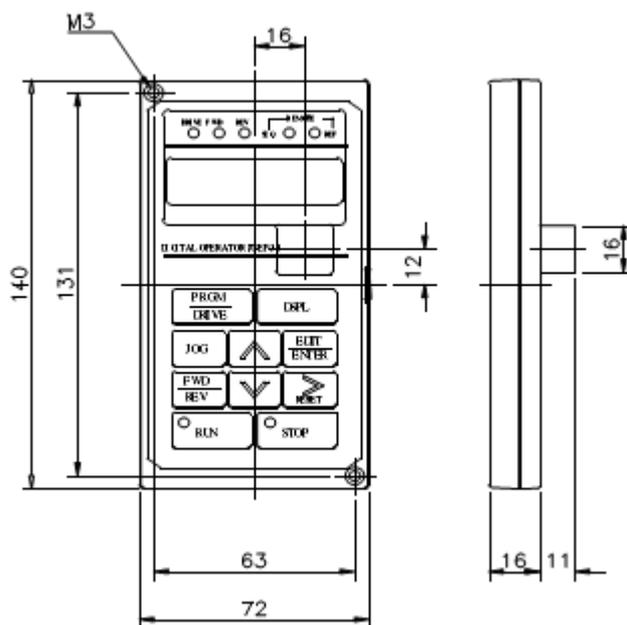


Рис. 6. LCD-панель управления. Габаритные и установочные размеры

Аналоговая панель оператора

Все преобразователи 7200MA оснащены цифровой LCD-панелью. Дополнительно имеется возможность установки аналоговой панели управления, например, JNEP-16 (рис. 7), подключаемая с помощью специального кабеля.

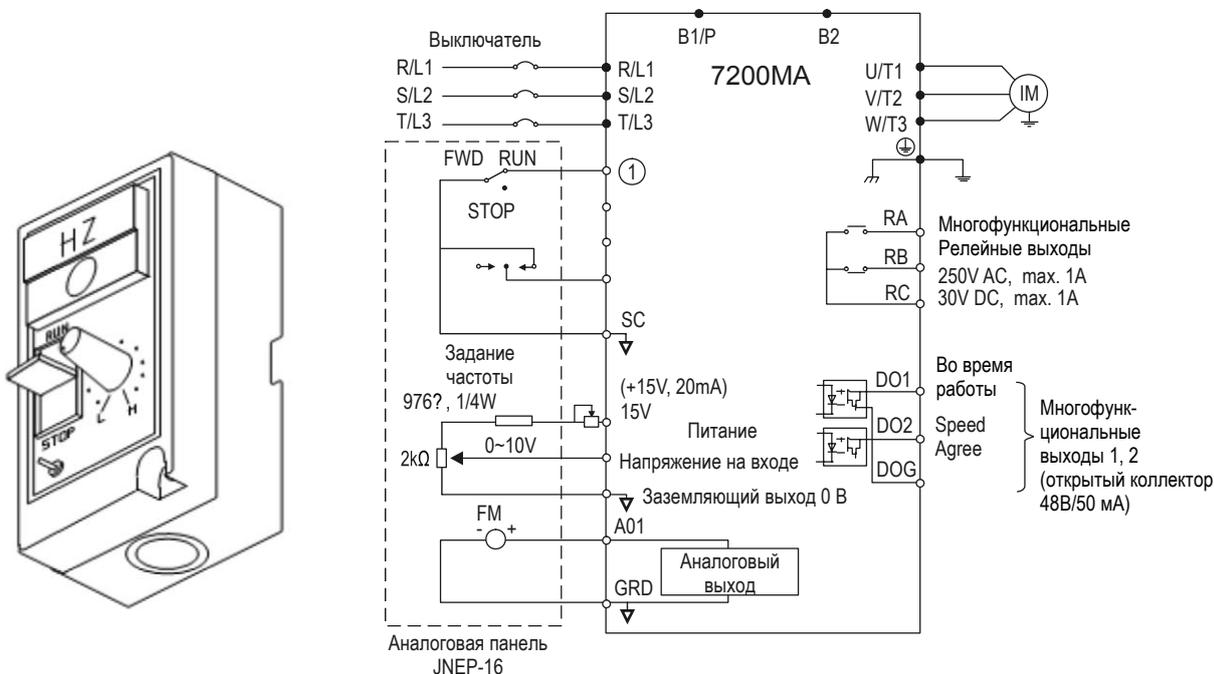


Рис. 7. Аналоговая панель JNEP-16 и ее подключение



Плата PROFIBUS

Код №: 4H300D0290009

См. Приложение D и «Руководство по применению платы PROFIBUS-DP в преобразователях 7200MA» по описанию интерфейса передачи данных.

1.11. Типы плавких предохранителей

Класс 440 В

Мощность преобразователя		100% длительный ток, А	Номинальный ток, А	Номинал предохранителя
кВт	кВА			
0,75	2,2	2,6	3	6
1,5	3,4	4	5	10
2,2	4,1	4,8	6	10
3,7	7,5	8,7	10	20
5,5	10,3	12	14	25
7,5	12,3	15	18	30
11	20,6	24	29	50
15	27,4	32	38	60
18,5	34	40	48	70
22	41	48	53	80
30	54	64	70	100
37	68	80	88	125
45	82	96	106	150
55	110	128	141	200

Маркировка UL означает: ПРЕДОХРАНИТЕЛИ для защиты полупроводниковых приборов.

Класс CC, J, T, RK1 или RK5.

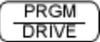
Диапазон напряжений: 500 В для приводов на 440 В, класса VFD (частотно-регулируемых).

Глава 2

LCD-панель управления

Функции цифровой LCD-панели

Цифровая LCD-панель JNEP-31(V) может работать в двух режимах: в режиме привода (DRIVE) и режиме программирования настроек (PRGM).

При останове преобразователя можно выбрать режим DRIVE или PRGM нажатием кнопки .

В режиме DRIVE преобразователь управляет двигателем, а в режиме PRGM можно изменять параметры/настройки работы преобразователя, но при этом преобразователь пассивен. Названия кнопок и функции приведены ниже:



Рис. 8. LCD-панель управления

Переключение дистанционного и локального режимов управления:

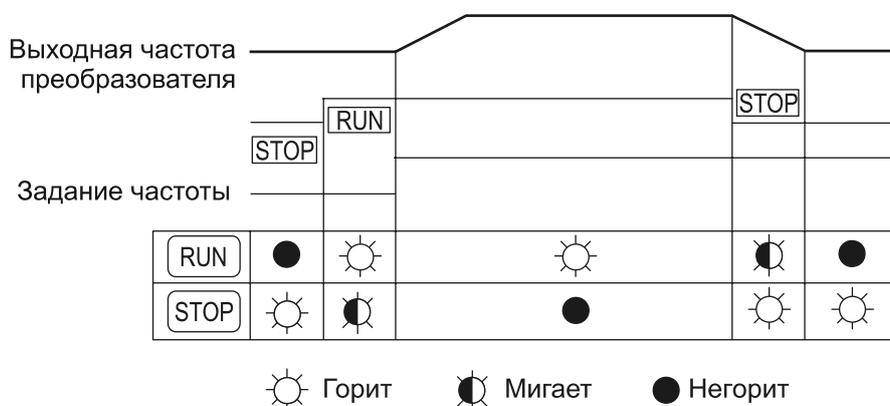
- Локальный режим – команда RUN (ПУСК) подается нажатием кнопки на клавиатуре панели (светодиод SEQ не горит)
 - Ввод команды задания частоты с цифровой панели (светодиод REF не горит)
- Дистанционный режим – подача команды RUN (ПУСК) через управляющую цепь (при Sn-04=1) или через порт RS-485 (при Sn-04=2) (горит светодиод SEQ)
 - Команда задания частоты через управляющую цепь (при Sn-05=1) или через порт RS-485 (при Sn-05=2) (горит светодиод REF).



Таблица 7. Функции кнопок

Кнопка	Название	Функции
	Программирование/Управление	Переключение режимов программирования (PRGM) и привода (DRIVE).
	Дисплей	Смена индикации групп параметров. Группы параметров различаются для режимов (PRGM) и (DRIVE).
	Толчковый режим работы	Активирует работу в толчковом (шаговом) режиме (DRIVE).
	ВПЕРЕД/НАЗАД	Переключение направления вращения ротора двигателя (FORWARD/REVERSE).
	Переключение разряда / СБРОС	Переключение корректируемой цифры при проведении настроек. Также выполняет функцию сброса при возникновении
	Увеличение	Увеличение значения на 1, переключение пунктов меню
	Уменьшение	Уменьшение значения на 1, переключение пунктов меню
	Корректировка/Ввод	Выбор пунктов меню, функций, имен, задание значений настроек (начало/завершение).
	ПУСК	Пуск преобразователя в режиме привода (DRIVE) с использованием цифровой панели. Загорается светодиод.
	СТОП	Остановка преобразователя с цифровой панели. Кнопку STOP можно активировать или деактивировать путем настройки параметра Sn-07

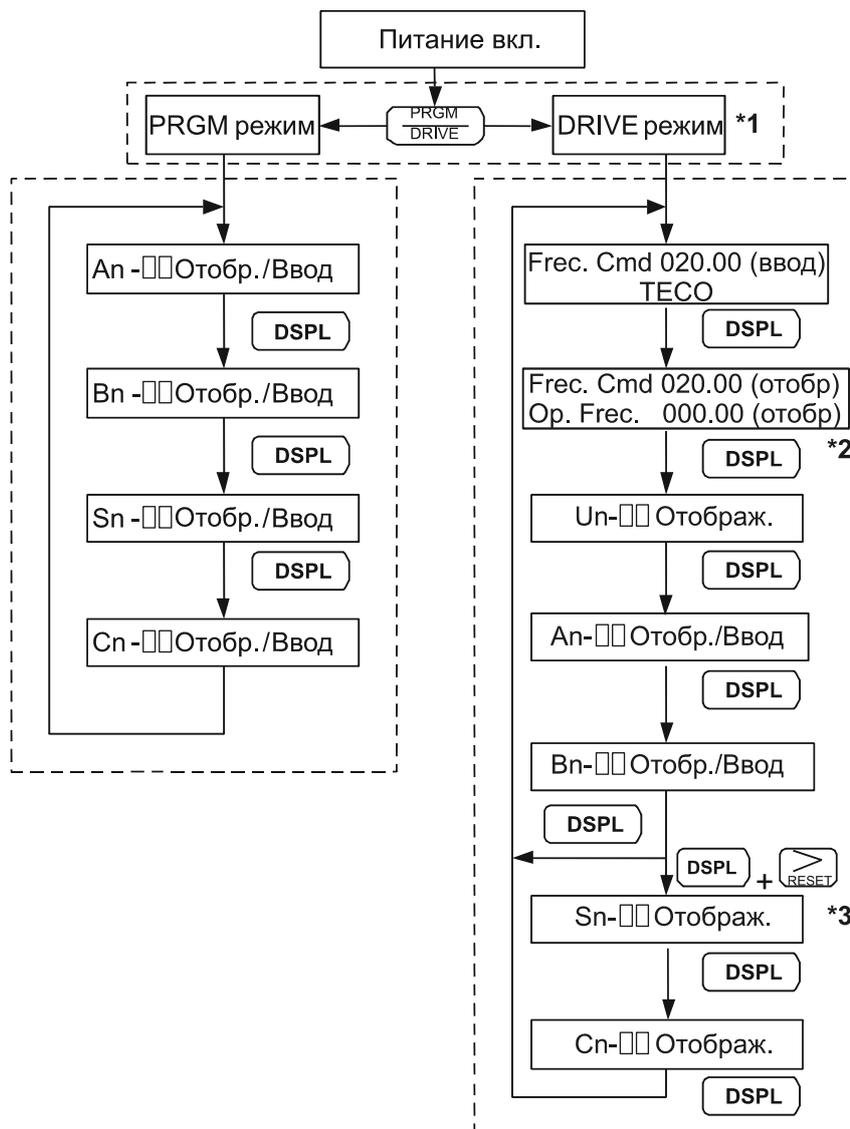
Светодиоды RUN, STOP горят или мигают, обозначая:





Combarco

- Параметры, отображаемые на дисплее в режимах привода (DRIVE) и программирования (PRGM). Переход кнопкой DSPL.



*1 При включении питания преобразователя система автоматически входит в режим привода (DRIVE). Для перехода в режим программирования нажмите кнопку

При появлении ошибки нажмите кнопку для входа в режим привода для мониторинга соответствующего значения параметра Un-00. Если сбой возникает в режиме привода (DRIVE), на дисплее отображается соответствующий код ошибки. Нажмите кнопку для сброса ошибки.

*2 Отображаемые параметры будут на дисплее в соответствии с настройками Bn-12 и Bn-13.

*3 В режиме привода нажмите кнопку и удерживая ее, нажмите кнопку . После этого в общем списке параметров, переключаемых кнопкой появятся значения настроек Sn-00 и Cn-00, которые будут доступны только для просмотра, но не для изменения.



- Описание настроек параметров

Преобразователь имеет 4 группы параметров, настраиваемых пользователем.

Параметры	Описание
An-□□	Заданные частоты (01–17) См. раздел 3.1
Bn-□□	Группы параметров, имеющие возможность изменения в ходе работы преобразователя (01–44). См. раздел 3.2
Sn-□□	Группа системных параметров (настройка только после останова преобразователя) (01–68) См. раздел 3.4
Cn-□□	Группа параметров управления (настройка только после останова преобразователя) (01–61)

Настройка параметра Sn-03 (статус рабочего состояния) позволит определить, возможна ли настройка значений различных групп параметров или данные параметры можно только просматривать на дисплее, как показано ниже:

Sn-03	Режим привода (DRIVE)		Режим программирования настроек	
	Настраиваемый	Отслеживаемый	Настраиваемый	Отслеживаемый
0 ¹	An, Bn	Sn, Cn	An, Bn, Sn, Cn	—
1	An	Bn, (Sn, Cn) ²	An	Bn, Sn, Cn

¹ Заводские настройки

² В режиме привода (DRIVE) группа параметров Sn-, Cn- отображается на дисплее только при одновременном нажатии кнопок  и .

³ После завершения процедур настройки и регулировки значение Sn-03 можно установить в «1» для защиты от случайной модификации.

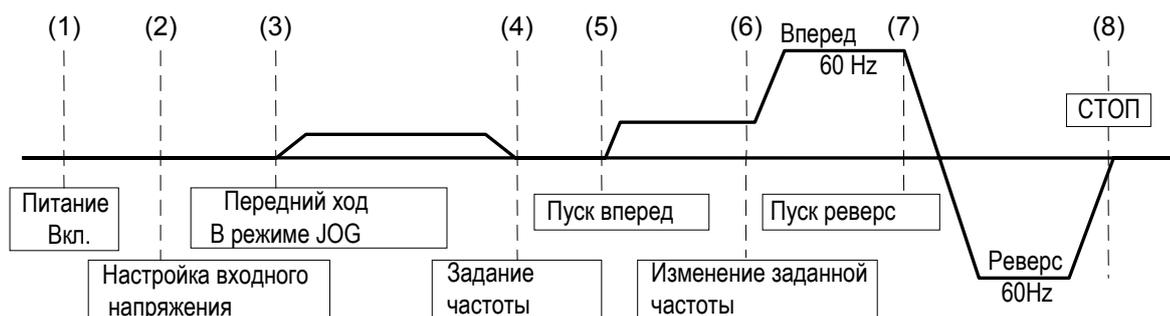
- Управление с использованием цифровой LCD-панели

Примечание:

Перед началом работы: Значение параметра управления Cn-01 необходимо настроить в соответствии с величиной входного напряжения. Например, если входное напряжение составляет 380 В, то параметр Cn-01=380. (440 – заводская установка)

На рисунке ниже представлена временная диаграмма, поясняющая ход работы преобразователя:

Рабочий режим





Combarco

Рабочий режим (описание)

Описание		Последовательность нажатия кнопок	Параметры, отображаемые на дисплее	Примечание
<p>(1) При включении питания (Power ON)</p> <p>↓</p> <p>(2) Настройка входного напряжения</p> <p>↓</p>	<p>На дисплее установка частоты</p> <p>Выберите режим PRGM</p> <p>Выберите группу параметров управления Cn-</p> <p>Отображение настройки Cn-01</p> <p>Установите входное напряжение 380 В</p>	<p>PRGM DRIVE</p> <p>DSPL</p> <p>EDIT ENTER</p> <p>RESET ↑ ↓</p> <p>EDIT ENTER</p> <p>Нажать кнопку DSPL 3 раза</p>	<p>Freq. Cmd. 000.00 Hz TECO</p> <p>An-01 Freq. Cmd. 1</p> <p>Cn-01 Input Voltage</p> <p>Cn-01 = 440.0V Input Voltage</p> <p>Cn-01 = 380.0V Input Voltage</p> <p>Entry Accepted</p>	<p>Индикатор DRIVE не горит</p> <p>Отображается в течение 0,5 секунды</p>
<p>(3) FWD JOG</p> <p>↓</p> <p>(4) Frequency setting 15 Hz</p> <p>↓</p> <p>(5) FWD run</p> <p>↓</p> <p>(6) Frequency command change 60 Hz</p>	<p>Выбор режима DRIVE.</p> <p>Установленная частота</p> <p>Режим (Jog)</p> <p>Установка заданного значения частоты (15 Гц)</p> <p>Запись (Enter)</p> <p>Подача новой команды.</p> <p>Выбор отображения заданной и текущей частоты</p> <p>Пуск</p> <p>Выбор экрана установки частоты</p> <p>Установка заданного значения частоты (60 Гц)</p> <p>Запись (Enter)</p>	<p>PRGM DRIVE</p> <p>DSPL</p> <p>JOG</p> <p>Нажмите 4 раза DSPL</p> <p>RESET ↑ ↓</p> <p>EDIT ENTER</p> <p>DSPL</p> <p>RUN</p> <p>Нажмите 4 раза DSPL</p> <p>RESET ↑ ↓</p> <p>EDIT ENTER</p>	<p>Freq. Cmd. 000.00 Hz TECO</p> <p>Freq. Cmd. 0.00 Hz O/P Freq. 0.00 Hz</p> <p>O/P Freq. 6.00 Hz Freq. Cmd. 6.00 Hz</p> <p>Freq. Cmd. 000.00 Hz TECO</p> <p>Freq. Cmd. 015.00 Hz TECO</p> <p>Freq. Cmd. 015.00 Hz TECO</p> <p>Entry Accepted</p> <p>O/P Freq. 0.00 Hz Freq. Cmd. 15.00 Hz</p> <p>O/P Freq. 15.00 Hz Freq. Cmd. 15.00 Hz</p> <p>Freq. Cmd. 015.00 Hz TECO</p> <p>Freq. Cmd. 060.00 Hz TECO</p> <p>Freq. Cmd. 060.00 Hz TECO</p>	<p>Горит индикатор DRIVE</p> <p>Горит индикатор FWD</p> <p>Отображается 0,5 секунды. «Ввод принят»</p> <p>Горит индикатор RUN</p> <p>Отображает-</p>



Описание	Последовательность нажатия кнопок	Параметры, отображаемые на дисплее	Примечание
<p>Выбор отображения текущей и заданной частоты</p> <p>↓</p> <p>REV RUN JOG</p> <p>↓</p> <p>STOP</p> <p>Останов.</p>	<p>DSPL</p> <p>FWD REV</p> <p>STOP</p>	<p>Entry Accepted</p> <p>O/P Freq. 60.00 Hz Freq. Cmd. 60.00 Hz</p> <p>O/P Freq. 60.00 Hz Freq. Cmd. 60.00 Hz</p> <p>O/P Freq. 0.00 Hz Freq. Cmd. 60.00 Hz</p>	<p>ся 0,5 секунды. «Ввод принят»</p> <p>Горит индикатор REV</p> <p>Горит индикатор STOP (Мигает при замедлении) RUN</p>

- Параметры, отображаемые на дисплее (используйте кнопки и для отображения на дисплее соответствующих функций)

Описание	Последовательность нажатия кнопок	Дисплей панели управления	Примечание
Установка заданной частоты		Freq. Cmd. 60.00 Hz TECO	
Отображение заданной и текущей частоты ¹	DSPL	Freq. Cmd. 60.00 Hz O/P Freq. 60.00 Hz	
Отображение выходного тока		Freq. Cmd. 60.00 Hz O/P I 12.5 A	
Выходное напряжение		Freq. Cmd. 60.00 Hz O/P Volt. 220.0 V	
Выходное напряжение постоянного тока		Freq. Cmd. 60.00 Hz DC Volt. 310.0 V	
Выходное напряжение		Freq. Cmd. 60.00 Hz O/P Volt. 220.0 V	
Выходной ток		Freq. Cmd. 60.00 Hz O/P I 12.5 A	

¹ Выбор параметров, отображаемых на дисплее, осуществляется с использованием настроек Vn-12 и Vn-13.

Глава 3

Установка параметров

3.1. Команда частоты (при многоскоростной работе) An-□□

Уставки частоты в режиме DRIVE пользователь может просматривать и изменять их значения.

№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица уставки ¹	Заводская установка
An-01	Уставка частоты 1	An-01= 000,00Hz Freq, Cmd, 1	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-02	Уставка частоты 2	An-02= 000,00Hz Freq, Cmd, 2	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-03	Уставка частоты 3	An-03= 000,00Hz Freq, Cmd, 3	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-04	Уставка частоты 4	An-04= 000,00Hz Freq, Cmd, 4	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-05	Уставка частоты 5	An-05= 000,00Hz Freq, Cmd, 5	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-06	Уставка частоты 6	An-06= 000,00Hz Freq, Cmd, 6	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-07	Уставка частоты 7	An-07= 000,00Hz Freq, Cmd, 7	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-08	Уставка частоты 8	An-08= 000,00Hz Freq, Cmd, 8	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-09	Уставка частоты 9	An-09= 000,00Hz Freq, Cmd, 9	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-10	Уставка частоты 10	An-10= 000,00Hz Freq, Cmd, 10	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-11	Уставка частоты 11	An-11= 000,00Hz Freq, Cmd, 11	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-12	Уставка частоты 12	An-12= 000,00Hz Freq, Cmd, 12	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-13	Уставка частоты 13	An-13= 000,00Hz Freq, Cmd, 13	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-14	Уставка частоты 14	An-14= 000,00Hz Freq, Cmd, 14	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-15	Уставка частоты 15	An-15= 000,00Hz Freq, Cmd, 15	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-16	Уставка частоты 16	An-16= 000,00Hz Freq, Cmd, 16	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	0,00 Гц
An-17	Уставка частоты толчка (JOG)	An-17= 000,00Hz Jog Freq, Cmd,	0,00~400,00 Гц	0,01 Гц	6,00 Hz

¹ При заводской установке значение «Единица уставки» равно 0,01 Гц.

² «Единица уставки» может быть изменена с помощью параметра Cn-28.



3.2. Возможность изменения параметров во время работы Вп □□

Изменяемые во время работы (режим DRIVE) параметры

Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица уставки	Заводская установка
Время ускорения/замедления	Vn-01	Время ускорения 1	Vn-01 = 010,0s Acc, Time 1	0,0~6000,0 с	0,1 с	10 с
	Vn-02	Время замедления 1	Vn-02 = 010,0s Dec, Time 1	0,0~6000,0 с	0,1 с	10 с
	Vn-03	Время ускорения 2	Vn-03 = 010,0s Acc, Time 2	0,0~6000,0 с	0,1 с	10 с
	Vn-04	Время замедления 2	Vn-04 = 010,0s Dec, Time 2	0,0~6000,0 с	0,1 с	10 с
Частота аналогового сигнала	Vn-05	Усиление команды частоты аналогового сигнала (напряжение)	Vn-05 = 0100,0% Voltage Cmd, Gain	0,0~1000,0%	0,1%	100,0%
	Vn-06	Смещение команды частоты аналогового сигнала (Напряжение)	Vn-06 = 000,0% Voltage Cmd, Bias	-100,0~100,0%	0,1%	0,0%
	Vn-07	Усиление команды частоты аналогового сигнала (Ток)	Vn-07 = 0100,0% Current Cmd, Gain	0,0~1000,0%	0,1%	100,0%
	Vn-08	Смещение команды частоты аналогового сигнала (Ток)	Vn-08 = 000,0% Current Cmd, Bias	-100,0~100,0%	0,1%	0,0%
Многофункциональный аналоговый вход	Vn-09	Усиление многофункционального аналогового входа	Vn-09 = 0100,0% MultiFun, -Gain	0,0~1000,0%	0,1%	100,0%
	Vn-10	Смещение многофункционального аналогового входа	Vn-10 = 000,0% MultiFun, -Bias	-100,0~100,0%	0,1%	0,0%
Повышение крутящего момента	Vn-11	Автоматическое усиление повышения крутящего момента	Vn-11 = 0,5 Auto_Boost Gain	0,0~2,0	0,1	0,5
Монитор	Vn-12	Монитор 1	Vn-12 = 01 Display: Freq.Cmd.	01~18	1	01



Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица уставки	Заводская установка
	Bn-13	Монитор 2	Bn-13 = 02 Display: O/P Freq.	01~18	1	02
Многофункциональный аналоговый выход	Bn-14	Усиление многофункционального аналогового выхода AO1	Bn-14 = 1,00 ~Output AO1 Gain	0,01~2,55	0,01	1,00
	Bn-15	Усиление многофункционального аналогового выхода AO2	Bn-15 = 1,00 ~Output AO2 Gain	0,01~2,55	0,01	1,00
ПИД-регулирование	Bn-16	Усиление входного сигнала обратной связи ПИД	Bn-16 = 01,00 PID Cmd. Gain	0,01~10,00	0,01	1,00
	Bn-17	Пропорциональное усиление ПИД	Bn-17 = 01,00 PID Pgain	0,01~10,000	0,01	1,00
	Bn-18	Время интегрирования ПИД	Bn-18 = 10,00 s PID ITime	0,00~100,00 c	0,01 c	10,00 c
ПИД-регулирование	Bn-19	Время дифференцирования ПИД	Bn-19 = 0,00 s PID DTime	0~ 1,00 c	0,01 c	0,00 c
	Bn-20	Смещение ПИД	Bn-20 = 0% PID Bias	0~109%	1%	0%
Интервалы времени Auto_Run	Bn-21	Время 1-го шага в режиме Auto_Run	Bn-21 = 0000,0s Time 1	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c
	Bn-22	Время 2-го шага в режиме Auto_Run	Bn-22 = 0000,0s Time 2	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c
	Bn-23	Время 3-го шага в режиме Auto_Run	Bn-23 = 0000,0s Time 3	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c
	Bn-24	Время 4-го шага в режиме Auto_Run	Bn-24 = 0000,0s Time 4	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c
	Bn-25	Время 5-го шага в режиме Auto_Run	Bn-25 = 0000,0s Time 5	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c
	Bn-26	Время 6-го шага в режиме Auto_Run	Bn-26 = 0000,0s Time 6	0,0~6000,0 c	0,1 c	0,0 c



Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица уставки	Заводская установка
	Bn-27	Время 7-го шага в режиме Auto_Run	Bn-27= 0000,0s Time 7	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-28	Время 8-го шага в режиме Auto_Run	Bn-28 = 0000,0s Time 8	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-29	Время 9-го шага в режиме Auto_Run	Bn-29 = 0000,0s Time 9	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-30	Время 10-го шага в режиме Auto_Run	Bn-30 = 0000,0s Time 10	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-31	Время 11-го шага в режиме Auto_Run	Bn-31 = 0000,0s Time 11	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-32	Время 12-го шага в режиме Auto_Run	Bn-32 = 0000,0s Time 12	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-33	Время 13-го шага в режиме Auto_Run	Bn-33 = 0000,0s Time 13	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-34	Время 14-го шага в режиме Auto_Run	Bn-34 = 0000,0s Time 14	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-35	Время 15-го шага в режиме Auto_Run	Bn-35 = 0000,0s Time 15	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-36	Время 16-го шага в режиме Auto_Run	Bn-36 = 0000,0s Time 16	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
Функция таймера	Bn-37	Время On_Delay функции таймера	Bn-37 = 0000,0s ON_delay Setting	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
	Bn-38	Время Off_Delay функции таймера	Bn-38 = 0000,0s OFF_delay Setting	0,0~6000,0 с	0,1 с	0,0 с
Энергосбережение	Bn-39	Усиление энергосбережения	Bn-39 = 100% Eg,Saving Gain	50~150%	1%	100%
Монитор	Bn-40	Монитор 3	Bn-40 = 00 Display : SetFreq,	00-18	1	00



Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица уставки	Заводская установка
Импульсный вход A+, A-	Bn-41	Верхний предел частоты импульсного входа	Bn-41 = 1440 PulseMul Up Bound	1440-32000	1 Гц	1440
	Bn-42	Усиление импульсного входа	Bn-42 = 100,0 % PulseMul, Gain	0,0-1000,0	0,1%	100,0
	Bn-43	Смещение импульсного входа	Bn-43 = 000,0 % PulseMul, Bias	-100,0~100,0	0,1 Гц	000,0
	Bn-44	Задержка экран импульсного входа	Bn-41 = 0,10 s Pulse Mul, Filter	0,00-2,00	0,01 с	0,10

(Bn-01) Время ускорения 1

(Bn-02) Время замедления 1

(Bn-03) Время ускорения 2

(Bn-04) Время замедления 2

- Время ускорения, это время, задаваемое для перехода от 0% до 100% заданной выходной частоты
- Время замедления, это время, требуемое для перехода от 100% заданной выходной частоты до остановки
- Время ускорения/замедления (1 или 2 группа) могут выбираться одним из входов ⑤~⑧ даже в работающем состоянии (см. Sn-25~Sn-28 = 07).

Выходная частота

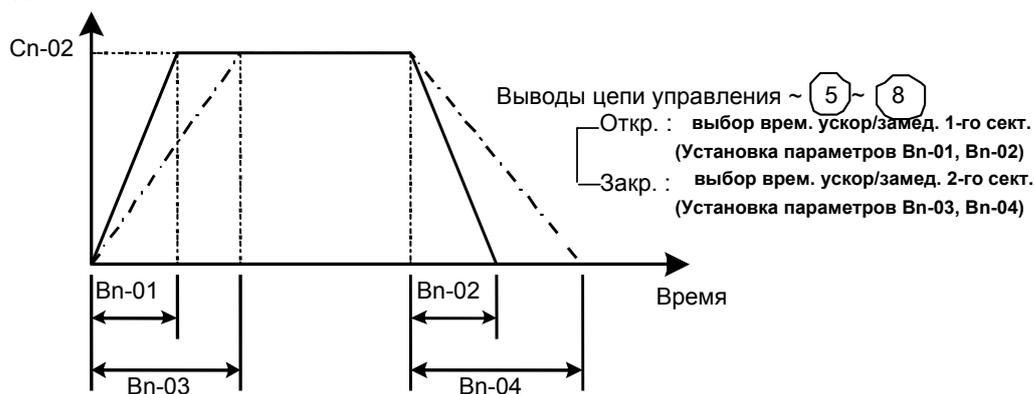


Рис. 9. Время ускорения/замедления – переключение вариантов 1/2

Примечание:

1. Для установки S-кривой см. описание Постоянные времени Cn-41~Cn-44.
2. Постоянные времени S-кривой могут быть установлены соответственно для начала ускорения, конца ускорения, начала замедления и конца замедления с помощью параметров Cn-41~Cn-44.



- (Vn-05) Усиление при установке частоты аналоговым сигналом (Напряжение VIN)
- (Vn-06) Смещение при установке частоты аналоговым сигналом (Напряжение VIN)
- (Vn-07) Усиление при установке частоты аналоговым сигналом (Ток AIN)
- (Vn-08) Смещение при установке частоты аналоговым сигналом (Ток AIN)
- (Vn-09) Усиление при установке частоты аналоговым сигналом (вход AUX)
- (Vn-10) Смещение при установке частоты аналоговым сигналом (вход AUX)

- Возможны различные варианты установки частоты аналоговым сигналом. При этом используются входы VIN (напряжение), AIN (ток) или многофункциональный аналоговый вход AUX. Для каждого входа параметры усиление и смещение настраиваются отдельно.

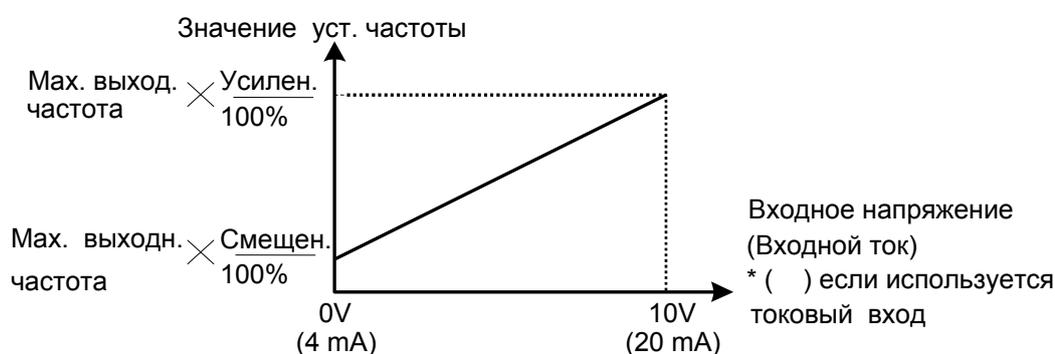


Рис. 10. Усиление и смещение при установке частоты аналоговым сигналом

- (Vn-11) Автоматическое усиление повышения крутящего момента

- Преобразователь может повысить выходной крутящий момент для автоматической компенсации повышенной нагрузки. Метод состоит в увеличении выходного напряжения. В результате применения метода можно улучшить работу системы и повысить КПД. В случае, когда длина электропроводки между преобразователем и двигателем слишком велика (например, более 100 м), метод позволяет увеличить момент двигателя. Следует немного увеличить значение Vn-11 и убедиться, что ток возрастает незначительно. Как правило, регулировка не требуется.

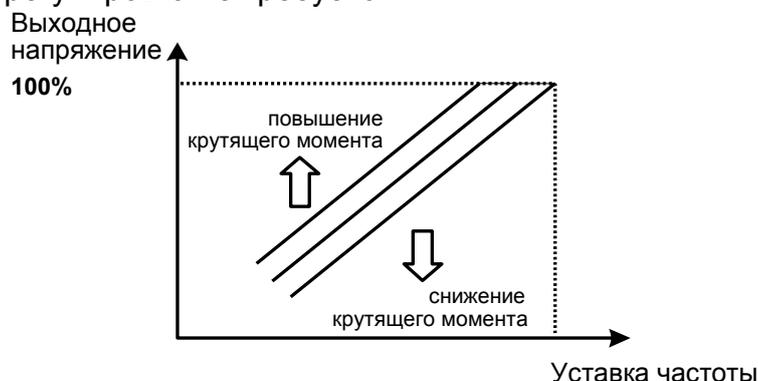


Рисунок 11. Регулировка автоматического повышения крутящего момента



Combarco

- Если мощность ведомого двигателя меньше мощности преобразователя (макс. соответствующая мощность двигателя), величину Vn-11 следует повысить.
- Если двигатель генерирует повышенную вибрацию, установку Vn-11 следует понизить.

(Vn-12) Монитор 1 – выбор отображаемого параметра в 1 строке

(Vn-13) Монитор 2 – выбор отображаемого параметра во 2 строке

- В режиме DRIVE на дисплее можно одновременно наблюдать два параметра (второй экран). С помощью установок Vn-12 и Vn-13 можно выбрать отображение соответствующих параметров. Более подробную информацию см. в таблице 8.

- Пример:

1. Vn-12= 02
Vn-13= 01

O/P Freq.	15.00Hz
Freq.Cmd.	15.00Hz

2. Vn-12= 03
Vn-13= 05

O/P I	21.0A
<u>DC Volt</u>	<u>311V</u>

3. Vn-12= 11
Vn-13= 12

I/P Term.	00101010
<u>O/P Term.</u>	<u>00010010</u>

Таблица 8

Настройка	Показания дисплея	Установка	Показания дисплея
Vn-12= 01	Freq.Cmd.	Vn-13= 01	Freq.Cmd.
Vn-12= 02	O/P Freq.	Vn-13= 02	O/P Freq.
Vn-12= 03	O/P I	Vn-13= 03	O/P I
Vn-12= 04	O/P V	Vn-13= 04	O/P V
Vn-12= 05	DC Volt	Vn-13= 05	DC Volt
Vn-12= 06	Term. VIN	Vn-13= 06	Term. VIN
Vn-12= 07	Term. AIN	Vn-13= 07	Term. AIN
Vn-12= 08	Term. AUX	Vn-13= 08	Term. AUX
Vn-12= 09	~ Output(AO1)	Vn-13= 09	~ Output(AO1)
Vn-12= 10	~ Output(AO2)	Vn-13= 10	~ Output(AO1)
Vn-12= 11	I/P Term	Vn-13= 11	I/P Term
Vn-12= 12	O/P Term	Vn-13= 12	O/P Term
Vn-12= 13	Sp. FBK	Vn-13= 13	Sp. FBK
Vn-12= 14	Sp. Compen.	Vn-13= 14	Sp. Compen.
Vn-12= 15	PID I/P	Vn-13= 15	PID I/P
Vn-12= 16	PID O/P(Un-16)	Vn-13= 16	PID O/P(Un-16)
Vn-12= 17	PID O/P(Un-17)	Vn-13= 17	PID O/P(Un-17)
Vn-12= 18	Motor Sp.	Vn-13= 18	Motor Sp.

(Vn-14) Коэффициент усиления многофункционального аналогового выхода AO1 (0,01~2,55)



(Vn-15) Коэффициент усиления многофункционального аналогового выхода AO2 (0,01~2,55)

С помощью параметров Vn-14/15 многофункциональные аналоговые выходы AO1 и AO2 могут быть настроены на свои коэффициенты передачи.

Многофункциональный аналоговый выход AO1 (содержимое выхода зависит от Sn-33)	$10,0 \text{ V} * \text{Vn-14}$	Выходная клемма AO1
Многофункциональный аналоговый выход AO2 (содержимое выхода зависит от Sn-34)	$10,0 \text{ V} * \text{Vn-15}$	Выходная клемма AO2

(Vn-16) Усиление входного сигнала обратной связи ПИД

(Vn-17) Пропорциональное усиление ПИД

(Vn-18) Интегральное время ПИД

(Vn-19) Время дифференциальное ПИД

(Vn-20) Смещение ПИД

- Функция ПИД-регулирования представляет собой систему управления, которая стремится удержать текущее, достигнутое значение частоты (являющееся сигналом обратной связи) равным установленному, заданному значению. Комбинируя величины пропорционального (P), интегрального (I) управления и управления по производной (D) добиваются качественного регулирования с учетом быстродействия, точности (Vn-17, Vn-18 и Vn-19).

См. приложение А. Настройка ПИД-регулятора

- Рисунок 12 представляет собой блок-схему ПИД-регулирования.
- Если заданное значение и значение обратной связи установлены в 0, то выходную частоту преобразователя следует установить в 0.

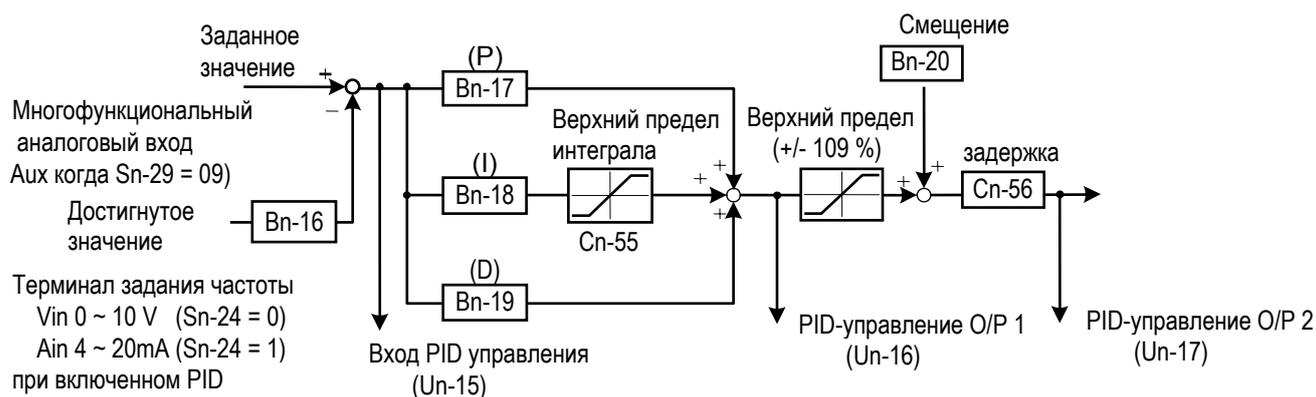


Рис. 12. Структурная схема ПИД-регулирования в преобразователе (версии до 30.17 включительно)

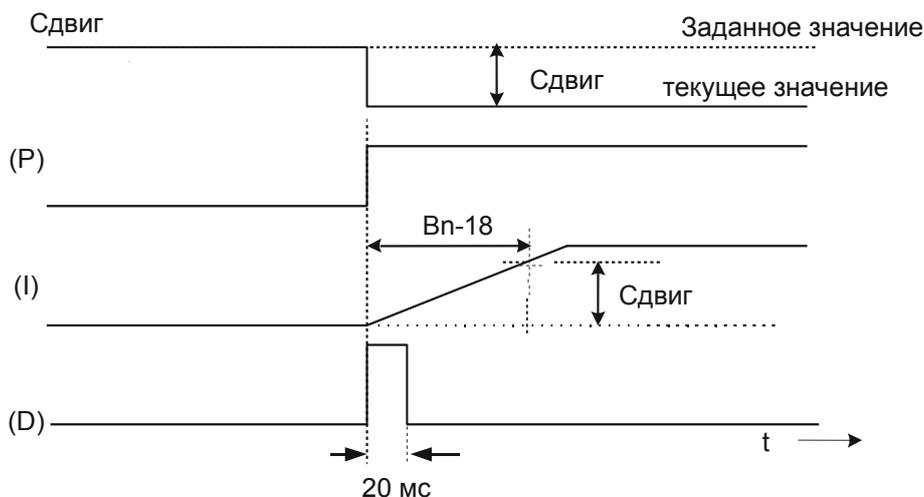


Рис. 13. Отклик ПИД-регулятора на ступенчатый вход (сдвиг)

- Сдвиг = заданное значение – текущее значение $\times Vn-16$.
- Выход управления P = сдвиг $\times Vn-17$.
- Выход управления I возрастает со временем и равен сдвигу после времени, определенного параметром Vn-18
- Параметр Sn-55 предохраняет вычисленное значение интегрального управления (с интегральным временем Vn-18) в ПИД-регулировании от превышения фиксированной суммы.

Vn-19

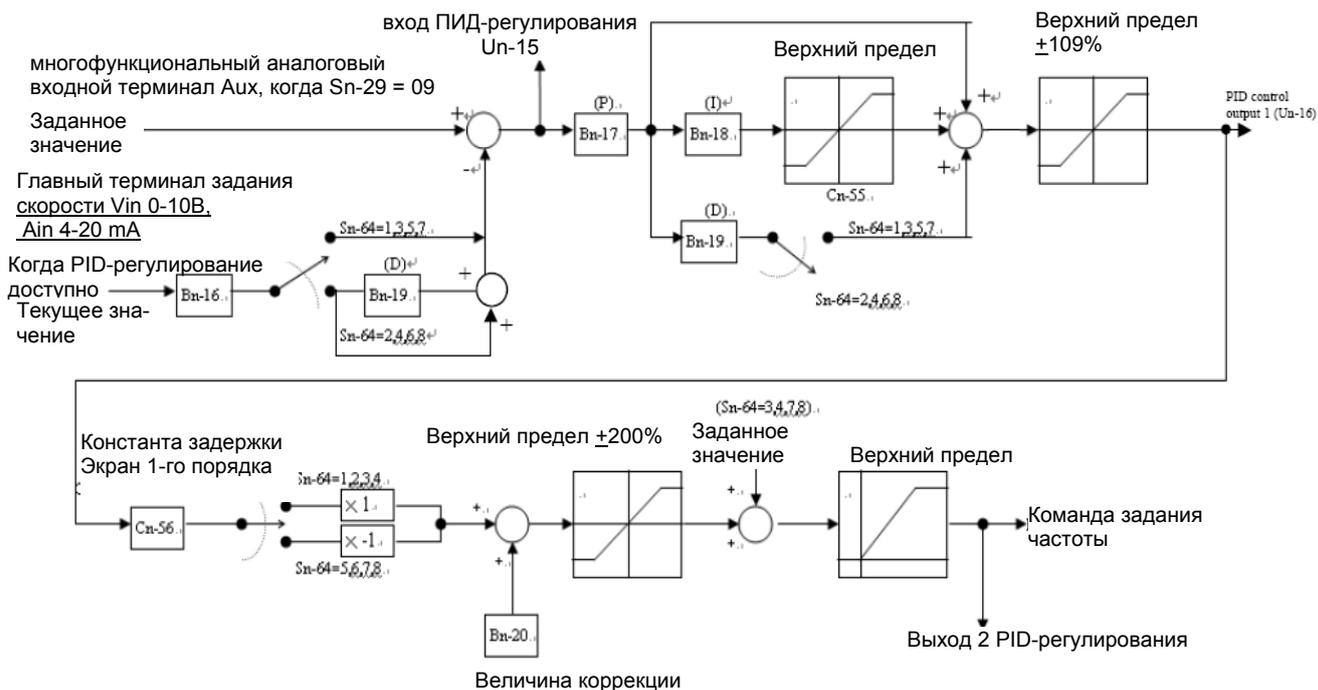
- Выход управления D = разность $\times \left(\frac{\text{-----}}{5 \text{ мс}} \right)$

Примечание: Разрешение функции ПИД: параметр Sn-64 должен быть установлен в ненулевое значение

Преобразователь новой отредактированной версии 30.18 имеет 8 режимов ПИД-регулирования, как представленных ниже:

0: Недоступно ПИД отключен

1–8: ПИД активен. Различия вариантов см. на следующем рисунке



Блок-схема ПИД-регулирования (версия с 30.18)

(Bn-21 ~.. Bn-36) Установка времени в режиме Auto_Run

- В режиме Auto_Run установка времени для отдельного шага описана в разделе «Выбор и разрешение режима автозапуска (Sn-44~60)».

(Bn-37) Задержка включения (ON_Delay) таймера (низкочастотная цифровая фильтрация)

(Bn-38) Задержка выключения (OFF_Delay) таймера (низкочастотная цифровая фильтрация)

- Функция таймера разрешена, когда один из входов (5–8) выбран для функции таймера (Sn-25~28 = 19) и хотя бы один из цифровых выходов также имеет функцию таймера (Sn-30~32 = 21).
- Применение функции таймера может предотвратить дребезжание датчиков, переключателей и т. д.
- Если входной сигнал высокого уровня установлен более величины Bn-37, выход функции таймера переходит в состояние ON.
- Аналогично, если входной сигнал низкого уровня удерживается более величины Bn-38, выход функции таймера переходит в состояние OFF.

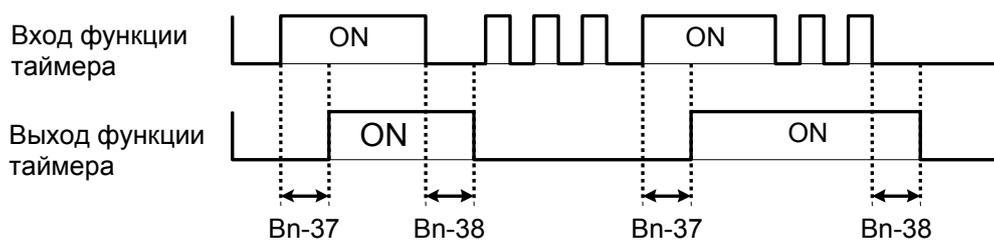


Рис. 14. Пример функции таймера

(Bn-39) Коэффициент функции энергосбережения

- Команда энергосбережения вводится, когда малая нагрузка допускает снижение выходного напряжения преобразователя и это ведет к сбережению энергии. Значение устанавливается в виде процентного соотношения шаблона V/F. Диапазон уставок составляет 50~150%. Заводская установка равна 100% и функция энергосбережения отключена. Если коэффициент усиления энергосбережения не равен 100%, то функция энергосбережения включена.
- В режиме энергосбережения (Bn-39 ≠ 100) выходное напряжение автоматически уменьшается и становится пропорциональным коэффициенту энергосбережения Bn-39. Величина параметра Bn-39 не должна быть малой, так как это может привести к остановке двигателя.
- При разрешении ПИД-регулирования, а также во время ускорения или замедления функция энергосбережения отключена.

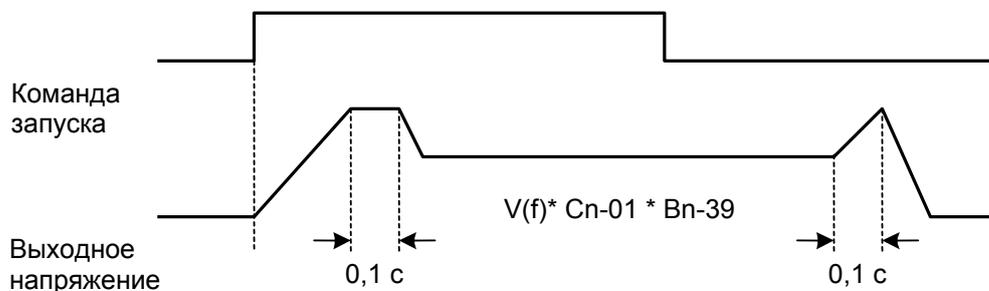


Рис. 15. Временная диаграмма для операции энергосбережения

(Bn-40) Монитор 3

Если Bn-40 = 00, первый экран в режиме DRIVE отображает заданную частоту, а во второй строке отображаются символы «TECO», как показано ниже:

Frec. Cmd 15.00 Hz

TECO

После нажатия кнопки следующий экран будет показывать два параметра согласно установкам Bn-12, Bn-13. (См. таблицу 8). По умолчанию Bn-12 = 01, Bn-13 = 02 и на экране будем иметь:



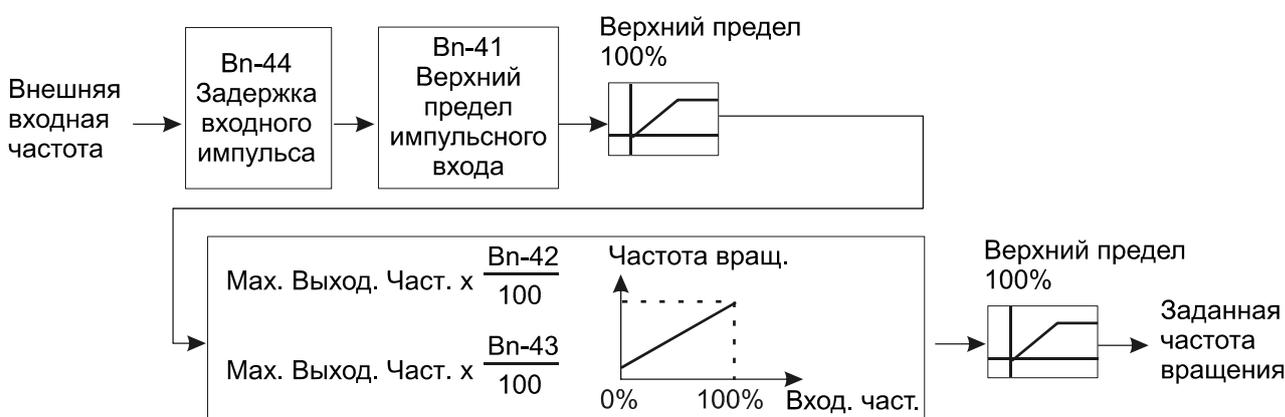
Frec. Cmd 15.00 Hz

O/P Frec. 00.00 Hz

Если Vn-40 ≠ 00, то есть Vn-40ф = 01~18, вторая строка предыдущего примера будет показывать параметр согласно установке Vn-40. Значение Vn-13 будет игнорироваться, а при просмотре будет совпадать с Vn-40. Самое странное состоит в том, что замена установки Vn-40 = 00 на какое-либо ненулевое значение сначала не действует! Нужно сначала обесточить преобразователь.

(Vn-41~Vn-44) Использование импульсного входа для задания частоты (A+, A-)

- Перед запуском функции Pulse Input установить параметр «Выбор источника задания частоты» Sn-05 = 03. См. следующий рисунок:



3.3. Параметры управления Cn-□□

Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
Установка шаблона V/F	Cn-01	Входное напряжение	Cn-01= 220.0V Input Voltage	150~255 В*2	0,1 В	220 В*1
	Cn-02	Макс. выходная частота	Cn-02= 060.0Hz Max. O/P Freq.	50~400 Гц	0,1 Гц	60 Гц
	Cn-03	Макс. выходное напряжение	Cn-03= 220.0Hz Max. Voltage	0,1~255 В*2	0,1 В	220 В*1
	Cn-04	Мин. частота при макс. напряжении	Cn-04= 060.0Hz Max. Volt Frequency	0,1~ 400 Гц	0,1 Гц	60 Гц
	Cn-05	Средняя выходная частота	Cn-05= 003.0Hz Middle O/P Freq.	0,1~400 Гц	0,1 Гц	3 Гц
	Cn-06	Напряжение при средней выходной частоте	Cn-06= 014.9V Middle Voltage	0,1~255 В*2	0,1 В	14,8 В*1
	Cn-07	Мин. выходная частота	Cn-07= 001.5Hz Min O/P Freq.	0,1~ 400 Гц	0,1 Гц	1,5 Гц



Combarco

Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
	Cn-08	Напряжение при минимальной выходной частоте	Cn-08= 007.9V Min. Voltage	0,1~255 В*2	0,1 В	7,9 В*1
Параметры двигателя	Cn-09	Номинальный ток двигателя	Cn-09= 0003.3A Motor Rated I	*3	0,1 А	3,3 В*4
	Cn-10	Ток двигателя без нагрузки	Cn-10= 30 Motor No-Load I	0~99%	1%	30%
	Cn-11	Номинальное скольжение двигателя	Cn-11= 0.0% Motor Rated Slip	0~9,9%	0,1%	0,0%
	Cn-12	Междуфазное сопротивление двигателя	Cn-12= 05.732Ω Motor Line R	0~65,535 Ом	0,00 Ом	5,732*4
	Cn-13	Компенсация крутящего момента потерь в магнитной системе	Cn-13= 0064W Core Loss	0~65535 Вт	1 Вт	64*4
Функция торможения постоянным током	Cn-14	Начальная частота торможения постоянным током	Cn-14= 01.5Hz DC Braking Start F	0,1~10 Гц	0,1 Гц	1,5 Гц
	Cn-15	Ток торможения постоянным током	Cn-15= 050% DC Braking Current	0~100%	1%	50%
	Cn-16	Время торможения постоянным током при остановке	Cn-16= 00.5s DC Braking Stop Time	0,0~25,5 с	0,1 с	0,5 с
	Cn-17	Время торможения постоянным током при пуске	Cn-17= 00.0s DC Braking Start Time	0,0~25,5 с	0,1 с	0,0 с
Ограничение частоты	Cn-18	Верхний предел команды частоты	Cn-18= 100% Freq.Cmd. Up Bound	0~109%	1%	100%
	Cn-19	Нижний предел заданной частоты	Cn-19= 000% Freq. Cmd. Low Bound	0~109%	1%	0%
Запретные частоты	Cn-20	Запретная частота 1	Cn-20= 000.0Hz Freq. Jump 1	0~400 Гц	0,1 Гц	0 Гц
	Cn-21	Запретная частота 2	Cn-21= 000.0Hz Freq. Jump 2	0~400 Гц	0,1 Гц	0 Гц



Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
Скачкообразное изменение частоты	Cn-22	Запретная частота 3	Cn-22= 000.0Hz Freq. Jump 3	0 ~ 400 Гц	0,1 Гц	0 Гц
	Cn-23	Ширина запретных частотных зон	Cn-23= 01.0Hz Freq. Jump Width	0,0~25,5 Гц	0,1 Гц	1,0 Гц
Функция повторения	Cn-24	Количество попыток автоматического перезапуска	Cn-24= 00 Retry Times	0~10	1	0
Предотвращение остановки	Cn-25	Предотвращение остановки во время ускорения	Cn-25= 170% Acc. Stall	30~200%	1%	170%
	Cn-26	Предотвращение остановки во время работы	Cn-26= 160% Run Stall	30~200%	1%	160%
Обнаружение сбоя связи	Cn-27	Время обнаружения сбоя связи	Cn-27=01.0s Comm. Flt Det. Time	0,1–25,5 с	0,1 с	1 с
Дисплей	Cn-28	Жидкокристаллический цифровой дисплей оператора	Cn-28= 00000 Operator Disp. Unit	0–39999	1	0
Обнаружение соответствия частоты	Cn-29	Уровень обнаружения соответствия частоты во время ускорения	Cn-29= 000.0Hz Acc. Freq. Det.Level	0~400 Гц	0,1 Гц	0 Гц
	Cn-30	Уровень обнаружения соответствия частоты во время замедления	Cn-30= 000.0Hz Dec. Freq. Det. Level	0~400 Гц	0,1 Гц	0 Гц
	Cn-31	Ширина обнаружения соответствия частоты	Cn-31= 02.0Hz F Agree Det. Width	0,1~25,5 Гц	0,1 Гц	2 Гц
Обнаружение чрезмерного крутящего момента	Cn-32	Уровень обнаружения чрезмерного крутящего момента	Cn-32= 160% Over Tq. Det. Level	30~200%	1%	160%



Combarco

Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
	Cn-33	Время обнаружения чрезмерного крутящего момента	Cn-33= 00.1s Over Tq. Det. Time	0,0~25,5 с	0,1 с	0,1 с
Несущая частота	Cn-34	Установка несущей частоты	Cn-34= 6 Carry_Freq Setting	1~6	1	6
Управление поиском скорости	Cn-35	Уровень тока при поиске скорости	Cn-35= 150% Sp-Search Level	0~200%	1%	150%
	Cn-36	Время поиска скорости	Cn-36= 02.0s Sp-Search Time	0,1~25,5 с	0,1 с	2 с
	Cn-37	Мин. время основной блокировки	Cn-37= 0.5s Min. B.B. Time	0,5~5 с	0,1 с	0,5 с
	Cn-38	Кривая V/F в поиске скорости	Cn-38= 100 Sp-search V/F Gain	10~100%	1%	100%
Обнаружение низкого напряжения	Cn-39	Уровень аварийно низкого напряжения	Cn-39= 200V Low Volt. Det. Level	150~210 В	1 В	200 В *1
Компенсация скольжения	Cn-40	Время первичной задержки компенсации скольжения	Cn-40= 02.0s Slip Filter	0,0~25,5 с	0,1 с	2 с
Время S-кривой	Cn-41	Постоянная времени S-кривой в начале ускорения	Cn-41= 0.0s S1 Curve Time	0 ~1 с	0,1 с	0 с
	Cn-42	Постоянная времени S-кривой в конце ускорения	Cn-42= 0.0s S2 Curve Time	0 ~1 с	0,1 с	0 с
	Cn-43	Постоянная времени S-кривой в начале замедления	Cn-43= 0.0s S3 Curve Time	0~1 с	0,1 с	0 с
	Cn-44	Постоянная времени S-кривой в конце замедления	Cn-44= 0.0s S4 Curve Time	0~1 с	0,1 с	0 с



Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
Управление скоростью с обратной связью	Cn-45	Параметр PG	Cn-45= 0000.0 PG Parameter	0 ~ 3000 P/R	0.1P/R	0 P/R
	Cn-46	число полюсов двигателя	Cn-46= 04P Motor Pole	2~32P	2P	4 P
	Cn-47	Пропорциональное усиление 1 ASR	Cn-47= 0.00 ASR Gain 1	0 ~ 2,55	0,01	0,00
	Cn-48	Интегральное усиление 1 ASR	Cn-48= 01.0s ASR Intgl. Time 1	0,1~10 S	0,1 с	1 с
	Cn-49	Пропорциональное усиление 2 ASR	Cn-49= 0.02 ASR Gain 2	0 ~ 2,55	0,01	0,02
	Cn-50	Интегральное усиление 2 ASR	Cn-50= 01.0s ASR Intgl. Time 2	0,1~10 S	0,1 с	1 с
	Cn-51	Верхний предел ASR	Cn-51= 05.0% ASR Up Bound	0,1~10%	0,1%	5%
	Cn-52	Нижний предел ASR	Cn-52= 00.1% ASR Low Bound	0,1~10%	0,1%	0,1%
	Cn-53	Уровень обнаружения чрезмерной скорости сдвига	Cn-53= 10% Sp.Deviat. Det.Level	1-50%	1%	10%
	Cn-54	Уровень обнаружения превышения скорости	Cn-54= 110% Over Sp.Det. Level	1~120%	1%	110%
ПИД-регулирование	Cn-55	Верхний предел интегрального ПИД	Cn-55= 100% PID I-Upper	0-109%	1%	100%
	Cn-56	Постоянная первичной задержки времени ПИД	Cn-56= 0.0s PID Filter	0~25,5 с	0,1 с	0 с
Бессенсорное векторное управление	Cn-57	Междуфазное сопротивление двигателя (R1)	Cn-57= 02.233 Q Mtr LINE_R	0,001~60 Ом	0,001 Ом	2,233 Ом ^{*4}
	Cn-58	Эквивалентное сопротивление ротора двигателя (R2)	Cn-58= 01.968 Q Mtr R0T0R_R	0,001~60 Ом	0,001 Ом	1,968 Ом ^{*4}
	Cn-59	Индуктивность рассеяния двигателя (Ls)	Cn-59= 9.6mH Mtr LEAKAGE_X	0,01~200 мГ	0,01 мГ	9,6 мГ ^{*4}
	Cn-60	Взаимная индуктивность двигателя (Lm)	Cn-60= 149.7mH Mtr MUTUAL_X	0,1 ~ 6553,5 мГ	0,1 мГ	149,7 мГ ^{*4}



Combarco

Функция	№ параметра	Наименование	LCD экран (английский язык)	Диапазон уставок	Единица установки	Заводская установка
	Cn-61	Коэффициент компенсации скольжения	Cn-61= 1.00 SLIP GAIN	0 ~ 2,55	0,01	1

*1 Для преобразователя класса 220 В. Значение (*1) для преобразователя класса 440 В удваивается.

*2 Для преобразователя класса 220 В. Значение (*2) для преобразователя класса 440 В удваивается.

*3 Диапазон уставок равен 10~200% номинального тока преобразователя.

*4 Значения заводских установок меняются на основе выбора значения емкости преобразователя (Sn-01). В этом случае установка дана для стандартных асинхронных двигателей ТЕСО: 4-полюса, 220 В, 60 Гц, 0,75 кВт.

(Cn-01) Установка входного напряжения

- Установите напряжение преобразователя для соответствия напряжения источника питания на стороне входа (380 В/415 В)

(Cn-02 ~ Cn-08) Установки параметров пользовательской кривой V/F

- Зависимость V/F может быть задана одним из предварительно установленных вариантов (установка "Выбор кривой V/F" Sn-02=0~14) или кривую, настраиваемую пользователем (Sn-02=15) с помощью параметров Cn-02~Cn-08, как показано на рисунке 16 слева. Заводская установка представляет собой прямую линию. (Cn-05=Cn-07, Cn-06 не используется) как показано на рисунке 16 справа (случай 220 В/60 Гц).

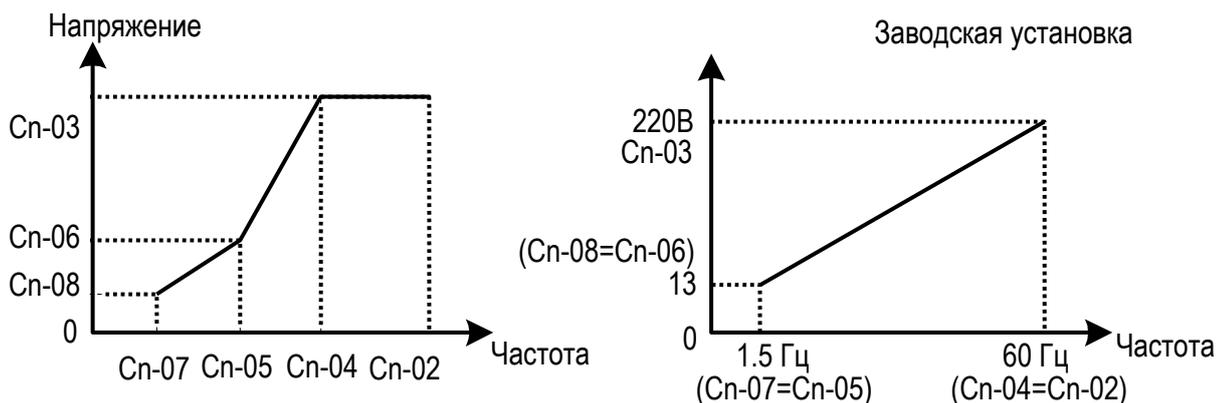


Рис. 16. Заданная пользователем кривая V/F

- При малой скорости (<3 Гц) большой крутящий момент может быть сгенерирован путем увеличения наклона кривой V/F. Тем не менее, двигатель будет нагреваться вследствие перевозбуждения. В это же время преобразователь более склонен к отказу. На основе реальных условий нагружения настройте кривую V/F в соответствии с величиной наблюдаемого тока в двигателе.



- Четыре частотных параметра должны удовлетворять следующему соотношению, в противном случае на дисплее появится сообщение об ошибке "V/F Curve Invalid".
 - Макс. выходная частота \geq Макс. частота напряжения $>$ Средняя выходная частота \geq Мин. выходная частота
 (Cn-02) (Cn-04) (Cn-05) (Cn-07)
 - Макс. выходное напряжение \geq Среднее выходное напряжение $>$ Мин. выходное напряжение
 (Cn-03) (Cn-06) (Cn-08)
- В случае, если средняя выходная частота (Cn-05) = Мин. выходной частоте (Cn-07), параметр (Cn-06) является недействительным.

(Cn-09) Номинальный ток двигателя

- Номинальный ток перегрузки
- Заводская установка зависит от номинальной мощности преобразователя (Sn-01).
- Диапазон уставок равен 10% ~200% номинального выходного тока преобразователя.
- Установите номинальный ток, указанный на табличке двигателя.

(Cn-10) Ток холостого хода двигателя

- Этот параметр используется в качестве исходного значения при компенсации крутящего момента.
- Диапазон уставок задается от номинального тока преобразователя Cn-09 0~99%.
- Компенсация скольжения разрешена, если значение выходного тока превышает значение тока двигателя без нагрузки (Cn-10). Выходная частота увеличивается с f_1 до f_2 ($>f_1$) для положительного изменения крутящего момента нагрузки. (См. рис. 17).

$$\text{Компенсация скольжения} = \frac{\text{Ном.скольж.двиг. (Cn-11)} \times (\text{Вых.ток} - \text{Ток хол.хода двиг. (Cn-10)})}{\text{Номин.ток двигателя (Cn-09)} - \text{Ток хол.хода двиг. (Cn-10)}}$$

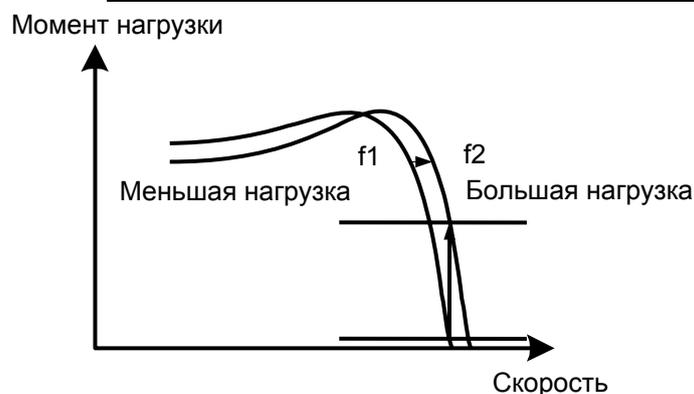


Рис. 17. Выходная частота с компенсацией скольжения



Combarco

(Cn-11) Номинальное скольжение двигателя

- Этот параметр используется в качестве исходного значения функции компенсации крутящего момента. См. рис. 17. Этот параметр равен 0,0~9,9% от величины (Cn-04), принятой за 100%.
- Этот параметр показан на рисунке 18 в диапазоне постоянного крутящего момента и постоянного выхода. Если параметр Cn-11 равен нулю, компенсация скольжения не используется.
- Компенсация скольжения отсутствует в тех случаях, когда заданная частота меньше минимальной частоты выхода или во время регенерации.

$$\text{Ном.скольж.двиг. (Cn-11)} = \frac{\text{Ном.частота двиг.(Hz)} \times (\text{Ном.скор.}(об/мин) - \text{Кол. полюсов двиг.})}{\text{Мах частота напряжения (Cn-04)} \times 120} \times 100\%$$

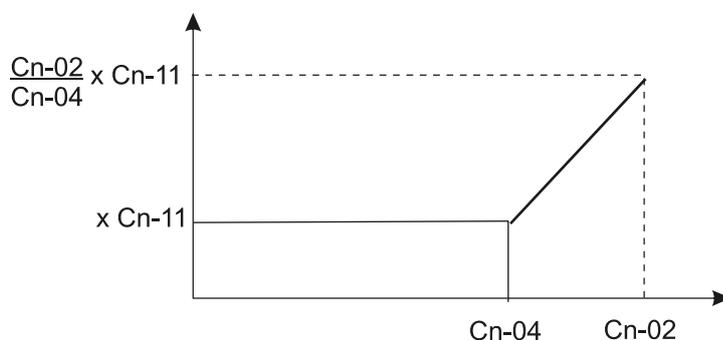


Рис. 18. Предел компенсации скольжения

(Cn-12) Междупазное сопротивление двигателя

(Cn-13) Потери в стальном сердечнике двигателя

- Предназначено для функции компенсации крутящего момента. Заводская установка зависит от ном. мощности преобразователя (Sn-01). Как правило, эту установку менять не требуется. См. таблицы 10~11.

(Cn-14) Начальная частота торможения постоянным током

(Cn-15) Ток торможения постоянным током

(Cn-16) Время торможения постоянным током при остановке

(Cn-17) Время торможения постоянным током при пуске

- Функция торможения постоянным током обеспечивает дополнительное замедление с помощью приложения постоянного тока в двигатель. Это происходит в 2 случаях:
- Время торможения постоянным током при пуске: Оно эффективно для временной остановки и последующего перезапуска без регенерации и движения двигателя по инерции.
- Время торможения постоянным током при остановке: Используется для предотвращения движения по инерции в том случае, когда двигатель не полностью остановлен с помощью обычного замедления при большой нагрузке. Увеличение времени торможения постоянным током (Cn-16) или



увеличение тока торможения постоянным током (Cn-15) может уменьшить время остановки.

- Ток торможения (Cn-15) устанавливается как процент от номинального выходного тока преобразователя, принятым за 100%.
- Для времени торможения постоянным током при пуске (Cn-17) установите значение рабочего времени торможения постоянным током при запуске двигателя.
- Для начальной частоты торможения постоянным током (Cn-14) установите частоту начала торможения постоянным током для замедления. Если уровень возбуждения меньше минимальной выходной частоты (Cn-07), торможение постоянным током начнется с минимальной выходной частоты.
- Если время торможения постоянным током при пуске (Cn-17)=0, двигатель запускается с минимальной выходной частотой и торможение постоянным током запрещено.
- Если время торможения постоянным током при остановке (Cn-16) равно 0, торможение постоянным током разрешено. В этом случае выход преобразователя перекрывается, если выходная частота меньше торможения постоянным током при начальной частоте (Cn-14).

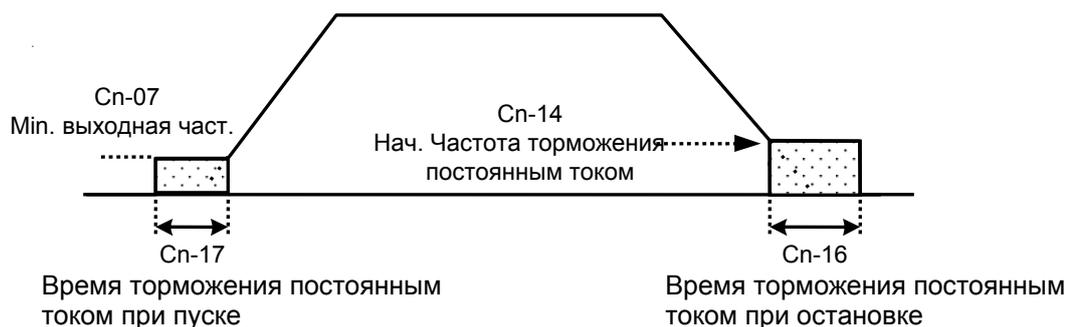


Рис. 19. Временная диаграмма торможения постоянным током

(Cn-18) Верхний предел задания частоты

(Cn-19) Нижний предел задания частоты

- Верхний и нижний пределы заданной частоты устанавливаются с приращением 1% в виде процентного отношения к максимальной выходной частоте (Cn-02), принятой за 100% .
- Должно соблюдаться соотношение $Cn-18 > Cn-19$. В противном случае появится сообщение об ошибке "Freq. Limit Setting Error".
- Если заданная частота равна нулю и получена команда запуска, двигатель будет работать на нижнем пределе команды частоты. Двигатель, тем не менее, не будет работать, если нижний предел (Cn-19) установлен ниже минимальной выходной частоты (Cn-07).

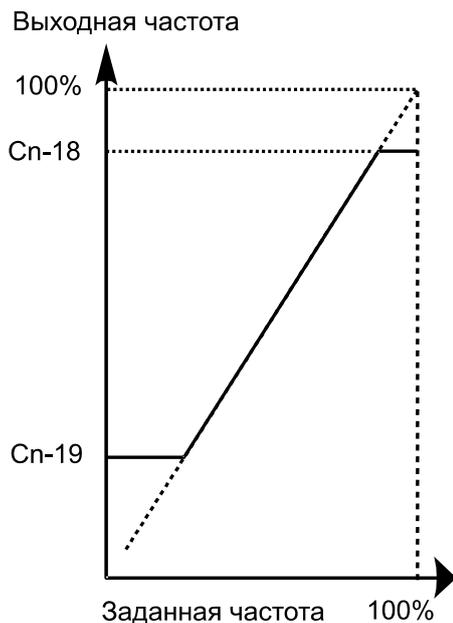


Рис. 20. Верхний и нижний пределы заданной частоты

(Cn-20) Запретная частота 1

(Cn-21) Запретная частота 2

(Cn-22) Запретная частота 3

(Cn-23) Запретный диапазон частот

- Данные параметры обеспечивают пропуск определенных частот в пределах выходного диапазона, чтобы двигатель и привод могли работать без резонансных колебаний, вызванных некоторыми станочными системами.

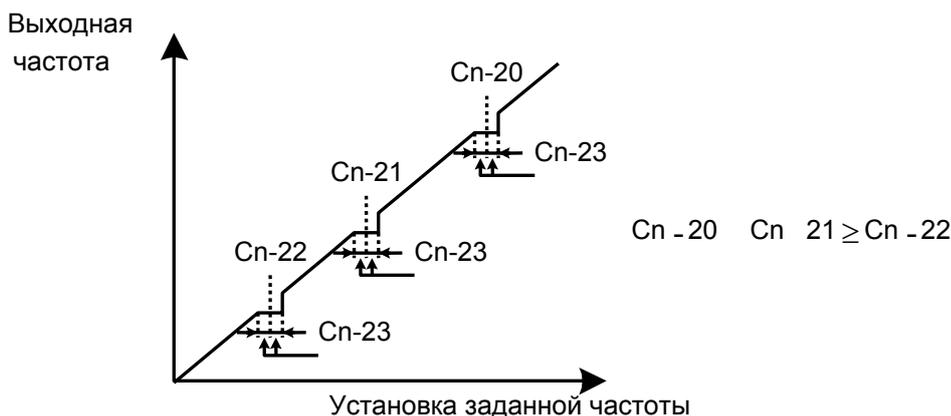


Рис. 21. Запретные частоты

- Работа запрещена в пределах диапазона запрещенных частот, но изменения во время ускорения или замедления являются ровными без скачков. Для отключения этой функции установите параметры (Cn-20~Cn-22) в 0 Гц.
- Величины (Cn-20~Cn-22) определяют центральную частоту диапазонов, которые подвергаются запрету.



- Убедитесь, что $Cn-20 > Cn-21 > Cn-22$. В противном случае поступит сообщение "Jump frequency setting error" (Ошибка установки скачкообразного изменения частоты).
- В $Cn-23$ установите ширину полосы запрета частот. Если $Cn-23$ установлен как 0 Гц, функция пропуск определенных частот будет отключена.

($Cn-24$) Количество попыток автоматического перезапуска

- Функция автоматического перезапуска позволяет перезапускать преобразователь даже в том случае, если во время работы преобразователя происходит внутренняя ошибка. Эта функция должна использоваться только в том случае, когда продолжение работы является более важным, чем возможное повреждение преобразователя и привода.
- Функция ошибочного перезапуска имеет эффект при следующих ошибках: Перегрузка по току, Замыкание на землю, Перенапряжение основной цепи. При остальных ошибках защита останавливает преобразователь без попытки перезапуска.
- Счетчик перезапуска автоматически увеличивается при перезапуске, но будет обнуляться в следующих случаях:
 - Если через 10 минут после выполненного перезапуска работа проходит нормально.
 - Когда после активизации защиты и подтверждения сбоя получена команда перезапуска (например, путем нажатия  или со входа ③).
 - Когда питание было выключено и снова включено.
- Когда один из многофункциональных выходов (RA-RB-RC или R1A-R1B-R1C, DO1, DO2 или R2A-R2C) установлен на подтверждение перезапуска, выход будет иметь состояние ON, пока перезапуск после ошибки выполняется. Установку параметров ($Sn-30 \sim Sn-32$).

($Cn-25$) Предотвращение останова во время ускорения

($Cn-26$) Предотвращение останова во время работы

- Остановка может происходить, когда приложена слишком большая нагрузка или выполняется внезапное ускорение или замедление. В этом случае преобразователь для предотвращения останова должен автоматически регулировать выходную частоту.
- Параметры предотвращения останова при ускорении и в работе устанавливаются независимо.
- Предотвращение остановки во время ускорения См. рисунок 22. При превышении параметра $Cn-25$ ускорение останавливается. При снижении тока ускорение возобновляется.
- Предотвращение остановки во время работы: См. рисунок 23. Замедление начинается при превышении уровня предотвращения останова $Cn-26$, особенно в том случае, когда внезапно приложена ударная нагрузка. Когда уровень тока станет ниже $Cn-26$, скорость восстанавливается.

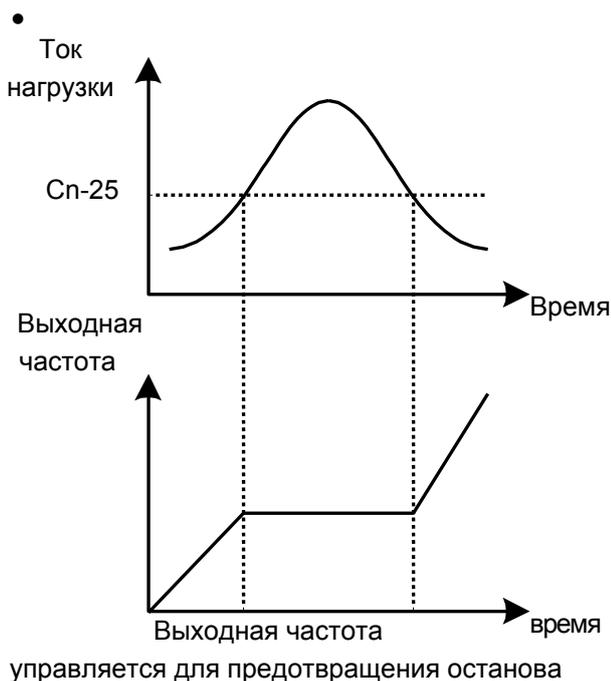


Рис. 22. Функция предотвращения останова при ускорении

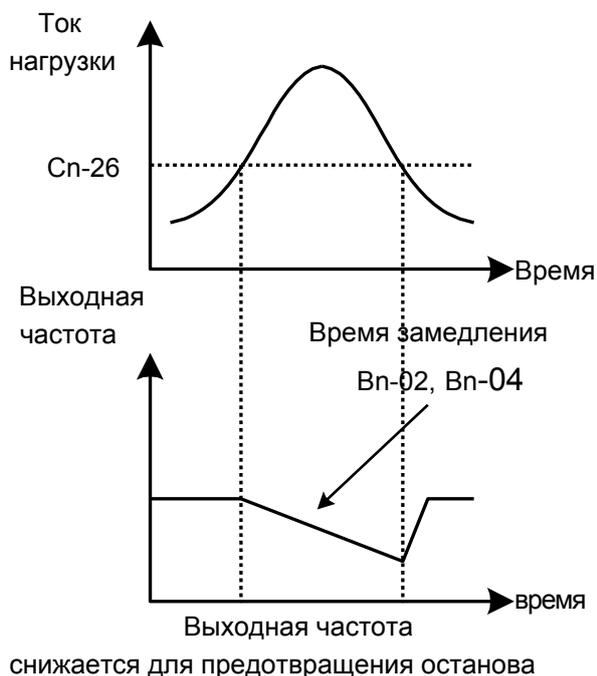


Рис. 23. Функция предотвращения остановки при работе

- Установите параметры Сn-25 и Сn-26 как процент от номинального тока преобразователя (100% соответствует номинальному току преобразователя).
- Активизация функций предотвращения останова см. параметры Sn-14... Sn-16.

(Сn-27) Время обнаружения сбоя связи

- См. «Руководство по применению MODBUS/ PROFIBUS».

(Сn-28) Выбор отображения частоты вращения

- Предлагаются различные варианты отображения на дисплее для заданной и текущей частоты, как описано ниже в таблице:

Таблица 9

Параметр Сn-28	Параметр/отображаемое
0	в герцах с дискретностью 0,01 Гц
1	в процентах – максимальная выходная частота – 100,00%
2...39	в оборотах в минуту. (Сn-28 устанавливает число полюсов двигателя.) об/мин = 120 × значение частоты (Гц) / Сn-28



Параметр Сп-28	Параметр/отображаемое		
00040~ 39999	Установка позиции десятичной точки с помощью значения пятой цифры		
	Установка	Экран	Примеры отображения
	<u>0</u> 0040~ <u>0</u> 9999	xxxx	100% скорости будет отображено 0200 →Сп-28 = 00200
	10000~19999	XXX.X	100% скорости будет отображено 200,0→Сп-28= 12000 60% скорости будет отображено 120,0
	<u>2</u> 0000~ <u>2</u> 9999	XX.XX	100% скорости будет отображено 65,00→Сп-28= 26500 60% скорости будет отображено 39,00
<u>3</u> 0000~ <u>3</u> 9999	X.XXX	100% скорости будет отображено 2,555 →Сп-28= 32555	

(Сп-29) Контрольный уровень частоты для операций сравнения во время ускорения

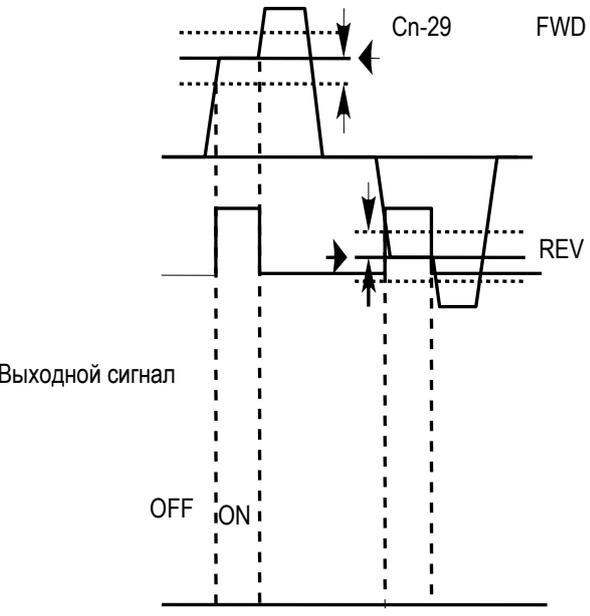
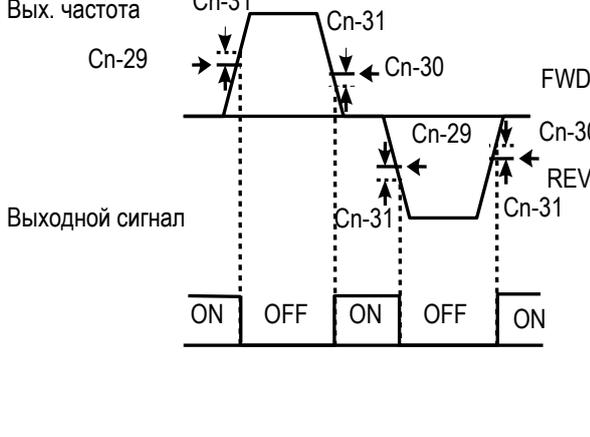
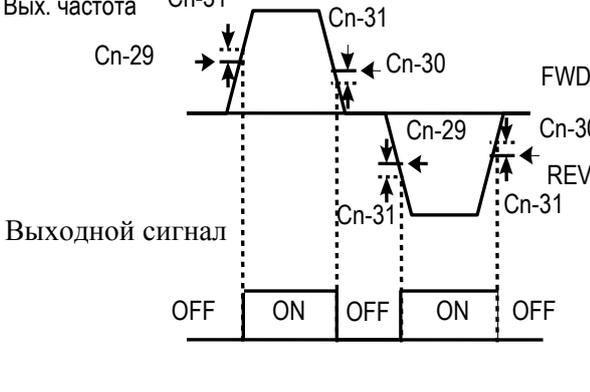
(Сп-30) Контрольный уровень частоты для операций сравнения во время замедления

(Сп-31) Допуск (половина ширины диапазона) для операций сравнения частоты

- Результат операций сравнения частоты регистрируется на каком-либо выходе (RA-RB-RC или R1A-R1B-R1C, DO1, DO2 или R2A-R2C). Настройте параметр Сп-30 ~ Сп-32.
- Временная диаграмма операции обнаружения частоты описана ниже:

Проверяемое условие	Операция сравнения частоты	Описание
Равенство текущей частоты заданному значению		<ul style="list-style-type: none"> • Когда выходная частота находится в пределах = заданная частота ± (Сп-31), соответствующий выход установится в состояние "ON". • Установить один из параметров Сп-30/Сп-32 в «02» для работы соотв. выхода



Проверяемое условие	Операция сравнения частоты	Описание
<p>Равенство текущей частоты частоте заданной параметром Cn-29 при ускорении</p>	<p>Зад. частота Cn-31</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Если при ускорении выходная частота достигает уровня заданного параметром Cn-29 в пределах ширины допуска $\pm(Cn-31)$ соответствующий выход установится в состояние "ON". • Установить один из параметров Sn-30/Sn-32 в «03» для работы соотв. выхода
<p>Не превышение текущей частотой уровня Cn-29 при ускорении или Cn-30 при замедлении</p>	<p>Вых. частота Cn-31</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Если при ускорении выходная частота меньше уровня (Cn-29), соответствующий выход будет в состоянии "ON". • Если при замедлении выходная частота меньше уровня (Cn-30), соответствующий выход будет в состоянии "ON". • Установить один из параметров Sn-30/Sn-32 в «04» для работы соотв. выхода
<p>Превышение текущей частотой уровня Cn-29 при ускорении и Cn-30 при замедлении</p>	<p>Вых. частота Cn-31</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Если при ускорении выходная частота больше уровня (Cn-29), соответствующий выход будет в состоянии "ON". • Если при замедлении выходная частота больше уровня (Cn-30), соответствующий выход будет в состоянии "ON". Установить один из параметров Sn-30/Sn-32 в «05» для работы соотв. выхода



(Cn-32) Уровень обнаружения чрезмерного крутящего момента

(Cn-33) Время обнаружения чрезмерного крутящего момента

- Обнаружение чрезмерного крутящего момента реализовано по возрастанию выходного тока. Когда функция разрешена (с помощью параметра Sn-12=01..04), следует правильно установить параметры уровень обнаружения чрезмерного крутящего момента (Cn-32) и время обнаружения чрезмерного крутящего момента (Cn-33). Состояние чрезмерного крутящего момента регистрируется, когда выходной ток превышает уровень (Cn-32), в течение времени, превышающим (Cn-33). Для регистрации состояния обнаруженного чрезмерного крутящего момента необходимо настроить один из многофункциональных выходов (RA-RB-RC или R1A-R1B-R1C, DO1, DO2 или R2A-R2C), установив Sn-30/Sn-32 = 11.

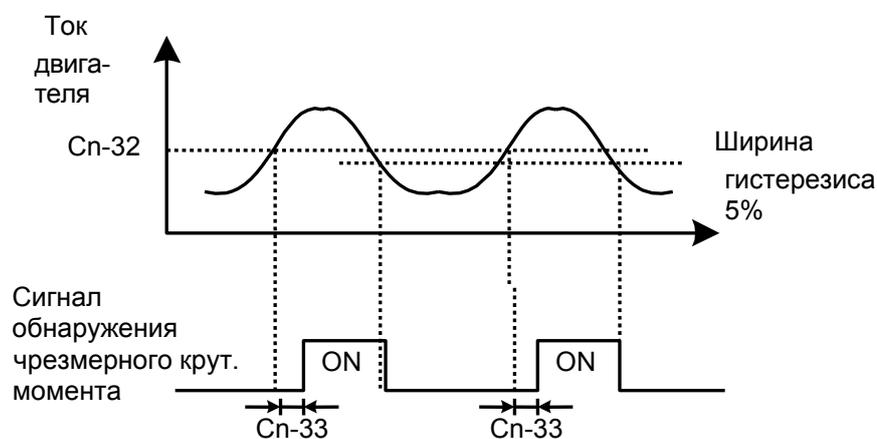


Рис. 24. Временная диаграмма обнаружения чрезмерного крутящего момента

- Различные варианты установленного значения Sn-12 позволят регистрировать чрезмерный крутящий момент в зоне соответствия частоты или при любых частотах, а также – отключать привод, или продолжать работу и выводить результат на один из выходов при Sn-30/Sn-32 = 11 (Обнаружение чрезмерного крутящего момента).

Sn-12=01: разрешить только при соответствии частоты, продолжение работы после обнаружения.

Sn-12=02: разрешить только при соответствии частоты, остановка работы после обнаружения.

Sn-12=03: разрешить при любых частотах, продолжение работы после обнаружения.

Sn-12=04: разрешить при любых частотах, остановка работы после обнаружения.

(Cn-34) Установка несущей частоты

- Снижение несущей частоты может уменьшить шумовую помеху и ток утечки. Ее установка приведена ниже. Величина несущей частоты есть произведение (Cn-34) на 2,5 кГц:



- Частота несущей не требует регулировки, за исключением следующих случаев.
 - а. Если длина проводов между преобразователем и двигателем велика, следует уменьшить несущую частоту для снижения тока утечки, как показано ниже.

Длина проводов	<30 м	30 м~50 м	50 м~100 м	>100 м
(Сп-34)	6	5-4	2	1
Несущая частота	15 кГц	10 кГц	5 кГц	2,5 кГц

- б. При наличии нестабильности скорости или крутящего момента следует уменьшить несущую частоту.

(Сп-35) Уровень тока при поиске скорости (0...200%)

(Сп-36) Время поиска скорости (0,1~25,5 с)

(Сп-37) Мин. время общей блокировки (0.5-5с)

(Сп-38) Коэффициент V/F при поиске скорости (10~100%)

- Функция поиска скорости выполняет поиск скорости, с которой двигатель может вращаться при подаче команды запуска. Это является эффективным средством предотвращения «опрокидывания». Поиск может начинаться от заданной частоты или максимальной частоты в сторону убывания.
- Временная диаграмма функции поиска скорости показана ниже:

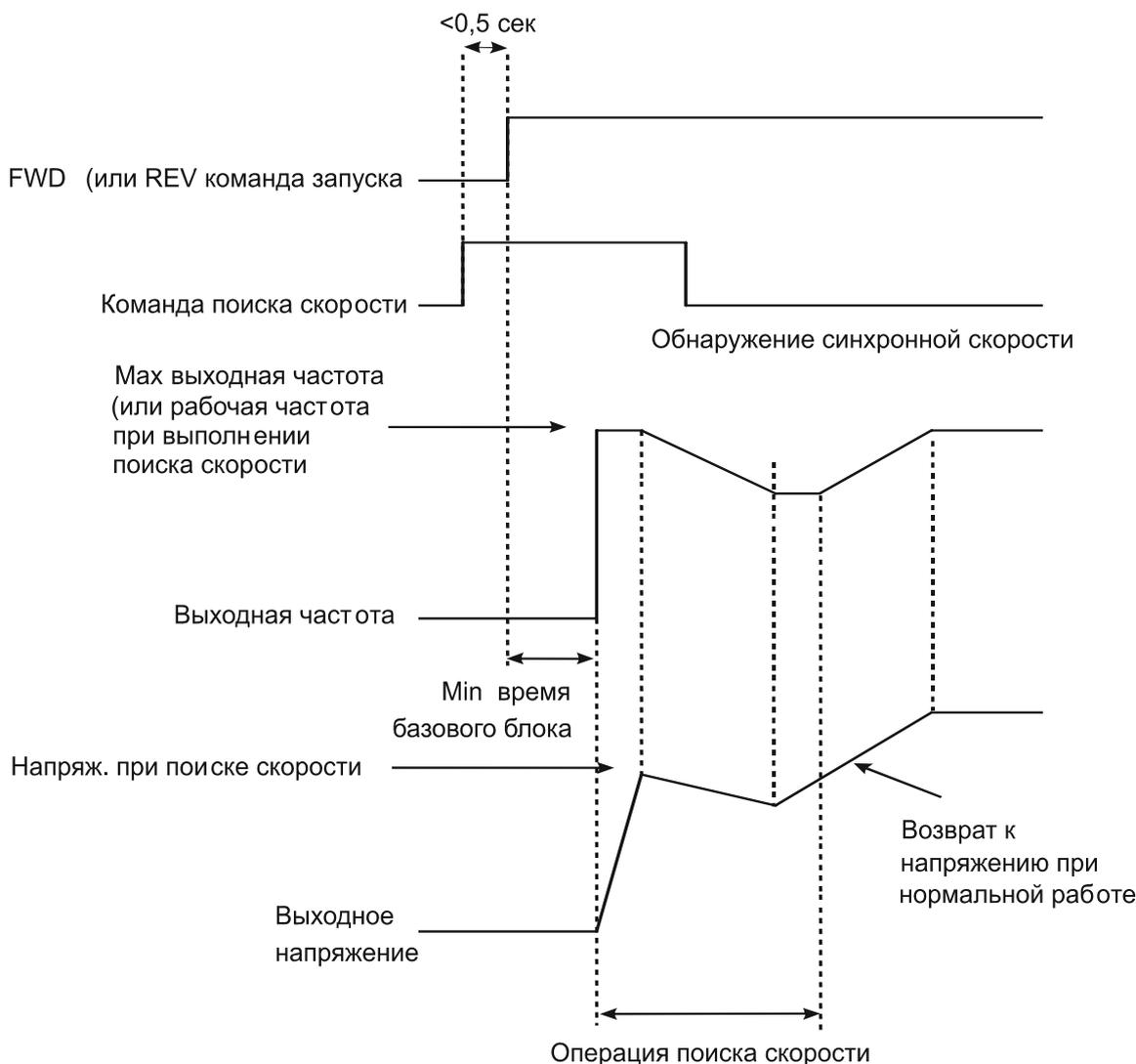


Рис. 25. Временная диаграмма поиска скорости

- Команда поиска скорости может активироваться с помощью многофункциональных входов 5~8 установкой параметров Sn-25 ~ Sn-28:
при Sn-25 ~ Sn-28= 21 поиск скорости выполняется от максимальной выходной частоты;
при Sn-25 ~ Sn-28= 22 поиск скорости начинается с заданной частоты.
- Чтобы процедура поиска скорости была запущена, первым должен быть активирован сигнал поиска скорости (один из входов 5-8 Sn-25 ~ Sn-28 = 21/22). Затем подаем команду «Запуск» (всего 0,5 с и не более). Преобразователь блокирует выход на время (Sn-37) и потом начинает собственно поиск скорости двигателя. Сначала выходное напряжение быстро повышается (при постоянной начальной выходной частоте). Здесь достигается значение тока (Sn-35).
- В операции поиска скорости, если выходной ток преобразователя меньше Sn-35, то преобразователь все время принимает выходную частоту в качестве реальной. От значений найденной реальной частоты преобразователь

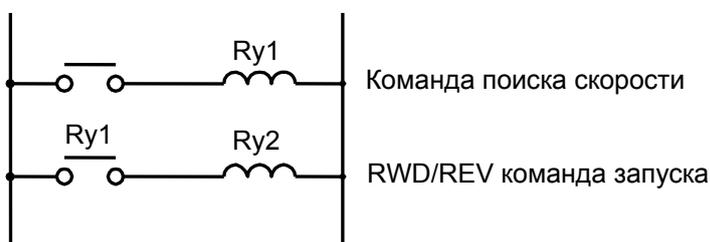


будет далее ускорять или замедлять ход для установки заданной частоты в соответствии со временем ускорения или замедления.

- При настройке поиска скорости пользователь может немного снизить коэффициент кривой V/F (Cn-38), чтобы предотвратить включение функции защиты от перегрузки по току. Обычно это изменение не требуется.

Примечания:

1. Поиск скорости не будет выполняться, если наряду с командой поиска скорости активна команда торможения постоянным током (Sn-25~28=20)
2. Следует убедиться, что команда FWD/REV подается после или одновременно с командой поиска скорости. Ниже показана типовая последовательность операций.



3. Когда поиск скорости и торможение постоянным током заданы, установите Минимальное время общей блокировки (Cn-37), достаточно продолжительное для рассеяния остаточного напряжения. Если при запуске поиска скорости или торможении постоянным током обнаружена перегрузка по току, следует повысить параметр Cn-37 для предотвращения сбоя. В результате параметр Cn-37 нельзя устанавливать слишком малым.

(Cn-39) Уровень аварийно низкого напряжения

- В большинстве случаев заводской параметр Cn-39 изменять не требуется. Если используется дроссель переменного тока, следует уменьшить Cn-39. Напряжение постоянного тока основной цепи следует установить так, чтобы можно было бы обнаружить понижение напряжения основной цепи.

(Cn-40) Время первичной задержки при компенсации скольжения (0,0~25,5 с)

- В большинстве случаев параметр Cn-40 изменять не требуется. В случае нестабильности скорости двигателя следует повысить настройку Cn-40. Если скорость меняется медленно, следует снизить настройку Cn-40.

(Cn-41) Постоянная времени S-кривой в начале ускорения

(Cn-42) Постоянная времени S-кривой в конце ускорения

(Cn-43) Постоянная времени S-кривой в начале замедления

(Cn-44) Постоянная времени S-кривой в конце замедления

- Использование функции S-кривой для ускорения и замедления может снизить ударную нагрузку механизма при остановке и запуске. Раздельно программируются времена для начала ускорения, окончания ускорения, начала замедления и окончания замедления. См. рис. 26.

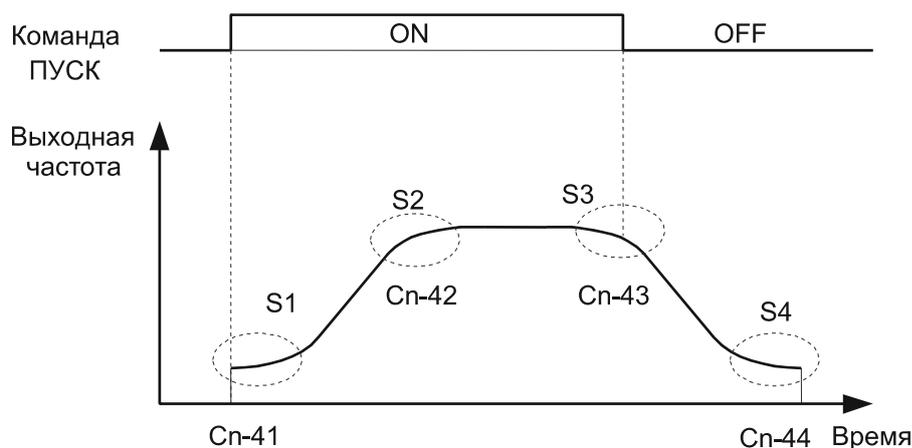


Рис. 26. S-кривая

- После установки времен S-кривой окончательное время ускорения и замедления будет зависеть от основных величин $Vn-01 \sim Vn-04$ (время ускорения 1/2, время замедления 1/2) и $Cn-41 \sim Cn-44$:

$$\text{Время ускорения} = Vn-01 \text{ (или } Vn-03) + \frac{(Cn-41) + (Cn-42)}{2}$$

$$\text{Время замедления} = Vn-02 \text{ (или } Vn-04) + \frac{(Cn-43) + (Cn-44)}{2}$$

(Cn-45) Параметр PG (0~3000)

- Этот параметр устанавливается в единицах импульсов на оборот. Заводская установка =0. Дискретность – 0,1 импульсов за оборот.

(Cn-46) Количество полюсов двигателя

- Cn-45 и Cn-46 должны соответствовать следующему соотношению:

$$\frac{2 * Cn-45 * Cn-02}{Cn-46} < 32767$$

В противном случае появится сообщение об ошибке "Input Error" (Ошибка ввода)

(Cn-47) Пропорциональное усиление 1 ASR

(Cn-48) Интегральное усиление 1 ASR

- Установите пропорциональное усиление и интегральное время управления скоростью (ASR)

(Cn-49) Пропорциональное усиление 2 ASR

(Cn-50) Интегральное усиление 2 ASR

- С помощью этих констант установите пропорциональное усиление и интегральное время для работы на высокой скорости.

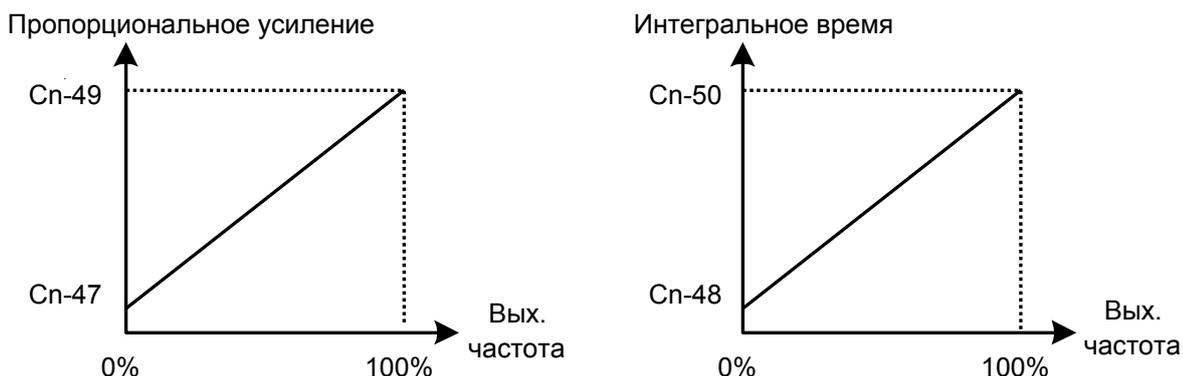


Рис. 27

(Cn-51) Верхний предел ASR

(Cn-52) Нижний предел ASR

- Эти установки Cn-51 и Cn-52 ограничивают диапазон ASR.

(Cn-53) Предельное отклонение скорости

- Данный параметр устанавливает уровень обнаружения отклонения скорости PG. Значение Cn-02 принимается за 100%, стандартная дискретность установки равна 1%.

(Cn-54) Предельная скорость

- Данный параметр устанавливается для обнаружения превышения скорости. Значение Cn-02 (Макс. выходная частота) принимается за 100%, стандартная дискретность установки равна 1%. См. также установку параметра Sn-43 (Выбор операции при обнаружении превышения скорости PG).

(Cn-55) Верхний предел интегрального управления ПИД

(Cn-56) Первичная задержка времени ПИД

- См. рис. 12 «Блок-схема ПИД-регулирования в преобразователе».
- Параметр Cn-55 предотвращает превышение рассчитанного значения интегральной составляющей управления ПИД. Это значение имеет пределы настройки от 0 до 109% от максимальной выходной частоты (100%). Повышение Cn-55 усиливает интегральную составляющую. Если колебания нельзя снизить с помощью уменьшения Вп-18 (Время интегрирования ПИД) или увеличения Cn-56, следует уменьшить Cn-55. Если параметр Cn-55 слишком мал, выход может не соответствовать заданному значению.
- Параметр Cn-56 является значением фильтра низких частот для выхода ПИД-регулятора. В случае, если вязкое трение механической системы высокое или при низкой устойчивости, вызывающей колебания механической системы следует увеличить значение Cn-56 до величины, превышающей период колебаний. Это снизит чувствительность, но предотвратит колебания.



(Cn-57) Междофазное сопротивление двигателя R1

- Установите величину сопротивления двигателя (включая сопротивление внешнего кабеля двигателя) в Ω . Заводская установка зависит от типа преобразователя (но не включает сопротивление внешнего кабеля двигателя).
- Это значение устанавливается автоматически во время автонастройки. См. раздел «Выбор параметров автонастройки двигателя».
- Если крутящий момент при низкой скорости недостаточен, следует увеличить этот параметр.
- Если крутящий момент при малой скорости слишком велик и вызывает «опрокидывание» из-за перегрузки по току, этот параметр следует уменьшить.

(Cn-58) Эквивалентное сопротивление ротора двигателя R2

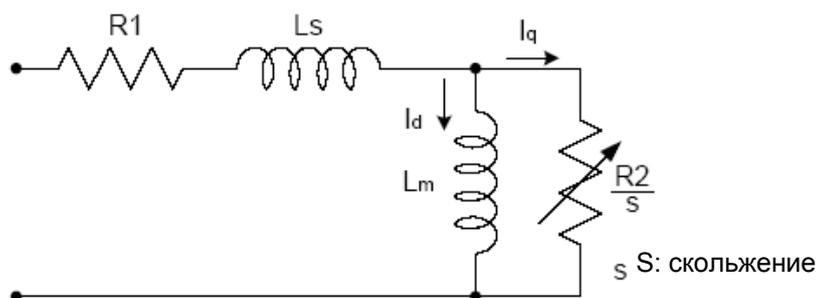
- Установите Y-эквивалентное сопротивление модели ротора двигателя в Ω .
- Заводская установка зависит от типа преобразователя. Обычно это значение не показано на паспортной табличке двигателя, поэтому может возникнуть необходимость связаться с производителем.
- Значение устанавливается автоматически во время автонастройки. См. раздел «Выбор параметров автонастройки двигателя».

(Cn-59) Индуктивность рассеяния двигателя (Ls)

- Установите Y-эквивалентную индуктивность рассеяния модели ротора двигателя в мГ.
- Заводская установка зависит от типа преобразователя.
- Это значение устанавливается автоматически во время автонастройки. См. раздел «Выбор параметров автонастройки двигателя».

(Cn-60) Взаимная индуктивность двигателя (Lm)

- Установить Y-эквивалентную взаимную индуктивность модели ротора двигателя в мГ.
- Заводская установка зависит от типа преобразователя.
- Это значение устанавливается автоматически во время автонастройки. См. раздел «Выбор параметров автонастройки двигателя».
- Примечание: Y-эквивалентная индуктивная модель двигателя





(Cn-61) Коэффициент компенсации скольжения

- Параметр Cn-61 уменьшает разницу между заданной и фактической скоростью при работе под нагрузкой.
- В большинстве случаев заводской параметр Cn-61 изменять не требуется. При необходимости точность скорости можно отрегулировать.
- Если действительная скорость мала, увеличьте установленное значение.
- Если действительная скорость велика, уменьшите установленное значение

3.4. Системные параметры Sn-□□

Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
Установка емкости	Sn-01	Выбор мощности преобразователя	Sn-01= 01 220V 1HP	Настройка мощности преобразователя и связанных с ней параметров	*1
Кривая V/F	Sn-02	Выбор кривой V/F	Sn-02= 01 V/F curve	0~14: фиксированный шаблон кривой V/F 15: выбор пользовательского шаблона V/F	
Статус оператора	Sn-03	Дисплей оператора	Sn-03= 00 Setting Valid	0: настройка и чтение An-□□, Bn-□□, Cn-□□, Sn-□□ разрешены 1: настройка и чтение An-□□, Bn-□□, Cn-□□, Sn-□□ – только чтение 2~5: зарезервировано 6: очистка сообщения о неисправности 7: 2-инициализация (220 В/440 В) 8: 3-инициализация (220 В/440 В) 9: 2-инициализация (220 В/440 В) 10: 3-инициализация (220 В/440 В) 11: 2-инициализация (220 В/380 В) 12: 3-инициализация (220 В/380 В) 13-15: зарезервировано	
Выбор режима управления операциями	Sn-04	Выбор источника запуска	Sn-04= 0 Run source Operator	источник запуска 0 : LCD панель управления 1 : Дискретные входы 2 : команда по RS-485	0
	Sn-05	Выбор источника установки частоты	Sn-05= 0 Ref. Cmd. Operator	Команда частоты 0 : LCD панель управления 1 : Выводы цепей управления 2 : команда по RS-485 3 : Импульсный вход	0
	Sn-06	Выбор способа остановки	Sn-06= 0 Dec. Stop	0 : Замедление до остановки 1 : Инерция до остановки 2 : Тормозящий упор по всему диапазону 3 : Инерция до остановки с помощью таймера (перезапуск после времени Bn-02)	0
	Sn-07	Приоритет остановки	Sn-07= 0 Stop Key Valid	Если команда на операцию поступает из управляющего терминала или порта связи RS-485 0 : клавиша остановка оператора эффективна 1 : клавиша остановка оператора не эффективна	0



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
	Sn-08	Запрет REV Run	Sn-08= 0 Allow Reverse	0 : обратный ход разрешен 1 : обратный ход запрещен	0
	Sn-09	Функция повышения/понижения выходной частоты	Sn-09= 0 Inhibit UP/DOWN	0 : опорная частота изменяется с помощью нажатия на клавишу "UP/DOWN", после которой следует нажатие на клавишу "EDIT/ENTER", и затем следует подтверждение этой выходной частоты. 1: опорная частота будет подтверждена сразу же после нажатия на клавишу "UP/DOWN".	0
Выбор режима управления операцией	Sn-10	Выбор команды частоты характеристики	Sn-10= 0 Ref. Cmd. Fwd. Char.	В версии 30.16 или ранее. Установить Sn-68= - 0 - - 0: Опорная команда имеет прямые характеристики (0~10 В или 4~20 мА/ 0~100%) 1: Опорная команда имеет обратные характеристики (10~0 В или 20~4 мА/ 0~100%) версии 30.17 и выше. Sn-68= - 1 - - 0: Опорная команда имеет обратные характеристики (-10~10 В/-100~100% или 4~20 мА/0~100%) ("-" для Sn-68 означает, что может быть установлен в любое состояние 1 или 0)	0
	Sn-11	Времена сканирования на входных клеммах	Sn-11= 0 Scan Time 5 ms	0: развертка и подтверждение один раз в 5 мс 1: постоянная развертка и подтверждение дважды за 10 мс	0
	Sn-12	Выбор обнаружения чрезмерного крутящего момента	Sn-12= 0 Overtorque Invalid	0: Функция обнаружения чрезмерного крутящего момента отключена 1: Чрезмерный крутящий момент обнаруживается только на частоте соответствия; двигатель продолжает вращаться даже после обнаружения чрезмерного крутящего момента. 2: Чрезмерный крутящий момент обнаруживается только на частоте соответствия; двигатель остановится после времени основной блокировки, когда чрезмерный крутящий момент был обнаружен. 3: Чрезмерный крутящий момент обнаруживается во время работы (ускорение и замедление включены). Двигатель продолжает вращаться даже после обнаружения чрезмерного крутящего момента. 4: Чрезмерный крутящий момент обнаруживается во время работы (ускорение и замедление включены). Когда чрезмерный крутящий момент был обнаружен, двигатель начнет останавливаться после истечения времени основной блокировки	0
	Sn-13	Выбор предела выходного напряжения	Sn-13= 0 V Limit Invalid	0 : выходное напряжение V/F ограничено 1 : выходное напряжение V/F не ограничено	0



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
Выбор характеристик защиты от останова	Sn-14	Выбор функции защиты от останова во время ускорения	Sn-14= 1 Acc. Stall Valid	0: ошибочно (слишком большой крутящий момент может вызвать останов) 1: правильно (остановить ускорение, если ток превышает параметр Cn-25)	1
	Sn-15	Выбор функции защиты от скольжения во время замедления	Sn-15= 1 Dec. Stall Valid	0: ошибочно (устанавливается вместе с внешним тормозным устройством) 1: ошибочно (тормозное устройство не используется)	1
Выбор характеристик защиты	Sn-16	Выбор функции защиты от останова во время замедления	Sn-16= 1 Run Stall Valid	0 : ошибочно 1 : правильно – время замедления 1 для защиты от останова во время работы (тормозное устройство не используется) 2 : правильно – время замедления 2 для защиты от останова во время работы (тормозное устройство не используется)	1
	Sn-17	Установка ложных повторов	Sn-17= 0 Retry No O/P	0 : Не выводить ложные повторы. (Неисправный контакт не работает). 1 : Вывод ложного повтора. (Неисправный контакт работает).	0
	Sn-18	Выбор операции при потере мощности	Sn-18= 0 PwrL_to_ON Stop O/P	0 : остановка работы 1 : продолжение работы	0
	Sn-19	Выбор операции нулевой скорости торможения	Sn-19= 0 Z_braking Invalid	(аналог) Скорость отсчета равна 0 во время работы, выбор функции торможения 0 : ошибочно 1 : правильно	0
Выбор характеристик защиты	Sn-20	Внешний контакт неисправности (3) Выбор полярности	Sn-20= 0 Term.3 NO_Cont.	0 : нормально разомкнутый вход 1 : нормально замкнутый вход	0
	Sn-21	Внешний контакт неисправности (3) Выбор обнаружения	Sn-21= 0 All Time Ext. Fault	0 : постоянное обнаружение 1 : обнаружение только во время операции	0
	Sn-22	Выбор операции при внешней неисправности	Sn-22= 1 Ext. Fault Free run	0 : замедление до остановки (по времени замедления 1 Vn-02) 1 : инерция (свободный ход) до остановки 2 : замедление до остановки (по времени замедления 1 Vn-04) 3 : продолжение работы	1



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание		Заводская установка
	Sn-23	Выбор защиты двигателя от перегрузки	Sn-23= 1 Cold Start Over Load	Выбор электронной защиты двигателя от перегрузки 0 : Электронная защита двигателя от перегрузки отключена 1 : стандартные характеристики защиты двигателя от перегрузки при холодном пуске 2 : стандартные характеристики защиты двигателя от перегрузки при горячем пуске 3 : специальные характеристики защиты двигателя от перегрузки при холодном пуске 4 : специальные характеристики защиты двигателя от перегрузки при горячем пуске		1
	Sn-24	Выбор характеристик задания частоты с аналоговых входов	Sn-24= 0	Выбор характеристик команды частоты при внешнем аналоговом входном терминале 0 : сигнал напряжения 0~10 В (VIN) 1 : токовый сигнал 4~20 мА (AIN) 2 : сумма сигналов напряжения 0~10 В и токового сигнала 4~20 мА (VIN+AIN) 3 : разность сигнала напряжения 0~10 В и токового сигнала 4~20 мА (VIN-AIN)		0
Выбор функции входов 5-8	Sn-25	Многофункциональная входная клемма [Ⓔ] Выбор функции	Sn-25= 02 Multi-Fun. Command1	00-25	Заводская установка – многофункциональная команда 1	02
	Sn-26	Многофункциональная входная клемма [Ⓕ] Выбор функции	Sn-26= 03 Multi-Fun. Command2	01-26	Заводская установка – многофункциональная команда 2	03
	Sn-27	Многофункциональная входная клемма [Ⓖ] Выбор функции	Sn-27= 06 Jog Command	02-27	Заводская установка – команда толчка	06
	Sn-28	Многофункциональная входная клемма [Ⓗ] Выбор функции	Sn-28= 07 Acc. & Dec Switch	03-29	Заводская установка – прерывание ускорения и замедления	07
Выбор многофункционального аналогового входа	Sn-29	Выбор функции многофункционального аналогового входа (AUX)	Sn-29= 00 Auxiliary Freq. Cmd.	00-15	Многофункциональная аналоговая входная клемма (AUX) в качестве вспомогательной команды частоты. (заводская установка)	00



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание		Заводская установка
Выбор многофункционального цифрового выхода	Sn-30	Выбор функции многофункциональной выходной клеммы (RA-RB-RC)	Sn-30= 13 Fault	00-22	Клемма (RA-RB-RC или R1A-R1B-R1C) в качестве выхода неисправности (заводская установка)	13
	Sn-31	Выбор функции многофункциональной выходной клеммы (DO1)	Sn-31= 00 Running	00-22	Клемма (DO1-DOG) в качестве цифрового выхода во время работы (заводская установка).	00
	Sn-32	Выбор функции многофункциональной выходной клеммы (DO2)	Sn-32= 01 Zero Speed	00-22	Клемма (DO2-DOG или R2A-R2C) в качестве цифрового выхода при нулевой скорости (заводская установка)	01
Выбор многофункционального аналогового выхода	Sn-33	Выбор источника для многофункционального аналогового выхода (AO1)	Sn-33= 00 Term. AO1 Freq. Cmd.	00 : Заданная частота (10 В/MAX команда частоты, Sn-02) 01 : Текущая частота (10.В/MAX. выходная частота) 02 : Выходной ток (10.В/номинальный ток входа) 03 : Выходное напряжение (10.В/входное напряжение, Sn-01)		00
	Sn-34	Выбор источника для многофункционального аналогового выхода (AO2)	Sn-34= 01 Term. AO2 O/P Freq.	04 : напряжение постоянного тока (10.В/400.В или 10.В/800.В) 05 : Внешняя команда аналогового входа VIN (0.~10.В/0.~10.В) 06 : Внешняя команда аналогового входа AIN (0.~10.В/4.~20.мА) 07 : Многофункциональный аналоговый вход (AUX) (10.В/10.В) 08 : вход ПИД-регулирования 09 : выход 1 ПИД-регулирования 10 : выход 2 ПИД-регулирования 11 : правление передачей RS-485		01
	Sn-35	Выбор выходного множителя	Sn-35= 1 Pulse Mul. 6	Когда многофункциональная выходная клемма (DO1, DO2) установлена как выход импульсного сигнала 0: 1xF 1: 6xF 2: 10xF 3: 12xF 4: 36xF		1
Функция передачи по RS-485	Sn-36	Адрес преобразователя	Sn-36= 01 Inverter Address	Адрес преобразователя может быть установлен от 1 до 31		01



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
	Sn-37	Установка скорости передачи данных по RS-485	Sn-37= 1 Baud rate 2400	0 : 1200 бит в секунду 1 : 2400 бит в секунду 2 : 4800 бит в секунду 3 : 9600 бит в секунду	1
	Sn-38	Установка передачи паритета по RS-485	Sn-38= 0 Reversed Bit	0 : нет паритета 1 : проверка на четность 2 : проверка на нечетность	0
	Sn-39	Установка остановки при неисправности по RS-485	Sn-39= 0 1st. Dec. stop	0 : замедление до остановки (Bn-02) 1 : инерция до остановки 2 : замедление для остановки (Bn-04) 3 : продолжение работы	0
Управление скоростью PG	Sn-40	Функция управления скоростью PG	Sn-40= 0 PG Invalid	0 : без управления скоростью 1 : с управлением скоростью 2 : с управлением скоростью, но без интегрального управления во время ускорения/замедления 3 : с управлением скоростью и интегральным управлением во время ускорения/замедления	0
	Sn-41	Выбор операции при разомкнутой цепи PG	Sn-41= 0 1st. Dec. Stop	0 : замедление для остановки (Bn-02) 1 : инерция до остановки 2 : замедление для остановки (Bn-04) 3 : продолжение работы	0
	Sn-42	Выбор операции при большом отклонении скорости PG	Sn-42= 0 1st. Dec Stop	0 : замедление для остановки (Bn-02) 1 : инерция до остановки 2 : замедление для остановки (Bn-04) 3 : продолжение работы	0
	Sn-43	Выбор операции при обнаружении превышения скорости PG	Sn-43= 0 1st. Dec. Stop	0 : замедление для остановки (Bn-02) 1 : инерция до остановки 2 : замедление для остановки (Bn-04) 3 : продолжение работы	0
Режим Auto_Run	Sn-44	Выбор режима операции во время Auto_Run	Sn-44= 0 Auto_Run Invalid	0 : Режим Auto_Run выключен 1 : Режим Auto_Run для одного цикла. (при перезапуске продолжает работать с незаконченного шага) 2 : Режим Auto_Run должен выполняться периодически (при перезапуске продолжает работать с незаконченного шага) 3 : Режим Auto_Run для одного цикла, затем удержание скорости последнего шага для хода. (при перезапуске продолжает работать с незаконченного шага) 4 : Режим Auto_Run для одного такта. (при перезапуске начиная новый такт) 5 : Режим Auto_Run должен выполняться периодически (при перезапуске начиная новый такт) 6 : Режим Auto_Run для одного такта, затем удержание скорости последнего шага для хода. (при перезапуске начиная новый такт)	0



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
	Sn-45	Выбор 1 операции в режиме Auto_Run	Sn-45= 0 Auto_Run Stop	0 : остановка со временем = (Bn-02) 1 : прямой ход 2 : обратный ход	0
	Sn-46	Выбор 2 операции в режиме Auto_Run	Sn-46= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-47	Выбор 3 операции в режиме Auto_Run	Sn-47= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-48	Выбор 4 операции в режиме Auto_Run	Sn-48= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-49	Выбор 5 операции в режиме Auto_Run	Sn-49= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-50	Выбор 6 операции в режиме Auto_Run	Sn-50= 0 Auto_Run Stop		0
Режим Auto_Run	Sn-51	Выбор 7 операции в режиме Auto_Run	Sn-51= 0 Auto_Run Stop	0 : остановка со временем = (Bn-02) 1 : прямой ход 2 : обратный ход	0
	Sn-52	Выбор 8 операции в режиме Auto_Run	Sn-52= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-53	Выбор 9 операции в режиме Auto_Run	Sn-53= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-54	Выбор 10 операции в режиме Auto_Run	Sn-54= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-55	Выбор 11 операции в режиме Auto_Run	Sn-55= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-56	Выбор 12 операции в режиме Auto_Run	Sn-56= 0 Auto_Run Stop		0



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
	Sn-57	Выбор 13 операции в режиме Auto_Run	Sn-57= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-58	Выбор 14 операции в режиме Auto_Run	Sn-58= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-59	Выбор 15 операции в режиме Auto_Run	Sn-59= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-60	Выбор 16 операции в режиме Auto_Run	Sn-60= 0 Auto_Run Stop		0
	Sn-61	Режим приложения крутящего момента	Sn-61= 0 Const. Tq. Load	0 : постоянный крутящий момент 1 : переменный (квадратичный) крутящий момент	0
	Sn-62	Выбор языка	Sn-62= 0 Language: English	0 : английский 1 : традиционный китайский	0
	Sn-63	Копирование параметров	Sn-63=0 Not Load	0 : не загружен (скопирован) 1 : загрузка из панели оператора в преобразователь 2 : загрузка из преобразователя в цифровую панель 3 : проверка EEPROM цифровой панели 4 : проверка EEPROM преобразователя	0
	Sn-64	Функция ПИД-регулирования	Sn-64=0 PID Invalid	Ниже версии 30.18: 0 : ПИД-регулирование недействительно 1 : ПИД-регулирование действительно Выше версии 30.18: 0 : ПИД-регулирование недействительно 1 : (характеристики прямого хода) Отклонение регулируется по производной 2 : (Прямые характеристики) Значение обратной связи регулируется по производной 3 : ПИД-регулирование переднего хода: опорная частота+выход ПИД-регулирования, регулирование отклонения по производной. 4 : ПИД-регулирование переднего хода: опорная частота+выход ПИД-регулирования, регулирование обратной связи по производной. 5 : (характеристики обратного хода) Отклонение регулируется по производной 6 : (характеристики обратного хода) Значение обратной связи регулируется по производной 7 : ПИД-регулирование обратного хода: опорная частота+выход ПИД-регулирования, регулирование отклонения по производной. 8 : ПИД-регулирование обратного хода: опорная частота+выход ПИД-регулирования, регулирование обратной связи по производной.	0



Функция	№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Описание	Заводская установка
	*3 Sn-65	Защита тормозного резистора	Sn-65=0 Protect Invalid	0 : Защита тормозного резистора недействительна 1 : Защита тормозного резистора действительна	0
*2 Бессенсорное векторное управление	Sn-66	Выбор автонстройки параметров двигателя	Sn-66=0 AUTO TUNE SEL	0 : Автонстройка недействительна 1 : Автонстройка действительна	0
	Sn-67	Выбор режима управления	Sn-67=0 CNTRL MODE SEL	0 : Режим управления V/F (включая V/F с обратной связью генератора импульсов) 1 : Режим управления бессенсорного векторного управления	0
	Sn-68	Выбор управления	Sn-68=0000 Control selection	Именно этот параметр доступен для версии 30.15 и выше - - 1: Функция защиты выходной фазы от потери включена - - 0: Функция защиты выходной фазы от потери отключена - - 1- : Зарезервировано - - 0- : Зарезервировано (Функция Bit3 доступна для версии 30.16 и выше) 1- - : Функция входа аналогового напряжения ±10 В действительна 0- - : Функция входа аналогового напряжения ±10 В недействительна 1- - - : Функция «Временно сохранить» повышения/понижения частоты (?) действительна 0- - - : Функция «Временно сохранить» повышения/понижения частоты отключена * Преобразователи 1-20HP не поддерживают вход аналогового напряжения ±10 В	0

*1 Заданная установка зависит от различной емкости преобразователя.

*2 Бессенсорное векторное управление доступно в версии выше 30.00.

*3 Этот параметр недоступен в версии выше 30.21.

(Sn-01) Номинальная мощность преобразователя

- Номинальная мощность преобразователя уже установлена на заводе. При замене платы управления параметр Sn-01 следует установить заново.
- При каждом изменении параметра Sn-01 некоторые системные параметры устанавливаются автоматически (Sn-09, Sn-12, Sn-13, Sn-34, Sn-37, Sn-02) в соответствии с таблицей 11, хотя потом могут быть изменены вручную. Установка системных параметров преобразователя осуществляется с учетом параметра Sn-61, задающего преимущественный характер нагрузки (постоянный крутящий момент (CT - Constant Torque, параметр Sn-61 = 0) или переменный крутящий момент (VT - variable torque, Sn-61 = 1).



Таблица 11. Выбор номинальной мощности преобразователей класса 440 В

Параметр Sn-01		024		025		026		027		028		029		030		031		032		033		034	
СТ (Sn-61=0) VT (Sn-61=1) Наименование параметров	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	СТ	VT	
	Номинальная мощность преобразователя (кВА)	7,5		10,3		12,3		20,6		27,4		34		41		54		68		82		110	
Номинальный ток преобразователя (А)	8,7		12		15		24		32		40		48		64		80		96		128		
Макс, допустимая мощность (кВт)	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	22	30	37	37	37	45	55	55	75	
Sn-09	Номинальный ток двигателя (А)	7,3	10,2	10,2	12,6	12,6	18,6	18,6	24,8	24,8	31,1	31,1	36,3	36,3	36,3	48,7	59,0	59,0	59,0	70,5	80,0	80,0	114
Sn-12	Входное полное сопротивление двигателя (Ом)	2,735	1,776	1,776	1,151	1,151	0,634	0,634	0,436	0,436	0,308	0,308	0,239	0,239	0,239	0,164	0,133	0,133	0,133	0,110	0,074	0,074	0,027
Sn-13	Компенсация крутящего момента потерь в магнитной системе (Вт)	208	252	252	285	285	370	370	471	471	425	425	582	582	582	536	641	641	641	737	790	790	1800
Sn-34	Несущая частота (кГц)	10	5	10	10	10	5	10	5	10	5	10	5	10	10	10	5	10	10	10	5	10	5
Sn-37	Мин, время общей блокировки (с)	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sn-02	Кривая V/F	01	07 ¹																				
Макс, несущая частота (кГц)	15	5	15	10	15	5	10	5	10	5	10	5	10	10	10	5	10	10	10	5	10	5	

¹ Шаблоны переменного крутящего момента следует применять при наличии квадратичного или кубического соотношения между скоростью и нагрузкой, например, в вентиляторе или насосе. С учетом характеристик крутящего момента нагрузки пользователь может должным образом выбрать требуемые шаблоны V/f (Sn-02 = 04, 05, 06 или 07).

² При использовании вентилятора или насоса крутящий момент нагрузки имеет квадратичное или кубическое соотношение между скоростью и нагрузкой. Мощность преобразователя в некоторых случаях может быть увеличена до значения, которое удваивает указанную паспортную мощность. Но, вследствие реального ограничения возможностей аппаратуры для преобразователей 440 В 0.75, 1.5, 2.2, 22, 37 кВт это не применимо.

(Sn-02) Выбор кривой V/F (00~15)

- В первую очередь следует установить входное напряжение преобразователя (Sn-01), чтобы оно согласовывалось с напряжением источника питания.



Combarco

Кривая V/f может быть выбрана из предварительно заданных характеристик Sn-02 = 00~14 (см. таблицы 12 и 13). При Sn-02 = 15 шаблон V/F может быть настроен пользователем с помощью параметров Sn-01~Sn-08.

- При Sn-61= 01 шаблон V/F может быть задан только в Sn-02 = 07.

Таблица 12. Кривая V/F преобразователя компактного размера 0,75~1,5 кВт, МА, класс 220 В*

	Технические условия		Sn-02	Шаблон V/F †
Общего назначения	50 Гц		00	
	60 Гц	Насыщение 60 Гц	01	
		Насыщение 50 Гц	15	
	72 Гц		02	
Характеристика переменного крутящего момента	50 Гц		03	
	50 Гц	Переменный крутящий момент 1	04	
		Переменный крутящий момент 2	05	
	60 Гц	Переменный крутящий момент 3	06	
		Переменный крутящий момент 4	07	



	Технические условия		Sn-02	Шаблон V/f †
Высокий начальный крутящий момент ‡	50 Гц	Малый начальный крутящий момент	08	
		Высокий начальный крутящий момент	09	
Высокий начальный крутящий момент ‡	60 Гц	Малый начальный крутящий момент	10	
		Высокий начальный крутящий момент	11	
Операция с номинальным выходом	90 Гц		12	
	120 Гц		13	
	180 Гц		14	

* Эти значения даны для класса 220 В; для класса 440 В следует удвоить значения.

† Примите во внимание следующие пункты при выборе шаблона V/f. Он должен соответствовать

- 1) характеристикам напряжения и частоты двигателя.
- 2) максимальной скорости двигателя.

‡ Высокий начальный крутящий момент следует выбирать только при следующих условиях.

- 1) Длина кабеля питания составляет 150 м и больше.
- 2) Падение напряжения при пуске велико.
- 3) Дроссель переменного тока установлен на входе или выходе преобразователя.
- 4) Применяется двигатель с мощностью, меньшей, чем максимальная мощность применяемого преобразователя.



Combarco

Таблица 13. Кривые V/F преобразователя компактного размера 2,2-3,7 кВт, МА, класс 220 В *

		Технические условия	Sn-02	Шаблон V/F †			Технические условия	Sn-02	Шаблон V/F †
Общего назначения		50 Гц	00		Высокий начальный крутящий момент ‡	50 Гц	Малый начальный крутящий момент	08	
						Высокий начальный крутящий момент	09		
	60 Гц	Насыщение 60 Гц	01 15			60 Гц	Малый начальный крутящий момент	10	
	Насыщение 50 Гц	02			Высокий начальный крутящий момент	11			
	72 Гц	03			90 Гц	12			
Характеристики переменного крутящего момента	50 Гц	Переменный крутящий момент 1	04		Операция с номинальным выходом	120 Гц	13		
		Переменный крутящий момент 2	05						
	60 Гц	Переменный крутящий момент 3	06			180 Гц	14		
	Переменный крутящий момент 4	07							



* Значения даны для класса 220 В; для преобразователей 2,2-55 кВт класса 440 В значения напряжений следует удвоить.

† Примите во внимание следующие пункты при выборе шаблона V/f.

Они должны соответствовать

1) Характеристикам напряжения и частоты двигателя.

2) Максимальной скорости двигателя.

‡ Высокий начальный крутящий момент следует выбирать только при следующих условиях, обычно выбор не требуется:

Длина кабеля питания составляет 150 м и больше.

1) Падение напряжения при пуске велико.

2) Дроссель переменного тока вставляется на входе или выходе преобразователя.

3) Применяется двигатель с мощностью, меньшей, чем максимальная производительность применяемого преобразователя.

(Sn-03) Дисплей оператора

- Код параметра (Sn-03= 0 или 1)

Установите параметр Sn-03 в 0 или 1 для определения состояния доступа, как указано ниже.

Sn-03	Режим DRIVE		Режим PRGM	
	Установка	Только чтение	Установка	Только чтение
0	An, Bn	Sn, Cn	An, Bn, Sn, Cn	—
1	An	Bn, Sn, Cn	An	Bn, Sn, Cn

- Установка параметра с инициализацией (Sn-03= 7 ~ 12)

За исключением параметров Sn-01, 02 и Sn-61, группа параметров An-□□, Bn-□□, Cn-□□ и Sn-□□ может быть инициализирована заводскими установками в соответствии с различным входным напряжением. В это же время клемма ⑤ ~ ⑧ может быть установлена в 2- или 3-проводный режим управления при других установках Sn-03. См. 2- или 3-проводный рабочий режим.

(Sn-04) Выбор источника запуска

- Этот параметр используется для выбора источника команды запуска.

Sn-04 = 0 : клавиатура панели управления

1 : входы цепей управления

2 : команда по RS-485

- Если Sn-04 установлен на 1, источник запуска поступает из клеммы цепи управления. При начальной установке 2-проводной операции (с помощью установки Sn-03= 7, 9 или 11) источником запуска будет FWD/STOP, REV/STOP.
- Если Sn-04 установлен в 1, источник запуска поступает из клеммы цепи управления. При начальной установке 3-проводной операции (с помощью установки Sn-03=8, 10 или 12) источником запуска будет RUN, STOP, FWD/REV.
- Более подробную информацию см. «2- или 3-проводной рабочий режим».

**(Sn-05) Выбор метода установки заданной частоты**

- Этот параметр используется для выбора источника заданной частоты вращения.

Sn-05 = 0: клавиатура панели управления

- 1) входы цепей управления
- 2) команда по RS-485
- 3) импульсный сигнал

(Sn-06) Выбор способа остановки

- Параметр способа остановки используется при выполнении команды остановки.

Sn-06	Функция
0	Замедление до остановки, установленной с помощью выбранного времени замедления (рис. 28)
1	Вращение по инерции до остановки (самостоятельный выбег). После того, как команда остановки выполнена, источник запуска игнорируется до тех пор, пока не истечет минимальное время общей блокировки Sn-37. (рис. 29)
2	Остановка торможением постоянным током: Останавливает быстрее, чем инерция до остановки, без регенерирующей операции (рис 30).
3	Инерция до остановки с таймером: источники запуска во время ускорения игнорируются.

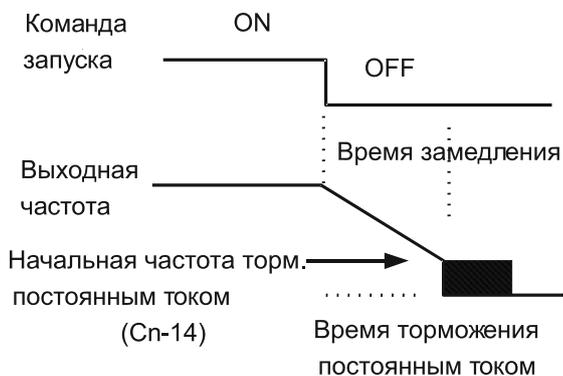


Рис. 28. Замедление до остановки

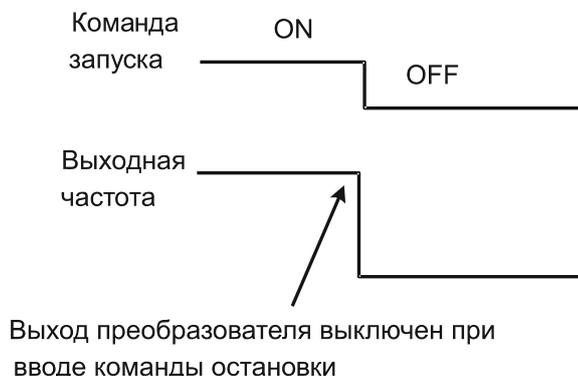


Рис. 29. Инерция до остановки

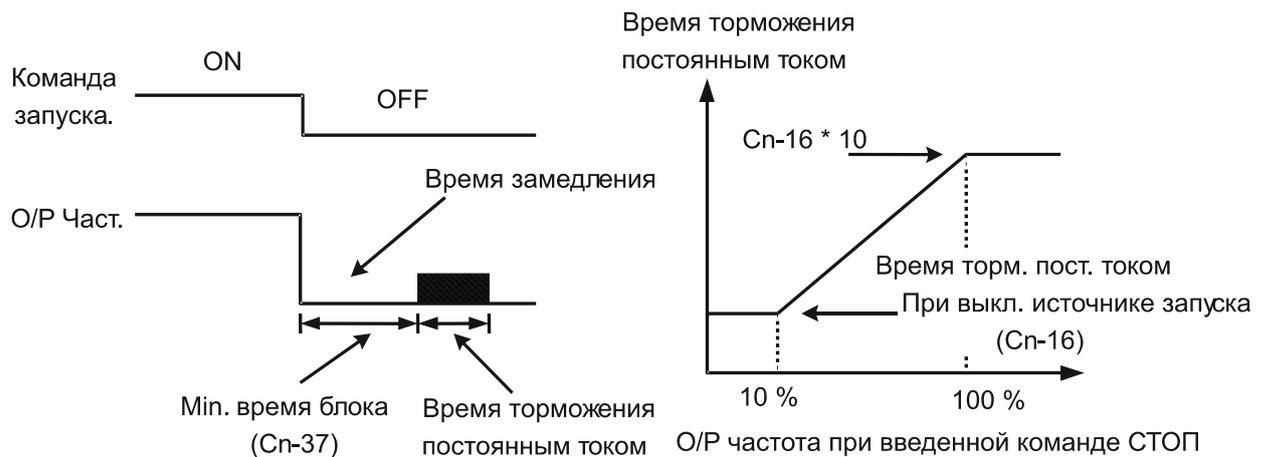


Рис. 30. Торможение постоянным током всего диапазона

- После ввода команды остановки и истечения минимального времени общей блокировки (Cn-37) включается торможение постоянным током и двигатель останавливается с большим замедлением.
- Когда команда остановки введена, время торможения постоянным током зависит от выходной частоты, и параметр «время торможения постоянным током» (Cn-16).
- Если во время остановки происходит перегрузка по току, следует увеличить минимальное время общей блокировки (Cn-37). Когда питание асинхронного двигателя выключается, противоэлектродвижущая сила, образованная остаточным магнитным полем в двигателе, может сделать перегрузку по току, которая должна быть обнаружена при приложении торможения постоянным током.
- Инерция для остановки с помощью таймера (Sn-06 = 03)

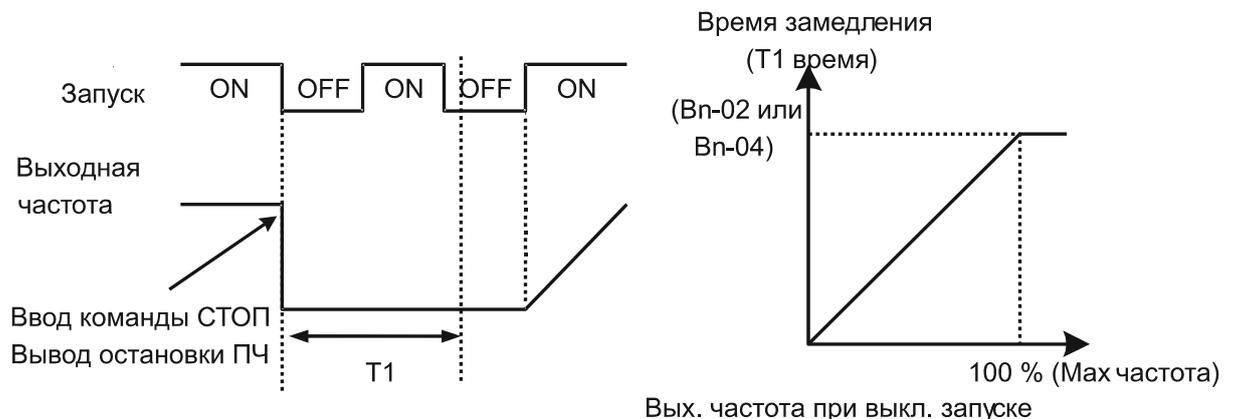


Рис. 31. Инерция для остановки с помощью таймера

- После выполнения команды остановки пока не истечет время T1 источники запуска игнорируются. При выполнении команды остановки и во время замедления время T1 зависит от выходной частоты (Vn-02 или Vn-04).

**(Sn-07) Приоритет остановки**

- Данный параметр разрешает или запрещает работу кнопки STOP на панели управления, когда источник запуска поступает из клемм управления или порта связи RS-485 во время работы двигателя.

Sn-07 = 0 : Кнопка STOP разрешена постоянно в течение работы

Sn-07 = 1 : Кнопка STOP запрещена, когда источник запуска поступает с дискретных входов или порта RS-485)

(Sn-08) Запрет обратного хода

- Пока параметр Sn-08 установлен в 1, обратный ход двигателя запрещен.

(Sn-09) Функция UP/DOWN выходной частоты

- Выходная частота может быть повышена или снижена (UP/DOWN) с помощью кнопок панели управления.

Sn-09= 0 : Выходная частота изменяется с помощью кнопок ( / ) , но реализуется только после нажатия на кнопку .

Sn-09= 1 : Выходная частота изменяется с помощью клавиши ( / ) непосредственно, но величина заданной частоты изменяется лишь после нажатия на кнопку .

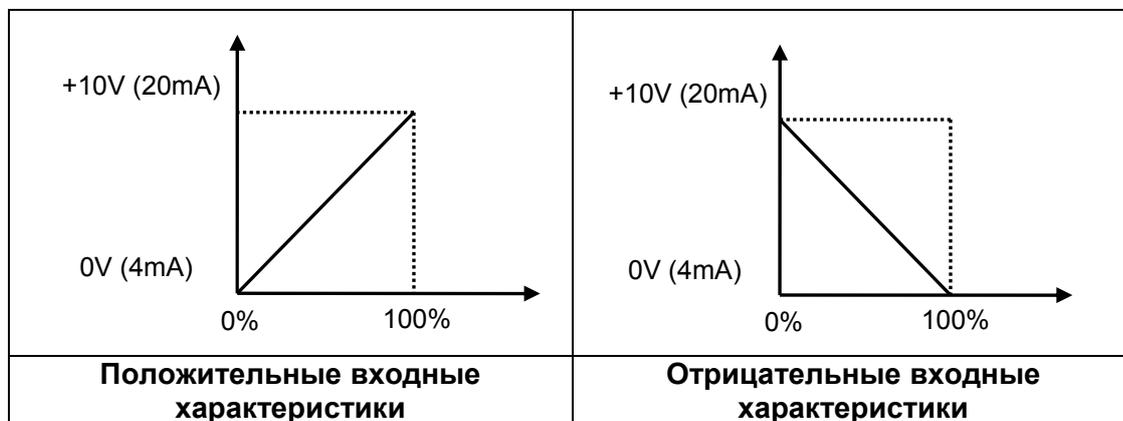
- Выходную частоту можно изменить (повысить (UP) или снизить (DOWN)) с помощью LCD панели управления или через многофункциональные входы (клеммы ⑤~⑧).

(Sn-10) Выбор характеристик команды частоты

В версии 30.16 и выше установите Sn-68= – 0 – –

Положительные и отрицательные характеристики задания частоты аналоговым сигналом

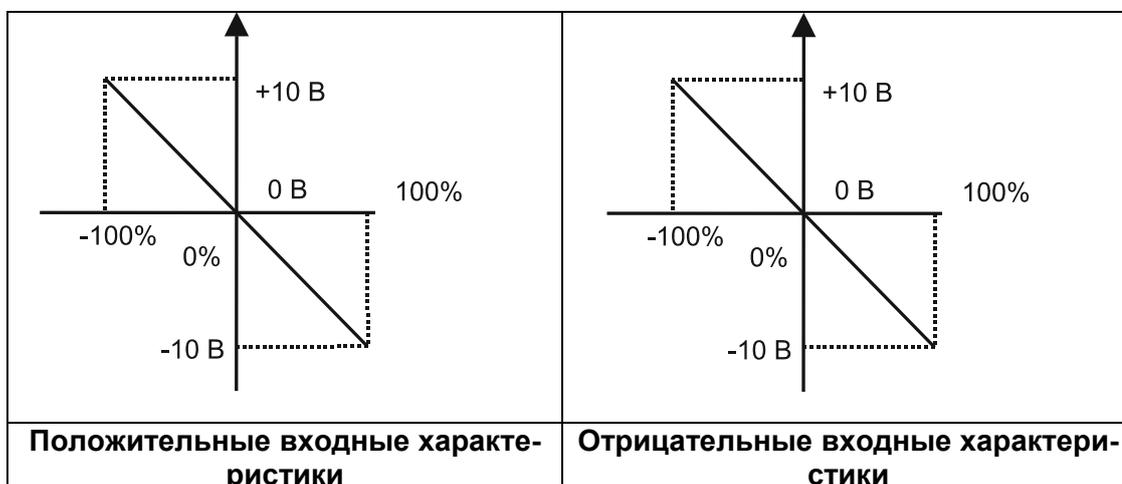
(0~10 В/4~20 мА) представлены на следующей схеме:





В версии 30.17 и выше установите Sn-68 = -1- -

Положительные и отрицательные характеристики заданной частоты при дву-полярном входном сигнале:



Знак «-» при установке Sn-68 означает произвольное значение (0 или 1).

Вход аналогового напряжения $-10\text{ В} \dots +10\text{ В}$ поддерживают только преобразователи типа 440 В 18,5–55 кВт.

(Sn-11) Время между измерениями на входных клеммах

Sn-11 = 0 : 5 мс.

Sn-11 = 1 : 10 мс.

(Sn-12) Выбор варианта обнаружения чрезмерного крутящего момента

- Когда обнаружение чрезмерного крутящего момента разрешено, следует убедиться, что установлены значения уровня обнаружения чрезмерного крутящего момента (Sn-32) и продолжительности обнаружения чрезмерного крутящего момента (Sn-33). Состояние чрезмерного крутящего момента регистрируется, когда выходной ток превышает уровень (Sn-32), в течение времени, превышающим (Sn-33).

Sn-12	Функция	Показание
0	Обнаружение чрезмерного крутящего момента запрещено	
1	Обнаружение только во время соответствия скорости. Продолжать работу после обнаружения. (Неисправность горного комбайна)	Мигает надпись "Over Torque"
2	Обнаружение только во время соответствия скорости. Остановить выход после обнаружения (Неисправность)	Горит надпись "Over Torque"
3	Обнаружение чрезмерного крутящего момента в любое время. Продолжать работу после обнаружения. (Неисправность горного комбайна)	Мигает надпись "Over Torque"
4	Обнаружение чрезмерного крутящего момента в любой момент. Остановить выход после обнаружения (Неисправность)	Горит надпись "Over Torque"



Combarco

(Sn-13) Выбор ограничения выходного напряжения

- В области низкой скорости, если выходное напряжение из шаблона V/f слишком высоко, преобразователь окажется в нерабочем состоянии. В результате пользователь может использовать этот вариант для установки ограничения верхнего предела выходного напряжения.

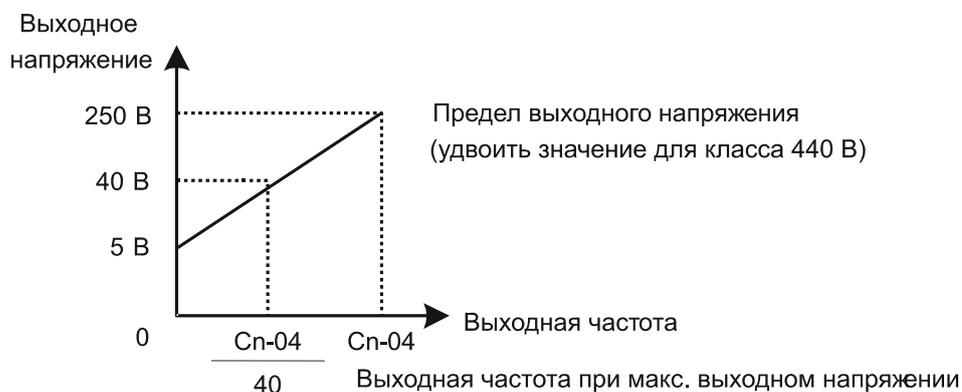


Рис. 32. Ограничение выходного напряжения

(Sn-14) Активизация предотвращения останова во время ускорения

Sn-14 = 0 : Отключено (Ускорение в соответствии с установкой. При большой нагрузке может произойти останов).

Sn-14 = 1 : Включено (При превышении параметра Cn-25 ускорение прекращается. При восстановлении тока ускорение продолжается)

- См. «Уровень предотвращения останова во время ускорения».

(Sn-15) Активизация предотвращения останова во время замедления

- Если установлен внешний блок тормозного резистора, параметр Sn-15 следует отключить (Sn-15 = 0).
- Если установлен внешний блок тормозного резистора не установлен, преобразователь может обеспечить около 20% крутящего момента рекуперативного торможения. В случае, если инерция нагрузки велика настолько, что превышает крутящий момент рекуперативного торможения, параметр Sn-15 должен быть установлен в 1. При выборе установки Sn-15 = 1 (разрешено) время замедления (Bn-02 или Bn-04) следует увеличить, чтобы предотвратить превышение напряжения основной цепи.



Рис. 33 Функция предотвращения останова во время замедления (Sn-15= 1)



(Sn-16) Активизация предотвращения останова во время работы

Sn-16 = 0 : Отключено (Останов может произойти при приложении большой нагрузки)

Sn-16 = 1 : Включено (Если ток двигателя превышает уровень предотвращения останова во время работы (Sn-26) начинается замедление и продолжается более 100 мс.) Когда значение тока падает до уровня Sn-26, двигатель снова ускоряется до заданной частоты.

- См. «Уровень предотвращения останова во время работы».

(Sn-17) Разрешение регистрации перезапуска на выходном контакте

Sn-17 = 0 : Запрет регистрации перезапуска. (Выходной контакт не работает).

Sn-17 = 1 : Вывод перезапуска. (Выходной контакт работает).

- См. Sn-24 – количество попыток автоматического перезапуска и Sn-28/30 – функции дискретных выходов

(Sn-18) Выбор операции при кратковременной потере питания

- Данный параметр определяет работу, которая должна быть выполнена при кратковременной потере питания (в течение не более 2 с)

Sn-18= 0 : при кратковременного пропадания сетевого напряжения система обнаруживает это и преобразователь останавливается.

Sn-18= 1 : если питание восстановлено в пределах допустимого времени произойдет перезапуск. Если питание прерывается более чем на 2 секунды, выход, настроенный на ситуацию Fault будет активным, а двигатель будет двигаться по инерции до остановки.

(Sn-19) Выбор торможения при нулевой скорости

- Источник запуска и команда частоты вводится по цепям управления при установках Sn-04 = 1 и Sn-05 = 1. Если Sn-19 включен (=1), будет сгенерирован блокирующий крутящий момент, когда сигнал задания частоты имеет 0 - значение и включен передний ход.
- Ниже приведены временные диаграммы, показывающие вышеуказанную работу. Параметр торможения при нулевой скорости установлен в 1, а значение тока торможения Sn-15 ограничено в пределах 20% номинального тока.

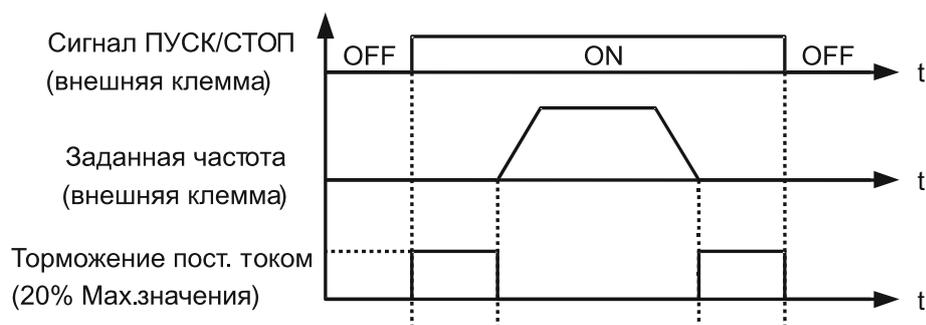


Рис. 34. Выбор операции торможения при нулевой скорости



(Sn-20) Внешний контакт неисправности (вход) ③ Выбор полярности сигнала

Sn-20 = 0 : Нормально разомкнутый контакт

Sn-20 = 1 : Нормально замкнутый контакт

(Sn-21) Внешний контакт неисправности (вход) ③ Выбор обнаружения

Sn-21 = 0 : Всегда обнаруживает.

Sn-21 = 1 : Обнаруживает только во время работы двигателя.

(Sn-22) Выбор режима обнаружения внешней неисправности

- При обнаружении внешней неисправности (на клемме ③) будет выполнена следующая операция на основе параметра Sn-22

Sn-22 = 0 : Замедление до остановки с назначенным временем замедления Vn-02

= 1: Инерция до остановки

= 2: Замедление до остановки с назначенным временем замедления Vn-04.

= 3: Продолжать работу, несмотря на внешнюю неисправность.

(Sn-23) Выбор защиты двигателя от перегрузки

Sn-23 = 0 : электронная защита от перегрузки отключена.

Sn-23 = 1~4 : Электронная защита от перегрузки включена. Электронный перегрев обнаруживается в соответствии с характеристиками времени срабатывания защиты относительно номинального тока двигателя (Cn-09).

Sn-23 = 1 : Перегрузка обнаружена в соответствии со стандартной кривой холодного пуска двигателя.

Sn-23 = 2 : Перегрузка обнаружена в соответствии со стандартной кривой горячего пуска двигателя.

Sn-23 = 3 : Перегрузка обнаружена в соответствии с назначенной кривой холодного пуска двигателя.

Sn-23 = 4 : Перегрузка обнаружена в соответствии с назначенной кривой горячего пуска двигателя.

- Если к одному преобразователю подключено 2 или несколько двигателей, функцию защиты следует отключить (параметр Sn-23 = 0). Для обеспечения защиты от перегрузки отдельно для каждого двигателя следует использовать другой способ, такой, как подключение реле, срабатывающего при перегреве, к линиям питания каждого двигателя.
- Если источник питания часто включается или выключается, функция защиты двигателя от перегрузки должна быть установлена как Sn-23 = 2 или 4 (кривая защиты при горячем пуске), так как тепловые характеристики переключаются каждый раз при выключении питания.
- У двигателя без вентилятора принудительного охлаждения рассеяние тепла ниже, чем при низкоскоростной работе. Параметр Sn-23 может быть установлен в «1» или «2».



- У двигателя с вентилятором принудительного охлаждения рассеяние тепла не зависит от частоты вращения. Параметр Sn-23 может быть установлен в «3» или «4»
- Для защиты двигателя от перегрузки с помощью электронной защиты следует установить параметр Sn-09 (Номинальный ток двигателя) в соответствии со значением, указанным на паспортной табличке двигателя.

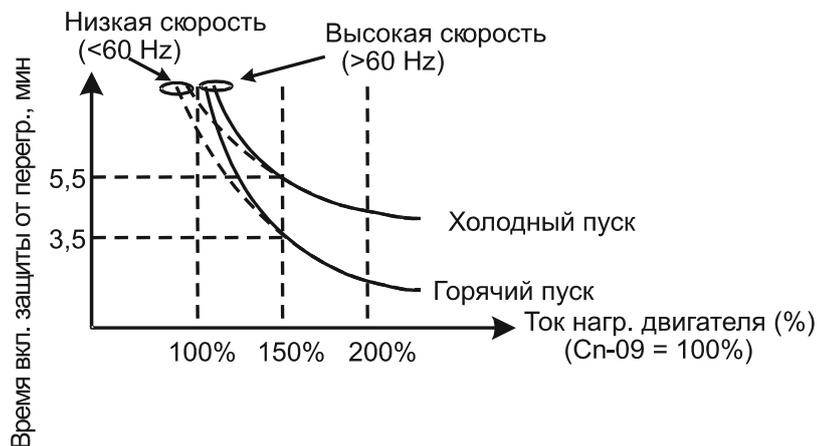


Рис. 35. Кривая защиты двигателя от перегрузки (параметр Sn-09 = 100%)

(Sn-24) Выбор вариантов задания частоты с аналоговых входов VIN, AIN

Задание частоты с аналоговых или дискретных входов определяется установкой параметра Sn-05= 1.

Sn-24 = 0 : Сигнал задания частоты подается на клемму VIN (0~10 В)

Sn-24 = 1: Сигнал задания частоты подается на клемму AIN (4~20 мА)

Sn-24 = 2: Сигнал задания частоты представляет собой сумму (VIN + AIN) на клеммах VIN (0~10 В) и AIN (4~20 мА).

Sn-24 = 3 : Сигнал задания частоты представляет собой комбинацию (VIN - AIN) на клеммах VIN (0~10 В) и AIN (4~20 мА). Если значение (VIN - AIN) отрицательно, заданная частота в результате примет значение "0".

В преобразователях 220 В 18,5-30 кВт, 440В 18,5-55 кВт, клемма VIN обеспечивает вход ± 10 В, если Sn-68= - 1 - - - .

Если Sn-24 = 0, задание частоты управляется входом VIN (-10...+10 В). Отрицательные значения входного напряжения соответствуют обратному вращению

Sn-24 = 1: команда частоты управляется входом AIN (4~20 мА), (прямой/обратный ход устанавливается пользователем дополнительно)

= 2: команда частоты управляется с помощью клемм VIN и AIN, их суммой (VIN + AIN).

= 3: команда частоты управляется с помощью клемм VIN и AIN, их балансом (VIN - AIN).

(В случае, если (VIN + AIN) < 0 или (VIN - AIN) < 0, основная частота переключается в обратное состояние.



Combarco

Когда Sn-24 = 0, 2 или 3, прямой или обратный ход управляется полярностью команды основной частоты.

(Sn-25) Многофункциональная входная клемма ⑤ Выбор функции

(Sn-26) Многофункциональная входная клемма ⑥ Выбор функции

(Sn-27) Многофункциональная входная клемма ⑦ Выбор функции

(Sn-28) Многофункциональная входная клемма ⑧ Выбор функции

Таблица 14

Уставка	Выбор функции	ЖКИ	Описание
00	Команда прямой/обратный ход	3_Wire Run	3-проводный режим управления запуском
01	команда остановки нажатием на кнопку	2_Wire Stop Key	Модифицированный 2-проводный режим с дополнительной кнопкой Стоп
02	1 бит индекса массива	Multi-Fun. Command 1	Выбор заданной частоты из массива An-00~15
03	2 бит индекса массива	Multi-Fun. Command 2	
04	3 бит индекса массива	Multi-Fun. Command 3	
05	4 бит индекса массива	Multi-Fun. Command 4	
06	Толчковое вращение	Jog Command	ON: выбор частоты толчкового вращения
07	Команда переключения времени ускорения/ замедления	Acc.&Dec. Switch	OFF: время ускорения/замедления первой группы (Bn-01, Bn-02), ON: время ускорения/замедления второй группы (Bn-03, Bn-04)
08	Команда внешней общей блокировки	Ext.V.B. NOCont	ON: внешняя блокировка преобразователя
09	Команда внешней общей блокировки	Ext.V.B. NCCont	OFF: внешняя блокировка преобразователя
10	Команда запрета ускорения/замедления	Inhibit Acc&Dec	Запрет ускорения/замедления (удержание частоты)
11	Предупреждение о перегре преобразователя	Over Heat Alarm	ON: мигание означает перегрев (преобразователь может продолжать работу)
12	FJOG	Forward Jog	ON: прямое толчковое перемещение
13	RJOG	Reverse Jog	ON: обратное толчковое перемещение
14	Сброс интеграла ПИД-регулирования	I_Time Reset	ON: Сбросить интеграл ПИД-регулирования
15	Запрет/разрешение ПИД-регулирования	PID Invalid	ON: запрет ПИД-регулирования
16	Внешний сигнал ошибки	Ext.Fault NO Cont	ON: Вход внешней ошибки (нормально разомкнут)
17	Внешний сигнал ошибки	Ext.Fault NC Cont	OFF: Вход внешней ошибки (нормально замкнут)



Уставка	Выбор функции	ЖКИ	Описание
18	Установка много-функционального аналогового входа AUX	~ Input Valid	ON: многофункциональный аналоговый вход (AUX) эффективен
19	Вход функции таймера	Timer Function	ON: Вход включения/выключения задержки таймера
20	Команда торможения постоянным током	Brakin Command	ON: Торможение постоянным током, когда выходная частота меньше, чем частота начала торможения постоянным током
21	Команда поиска скорости 1	Max Freq. Sp_Search	ON: поиск скорости выполняется от максимальной выходной частоты
22	Команда поиска скорости 2	Set Freq. Sp_Search	ON: поиск скорости выполняется от опорной частоты
23	Локальное/удаленное управление I	Operator Control	ON: режим локального управления (с помощью ЖК-панели управления) OFF: Источник пуска и команда частоты определяются в соответствии с параметром (Sn-04, Sn-05)
24	Локальное/удаленное управление II	Ext. Term. Control	ON: режим локального управления (с помощью входных клемм управления) OFF: Источник пуска и команда частоты определяются в соответствии с параметром (Sn-04, Sn-05)
25	Коррекция протокола по RS-485	Comm. Control	ON: Используется программное дополнение PLC. (См. "Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS")
26	управление скоростью без PG	PG Invalid	ON: управление скоростью без PG
27	Сброс интеграла управления скоростью с PG	I_Time Invalid	ON: Сброс интеграла управления скоростью с PG
28	Функция повышения / понижения частоты	UP/DOWN Function	Только Sn-28 может быть установлен как Sn-28=28, клемма ⑦ используется для повышения, а клемма ⑧ используется для понижения
29	Сигнал форсированного режима	Force Run	Только Sn-28 может быть установлен, как Sn-28=29

Примечание: Сообщение об ошибке "Multi-Fun. Parameter" / "Setting Error" появляется в том случае, когда:

комбинация параметров (Sn-25~Sn28) не организована в монотонно возрастающий порядок, параметр 21, 22 (оба для команды поиска скорости) установлены одновременно.

- (Sn-25~Sn28 = 00) Выбор входа для команды прямого /обратного хода.
 - В режиме 3-проводного управления (Sn-03= 8, 10 или 12) один из входов ⑤~⑧ должен быть применен для задания направления вращения. Как показано на рисунке 36, подача команды изменения прямого ход/обратного хода установлена на клемме ⑤.

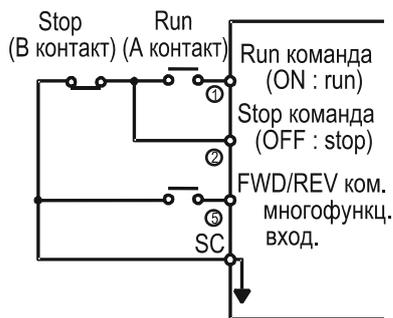


Рис. 36. 3-проводная схема управления запуском

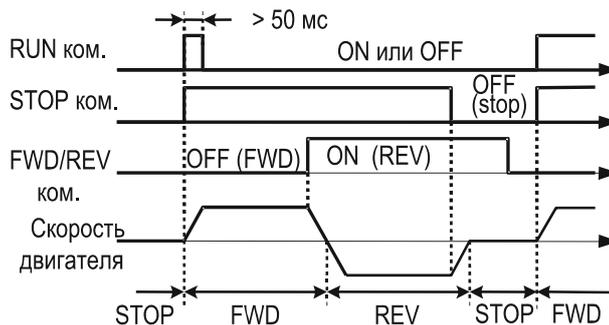


Рис. 37. Последовательность операций в схеме 3-проводного управления

- (Sn-25 = 01) Назначение входа 5 для ввода команды STOP при 2-проводном режиме управления.
 - Устанавливается только для параметра Sn-25, другие входы не могут быть применены.
 - При стандартном 2-проводном режиме управления, как показано на рисунке 38(a), S1 и S2 не могут одновременно быть в состоянии "ON". Если S1 = "ON" и S2 = "OFF", двигатель выполняет прямой ход. Если S1 = "OFF" и S2 = "ON", двигатель выполняет обратный ход. Если S1 = "OFF" и S2 = "OFF", двигатель прекращает работу. Переключатели S1 и S2 должны быть с фиксацией (не кнопки).
 - При Sn-25=01 2-проводной режим работы имеет самоподдерживающую функцию, в качестве переключателей следует использовать кнопки (без фиксации). Оператор может остановить преобразователь только с помощью входной клеммы ⑤, нажав кнопку "STOP", как показано на рисунке 38 (б). Если нажать S1, двигатель выполняет прямой ход. Если нажать S2, двигатель выполняет обратный ход. После нажатия на S3 двигатель остановится.

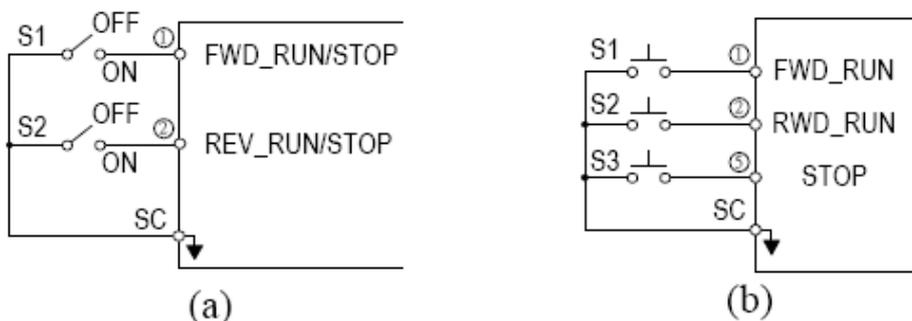


Рис. 38. Схемы 2-проводного режима управления запуском

Примечания:

1. Для остальных значений параметров (за исключением «00», «01») режим внешней работы по умолчанию устанавливается как 2-проводной и неавтоматическая функция. (т.е., преобразователь остановится, если контакт \bar{A} или \bar{B} не замкнуты).
2. В 2-проводном режиме, если клеммы \bar{A} и \bar{B} находятся в состоянии ON, на цифровой панели появится сообщение об ошибке "Freq. Comm. Error" (Ошибка команды частоты), преобразователь остановится. После сброса вышеуказанных ситуаций преобразователь вернется в нормальный режим работы.



- (Sn-25~Sn28 = 02~05) Выбор заданной частоты из массива An-00~15
 - При использовании входов ⑤~⑧ для выбора индекса массива An-00~15 можно получить до 16 вариантов предварительно заданных скоростей (в таблице показано только 9)

Клемма ⑧ (Sn-28= 05)	Клемма ⑦ (Sn-27= 04)	Клемма ⑥ (Sn-26= 03)	Клемма ⑤ (Sn-25= 02) бит 1	Выбранная частота
Состояние входа	Состояние входа	Состояние входа	Состояние входа	
0	0	0	0	Команда частоты 1 (An-01)* ¹
0	0	0	1	Команда частоты 2 (An-02)* ²
0	0	1	0	Команда частоты 3 (An-03)* ¹
0	0	1	1	Команда частоты 4 (An-04)* ¹
0	1	0	0	Команда частоты 5 (An-05)* ¹
0	1	0	1	Команда частоты 6 (An-06)* ¹
0	1	1	0	Команда частоты 7 (An-07)* ¹
0	1	1	1	Команда частоты 8 (An-08)* ¹
1	1	1	1	Команда частоты 16 (An-16)* ¹

Примечание: «0»: клемма в состоянии "OFF" «1»: клемма в состоянии "ON"

- Пример показывает последовательность операций многоступенчатого задания скорости и команды толчка, как показано ниже.

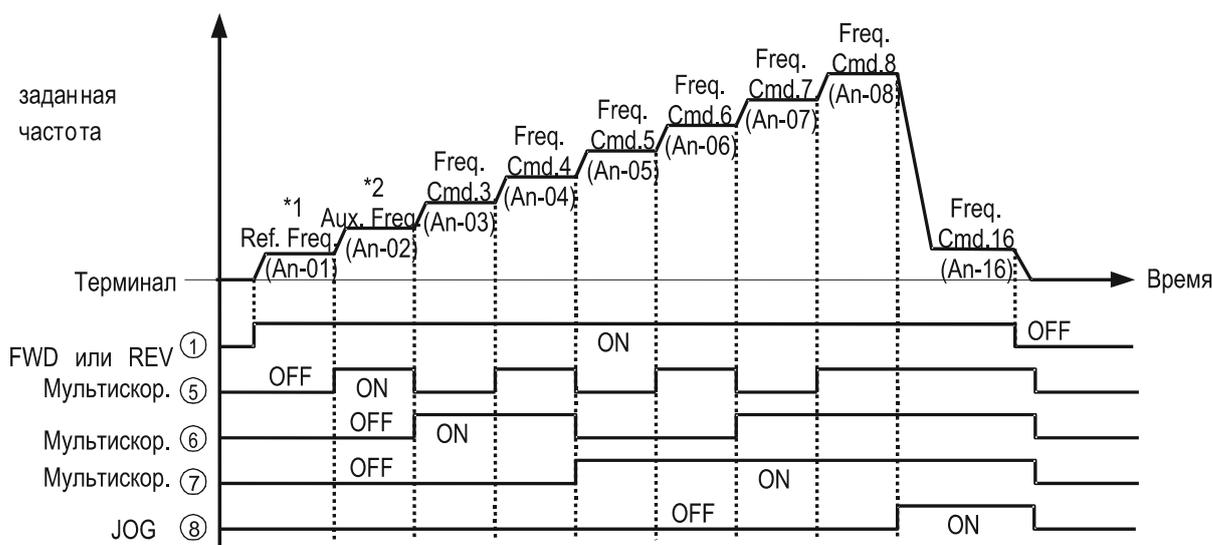


Рисунок 39. Временная диаграмма многоскоростной работы и команды толчка

*¹ Если параметр (Выбор источника установки частоты) Sn-05 = 0 (LCD панель управления), заданная частота определяется параметром An-01. И наоборот, если параметр Sn-05= 1 (входы цепей управления), частота задается из аналоговой команды через клеммы VIN и AIN.

*² Если параметр Sn-29 = 0, вспомогательная команда (установка частоты 2-го шага: частота AUX) вводится из клеммы AUX. Если параметр Sn-29 ≠ 0, установка частоты 2-го шага определяется с помощью параметра An-02.

- (Sn-25~Sn28 = 07) Изменение времени ускорения и замедления
 - Времена ускорения и замедления могут быть изменены с помощью входных клемм ⑤~⑧.
- (Sn-25~Sn28 = 08) Внешняя основная блокировка



- (Sn-25~Sn28 = 09) Внешняя основная блокировка
 - С помощью обоих параметров многофункциональная входная клемма управляет блокировкой преобразователя. Варианты установки отличаются полярностью входного сигнала (08/09: ON/OFF - внешняя блокировка преобразователя)
 - Во время работы: При обнаружении сигнала внешней блокировки на панели оператора отобразится надпись "V.V. Alarm". Затем будет заблокирован выход преобразователя. После сброса сигнала блокировки двигатель возобновит работу.
 - Во время замедления: При обнаружении сигнала внешней блокировки, на панели оператора отобразится надпись "V.V. Alarm", преобразователь блокируется с выхода, выходная частота падает до нуля и двигатель остановится по инерции. После сброса сигнала базового блока преобразователь останется в режиме остановки.
- (Sn-25~Sn28 = 10) Команда запрета ускорения/замедления
 - С помощью этого параметра преобразователь временно остановит ускорение/замедление двигателя и будет поддерживать достигнутую выходную частоту. Если в этот момент получена команда "Стоп", двигатель остановится по инерции, а достигнутая выходная частота будет запомнена и команда удержания частоты разблокируется.

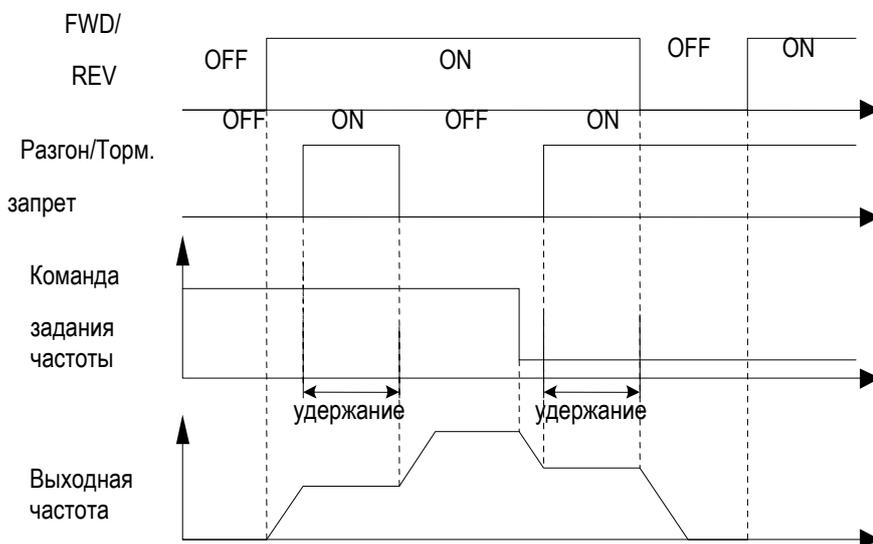


Рис. 40. Удержание достигнутой частоты

- (Sn-25~Sn28 = 11) Аварийный сигнал перегрева преобразователя
 - Когда инвертор обнаруживает сигнал перегрева "ON", панель оператора изменит отображение на "Overheat Alarm" (Аварийный сигнал перегрева). Преобразователь все еще продолжает свою работу. Если сигнал перегрева имеет значение "OFF", панель оператора автоматически восстанавливает свое предыдущее отображение. Нажимать кнопку RESET не требуется.



- (Sn-25~Sn28 = 12) Команда FJOG "ON": Прямой ход при частоте (An-17).
- (Sn-25~Sn28 = 13) Команда RJOG "ON": Обратный ход при частоте (An-17).
 - Команды прямого и обратного толчкового перемещения имеют приоритет над остальными командами команд частот.
 - В случае, если обе команды прямого и обратного толчкового перемещения находятся в состоянии "ON" более, чем 500 мс, преобразователь остановится с помощью способа остановки, установленного в параметре Sn-06.
- (Sn-25~Sn28 = 14) Сброс интеграла ПИД-регулирования
 - В применении ПИД-регулирования интеграл может быть сброшен в ноль с помощью многофункциональной входной клеммы ⑤~⑧.
- (Sn-25~Sn28 = 15) запрет ПИД-регулирования

OFF	ПИД-регулирование разрешено (обратная связь замкнута)
ON	ПИД-регулирование запрещено (обратная связь разомкнута)

- Данный параметр может быть использован при отладке или если ПИД-регулирование временно не используется. Для отключения ПИД-регулирования вход должен иметь значение "ON". Система может быть настроена правильно после нескольких пробных пусков. Затем система может быть переведена в режим ПИД-регулирования.
- Параметр Sn-64 используется для постоянного включения или выключения функции ПИД-регулирования.
- (Sn-25~Sn28 = 16) Контакт внешней ошибки (ON)
- (Sn-25~Sn28 = 17) Контакт внешней ошибки (OFF)
 - Если вход внешней ошибки сработал, то происходит сброс - выход преобразователя блокируется и двигатель останавливается по инерции. Если внешняя входная клемма, например, ⑥ stanovлена для использования в качестве входной клеммы внешней ошибки, на дисплее появится сообщение "Fault Ext. Fault 6".
 - В качестве входов внешнего сброса назначено 5 клемм, это клеммы ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ и ③. Последняя клемма работает как Sn-25~Sn28 = 16.
- (Sn-25~Sn28 = 18) Установка многофункционального аналогового входа AUX
 - Для отключения или включения многофункционального аналогового входа AUX можно использовать сигнал на внешней клемме ⑤ - ⑧. Когда функция ПИД-регулирования включена, исходная функция AUX будет отключена.
- (Sn-25~Sn28 = 19) Клемма входа функции таймера
 - Установку выходной клеммы функции таймера (Sn-30~Sn32 = 21).
- (Sn-25~Sn28 = 20) Команда торможения постоянным током



- Торможение постоянным током применяется для предотвращения вращения двигателя из-за инерции или внешних сил при остановке преобразователя.
- Торможение постоянным током будет выполнено и преобразователь будет остановлен, если вход торможения постоянным током будет установлен в "ON".

При получении команды запуска или команды толчка торможение постоянным током будет сброшено и двигатель начнет работу.

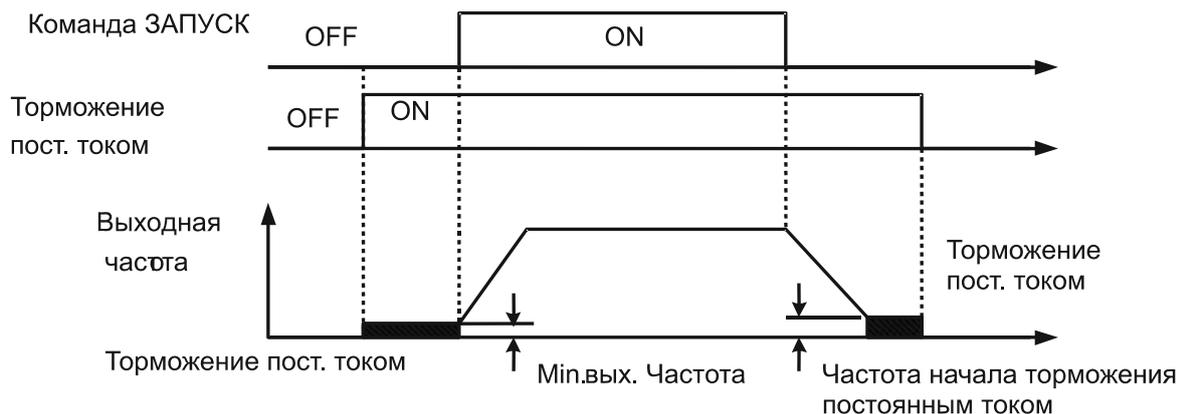


Рис. 41. Временная диаграмма торможения постоянным током

- (Sn-25~Sn28 = 21) Поиск скорости 1
- (Sn-25~Sn28 = 22) Поиск скорости 2
- (Sn-25~Sn28 = 23) Управление LOCAL/REMOTE 1

OFF	Удаленное управление Команда пуска и команда частоты выполняется через дискретные входы управления или порт связи RS-485. (Они устанавливаются с помощью параметров Sn-04 и Sn-05.) Светодиод REMOTE-REF * SEQ включен.
ON	Локальное управление Команда пуска и команда частоты выполняется через ЖК-панель управления. Светодиод REMOTE-REF * SEQ выключен.

- Изменение режима работы с локального на удаленный эффективно только в том случае, когда преобразователь установлен в режим "STOP".
- (Sn-25~Sn28 = 24) Управление LOCAL/REMOTE 2

OFF	Удаленное управление Команда пуска и команда частоты выполняется через вход управления цепью или порт связи RS-485. (Они устанавливаются с помощью комбинации Sn-04 и Sn-05.) Светодиод REMOTE-REF, SEQ включен.
ON	Локальное управление Команда пуска и команда частоты выполняется через клеммы управления. Светодиод REMOTE-REF, SEQ выключен.



- Изменение режима работы с локального на удаленный эффективно только в том случае, когда преобразователь установлен в режим "STOP".
- (Sn-25~Sn28 = 25) Коррекция протокола RS-485
 - Многофункциональные входные клеммы ⑤ ~ ⑧ могут использоваться для расширения PLC команд, передаваемых через порт RS-485. (См. «Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS»).
- (Sn-25~Sn28 = 26) Управление скоростью без PG
- (Sn-25~Sn28 = 27) Сброс интеграла управления скоростью с PG
 - При использовании обратной связи PG интегральное управление (для добавления компенсации обратной связи PG) может быть отключено или включено от внешних клемм. Кроме того, пользователь может с помощью внешних клемм сбрасывать интегральное значение.



Рис. 42. Блок-схема управления скоростью PG

- (Sn-28 = 28) Функция частоты UP/DOWN
 - Преобразователь может повышать или понижать выходную частоту с помощью панели оператора или внешних многофункциональных входных клемм (клемма ⑦ или ⑧).
 - Путем установки параметров (Sn-04 = 1 и Sn-05 = 1) в первую очередь через клеммы управления устанавливаются источник запуска и заданная частота. Затем устанавливается параметр Sn-28 = 28 (клемма ⑦ будет иметь назначение "UP", ее исходное назначение будет отключено). После этого клеммы ⑦ и ⑧ могут быть использованы для применения функции "UP" и "DOWN" для управления/изменения выходной частоты.
 - Ниже представлена последовательность операций:

Клемма цепи управления ⑦: функция UP	ON	OFF	OFF	ON
Клемма цепи управления ⑧: функция DOWN	OFF	ON	OFF	ON
Состояние операции	ACC (UP)	DEC (DOWN)	Постоянно (HOLD)	Постоянно (HOLD)

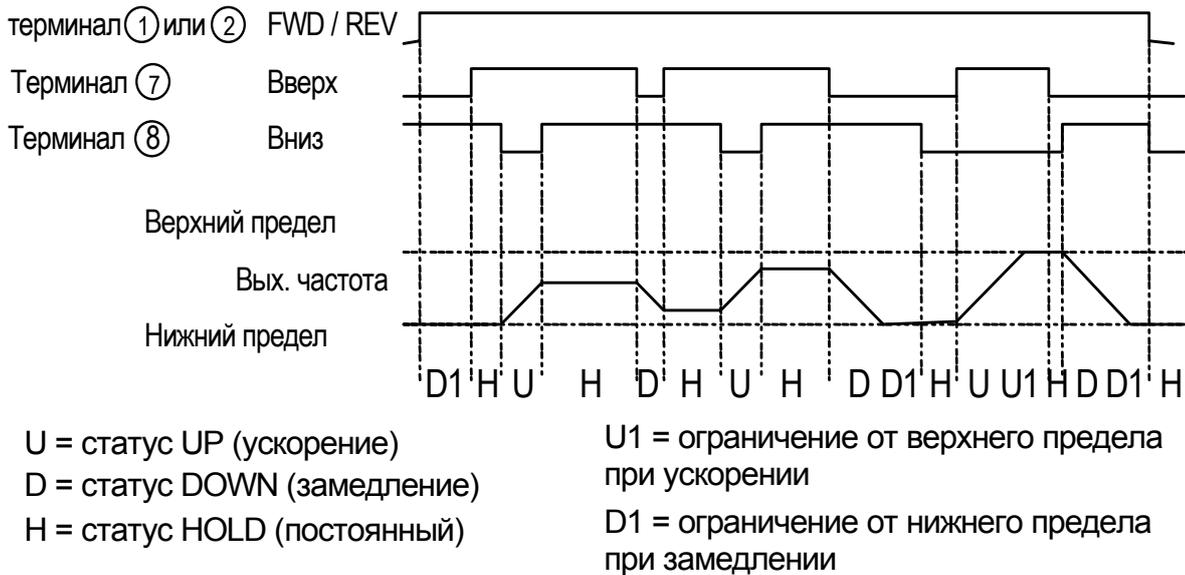


Рис. 43. Временная диаграмма выходной частоты с функцией UP/DOWN

- Устанавливается только с помощью параметра Sn-28
 - При использовании функции UP/DOWN частоты, то при команде запуска выходная частота ускоряется до нижнего предела (Cn-19).
 - В состоянии HOLD 4-й бит Sn-68 установлен в 1 выключения источника питания, преобразователь может запомнить выходную частоту при выключенном питании. Когда питание снова подано и установлена рабочая команда ON, преобразователь заработает при запомненной выходной частоте.
 - В режиме автоматической работы операция UP/DOWN недоступна.
 - Когда функция UP/DOWN и команда частоты толчкового перемещения назначены многофункциональным входам, вход команды частоты толчкового перемещения имеет высший приоритет.
 - При выполнении операции UP/DOWN команды ПИД-регулирования и многоступенчатой команды скорости недоступны.
- (Sn28 = 29) Принудительный запуск
 - Устанавливается только с помощью параметра Sn-28. Предназначена для специального применения (противодымный вентилятор и т. д.)
- (Sn-29) Выбор функции многофункционального аналогового входа
- Параметры и функции для многофункционального аналогового входа (клемма AUX) приведены в таблице 15.



Таблица 15. Список функций многофункционального аналогового входа

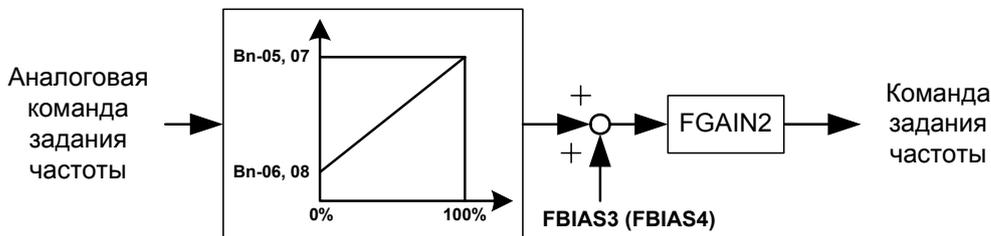
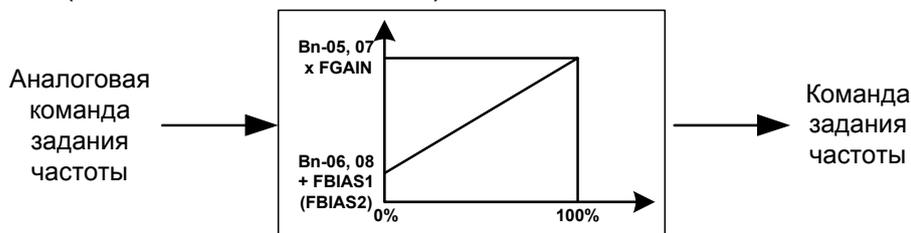
Установка	Функция	LCD	Описание (100% выхода соответствует уровню 10 В)
00	Команда вспомогательной частоты	Auxiliary Freq.Cmd.	(Макс. выходная частота)
01	Усиление команды частоты (FGAIN)	Instruction gain 1	Общее усиление =(Bn-05, Bn-07) ×FGAIN
02	Смещение команды частоты 1 (FBIAS1)	Cmd. Bias 1	Общее смещение =(Bn-06, Bn-08) + FBIAS1
03	Смещение команды частоты 2 (FBIAS2)	Cmd. Bias 2	Общее смещение =(Bn-06, Bn-08) + FBIAS2
04	Уровень обнаружения чрезмерного крутящего момента	Over Tq. Level	В соответствии с аналоговым входным напряжением (0~10 В) измените уровень обнаружения чрезмерного крутящего момента (параметр Cn-32 отключен)
05	Смещение выходной частоты (VBIAS)	Output Voltage	Общее выходное напряжение = напряжение шаблона V/ + VBIAS
06	Масштабирование времени ускорения/замедления (ТК)	Acc&Dec Coeff	Реальное время ускорения/замедления = время ускорения/замедления (Bn-0~24) / ТК
07	Торможение постоянным током	DC Brakin current	В соответствии с аналоговым входным напряжением (0~10 В) измените уровень торможения постоянным током (0-100%). (номинальный ток преобразователя = 100%, параметр тока торможения постоянным током Cn-15 отключен)
08	Уровень предотвращения останова во время работы	Run Still Level	В соответствии с аналоговым входным напряжением (1,5 В ~ 10 В) измените уровень предотвращения останова во время работы (30%~ 200%) (номинальный ток преобразователя=100%, параметр Cn-26 отключен)
09	Вход опорного сигнала ПИД-регулирования	PID Command	Многофункциональный аналоговый вход (клемма AUX) используется в качестве входа опорного сигнала ПИД-регулирования (0~ 10 В) См. "БЛОК-СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕМ"
10	Нижний предел команды частоты	Freq. Cmd. Low Bound	Изменить значение нижнего предела команды частоты (0-100%) в соответствии с существующим аналоговым напряжением входа (0~ 10 В) (Макс. выходная частота (Cn-02) соответствует 100% аналогового выхода. Реальный нижний предел определяется максимальным значением Cn-19 и значением, соответствующим многофункциональной клемме аналогового входа).



Установка	Функция	LCD	Описание (100% выхода соответствует уровню 10 В)
11	Параметр частоты толчкового перемещения 4	Freq Jump 4	Установите частоту толчкового перемещения 4 в соответствии с аналоговым напряжением входа (0~10 В), а Sn-20~Sn-23 могут использоваться для установки частоты толчкового перемещения 1~3 и ширины их частоты толчкового перемещения.
12	Применение передачи по RS-485	Comm. Control	Аналоговое значение AUX (0-1024/0-10 В) может считываться с помощью передачи по RS-485.
13	Усиление управляющего сигнала частоты 2 (FGAIN) ^{*1}	Instruction gain2	С помощью набора Bn-05, 06 (или Bn-07, 08) отрегулируйте усиление и смещение аналогового управляющего сигнала частоты (регулировка усиления и смещения аналогична 7200GA)
14	Смещение управляющего сигнала частоты 3 (FGAIN) ^{*1}	Instruction bias 3	
15	Смещение команды частоты 4 (FBIAS2)	Instruction bias 4	

*1: функция обеспечивается программным обеспечением версии выше 30.14.

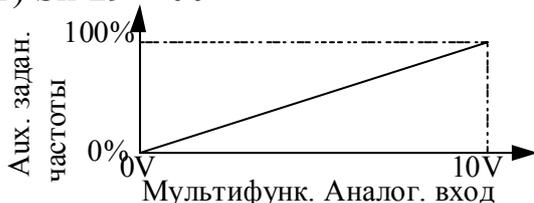
- Аналоговый вход AUX может быть обеспечен двумя группами усиления и смещения, например, Sn-29 = 1~3 и 13-15. Если Sn-29 = 13~15, регулировка усиления и смещения аналогична серии GA. Ниже представлена блок-схема: (Ниже дана новая схема)





• Мультифункциональные аналоговые входные характеристики

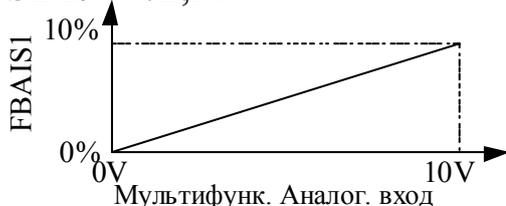
(1) Sn-29 = 00



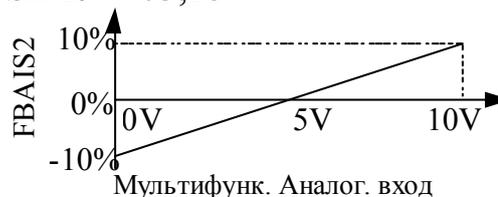
(2) Sn-29 = 01,13



(3) Sn-29 = 02,14



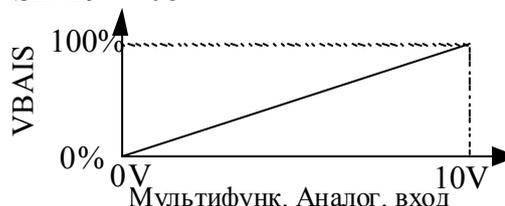
(4) Sn-29 = 03,15



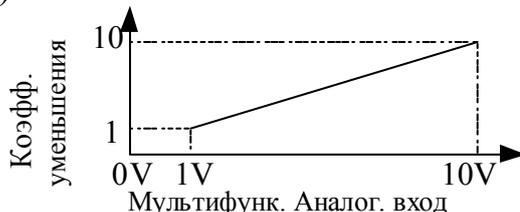
(5) Sn-29 = 04



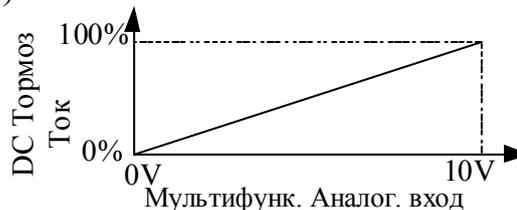
(6) Sn-29 = 05



(7) Sn-29 = 06

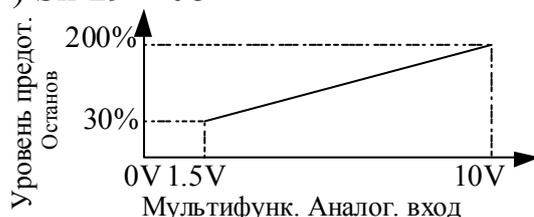


(8) Sn-29 = 07



$$\text{Реал. ACC/DEC время} = \frac{\text{ACC/DEC время (Вп-01~04)}}{\text{Коэф. уменьшения (ТК)}}$$

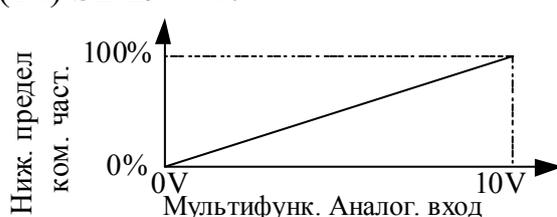
(9) Sn-29 = 08



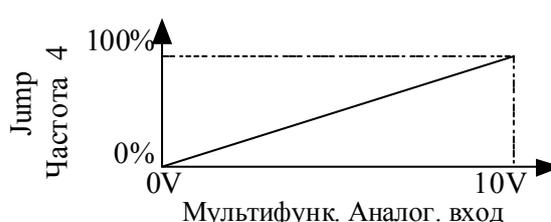
(10) Sn-29 = 09

Мультифунк. Аналог. вход (терминал AUX) использ.в качестве входа опорного сигнала (0~10V). См. "Блок-схема Управления ПИД-регулированием"

(11) Sn-29 = 10



(12) Sn-29 = 11



(13) Sn-29 = 12 : Для применения передачи по RS-485. Аналоговое значение AUX (0-1024/0-10 V) может считываться с помощью передачи по RS-485. (См. «Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS RS-485»).



Combarco

(Sn-30) Выбор функции многофункциональных выходов (RA-RB-RC или R1A-R1B-R1C)

(Sn-31) Выбор функции многофункциональных выходов (DO1-DOG)

(Sn-32) Выбор функции многофункциональных выходов (DO2-DOG или R2A-R2C)

Установка многофункциональной выходной клеммы и ее функция показана в таблице 16.

Таблица 16 Функции многофункциональных выходов

Установка	Функция	LCD	Описание
00	Во время работы	Running	ON : Во время работы
01	Нулевая скорость	Zero Speed	ON : Нулевая скорость
02	Достижение зад. частоты	Frequency Arrive	Диапазон соответствия скорости: \pm Cn-31
03	Достижение частоты Cn-29 при ускорении	Agreed F Arrive	ON: выходная частота = \pm Cn-29, ширина соответствия скорости: Cn-31
04	Не превышение текущей частотой уровня Cn-29 при ускорении или Cn-30 при замедлении	Freq. Det. 1	ON: При ускорении, -Cn-29 \square выходная частота \square Cn-29 при замедлении, -Cn-30 \geq выходная частота \geq Cn-30 (или \leq Cn-30) Ширина соответствия скорости: Cn-31
05	Обнаружение выходной частоты 2	Freq. Det. 2	ON : при ускорении, выходная частота \geq Cn-29(или \geq -Cn-29) при замедлении выходная частота \geq Cn-30 (или \geq -Cn-30) Ширина соответствия скорости: Cn-31
06	Готовность преобразователя	Run Ready OK!	ON: READY
07	Обнаружение пониженного напряжения	Low Volt Detect	ON: Обнаружено пониженное напряжение
08	Выход заблокирован	Output B.B.	ON: Выход заблокирован
09	Режим команды запуска	Run Source Operator	ON: Запуск источника с панели оператора (Локальный режим)
10	Команда частоты	Ref. Cmd. Operator	ON: Frequency command from digital operator (Local mode)
11	Обнаружение чрезмерного крутящего момента	Over Tq. Detect	ON: Обнаружен чрезмерный крутящий момент
12	Некорректность задания частоты	Freq. Cmd. Invalid	ON: Команда частоты некорректна
13	Обнаружение сбоя	Fault	ON: при ошибке
14	Выход импульсного сигнала	Pulse Mul. Output	Только для Sn-31, Sn-32 выходы DO1-DOG, DO2-DOG или R2A-R2C
15	Аварийный сигнал пониженного напряжения	Low Volt Alarm	ON: при пониженном напряжении
16	Перегрев преобразователя	Inverter Over Heat	ON: Перегрев преобразователя



Установка	Функция	LCD	Описание
17	Перегрузка двигателя	Motor Over Load	ON: Перегрузка двигателя
18	Перегрузка преобразователя	Inverter Over Load	ON: Перегрузка преобразователя
19	Подтверждение перезапуска	Fault Retry	ON: перезапуск после ошибки
20	Сбой передачи по RS-485	RS-485 Fault	ON: Сбой передачи по RS-485
21	Выход функции таймера	Timer Function	Выход задержки сигнала (относительно входа функции таймера)
22	Применение передачи по RS-485	Comm. Control	Применение контакта расширения выхода (См. «Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS RS-485»)

- (Sn30~Sn32 = 00) Во время работы

OFF	Источник запуска выключен, преобразователь выключен.
ON	Источник запуска включен, или Источник запуска выключен, но остатки выхода существуют

(Sn30~ Sn32 = 01) Нулевая скорость

OFF	Выходная частота \geq минимальной выходной частоты (Cn-07)
ON	Выходная частота $<$ минимальной выходной частоты (Cn-07)

- (Sn30~Sn32 = 02) Соответствие частоты
- (Sn30~Sn32 = 03) Установка соответствия частоты
- (Sn30~Sn32 = 04) Обнаружение выходной частоты 1
- (Sn30~Sn32 = 05) Обнаружение выходной частоты 2
- (Sn30~Sn32 = 06) Готовность преобразователя
- (Sn30~Sn32 = 07) Обнаружено пониженное напряжение
 - Если напряжение постоянного тока основной цепи ниже Уровня аварийно низкого напряжения (Cn-39), выходной контакт оказывается в состоянии "ON".
- (Sn30~Sn32 = 08) Выход заблокирован
- (Sn30~Sn32 = 09) Режим команды запуска

OFF	Удаленный режим (Sn-04 = 1,2, или многофункциональная входная клемма ⑤~⑧ установлена в качестве режима локального/удаленного управления I или режима локального/удаленного управления II и клемма выключена). Светодиод Remote-SEQ на панели оператора горит.
ON	Локальный режим (Sn-04 = 0, или многофункциональная входная клемма ⑤~⑧ установлена в качестве режима локального/удаленного управления I и клемма включена). Светодиод Remote-SEQ выключен, команда запуска поступает с панели оператора.

- (Sn30~Sn32= 10) Режим команды частоты



OFF	Удаленный режим (Sn-05 = 1,2, или многофункциональная входная клемма ⑤~⑧ установлена в качестве режима локального/удаленного управления I или режима локального/удаленного управления II и клемма выключена). Светодиод Remote-REF на панели оператора горит.
ON	Локальный режим (Sn-05 = 0, или многофункциональная входная клемма ⑤~⑧ установлена в качестве режима локального/удаленного управления I и клемма включена). Светодиод Remote-REF выключен, команда запуска поступает с панели оператора.

- (Sn30~Sn32 = 11) Обнаружение чрезмерного крутящего момента
 - (Sn30~Sn32 = 12) Некорректность задания частоты
 - Если запуск включен, и команда частоты имеет значение 0, выход имеет состояние ON.
 - (Sn30~Sn32 = 13) Обнаружение сбоя

Если обнаруживается ошибка, многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON. Тем не менее, при сбое связи ошибка не обнаруживается.
- (Sn-31 = 14) Выход импульсного сигнала
 - В качестве выхода импульсного сигнала может быть установлен только многофункциональная выход DO1-DOG. DO1 представляет собой оптронный выход, частота импульсного сигнала которого устанавливается с помощью параметра Sn-35. Схема подключения выглядит следующим образом:

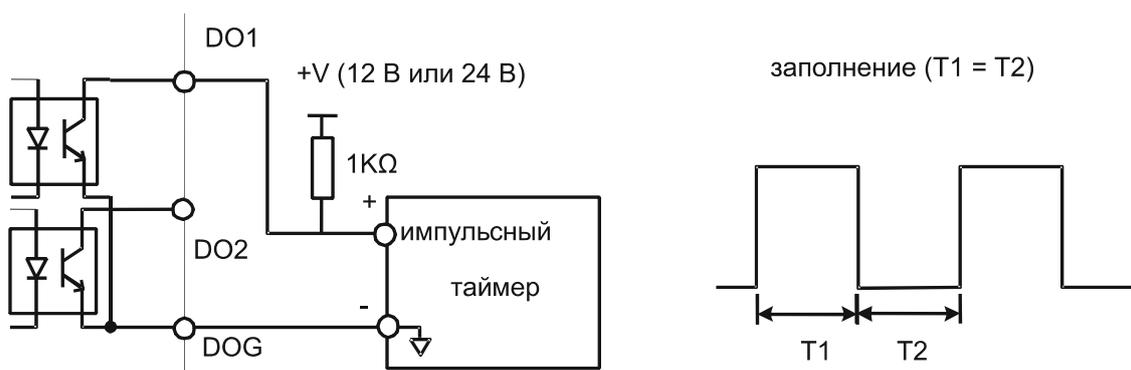


Рис. 44. Выход DO1 при выводе импульсного сигнала

- (Sn30~Sn32 = 15) Аварийный сигнал пониженного напряжения
 - Если напряжение на шине постоянного тока основной цепи ниже аварийного уровня многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON.
 - Уровень аварийного сигнала обнаруженного пониженного напряжения:
Класс 220V: 240 В постоянного тока
Класс 440V: 460 В постоянного тока



- (Sn30~Sn32 = 16) Аварийный сигнал перегрева преобразователя
 - При перегреве охлаждающего радиатора многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON.
- (Sn30~Sn32 = 17) Перегрузка двигателя
 - См. раздел «Выбор защиты двигателя от перегрузки» (Параметр Sn-23: Выбор защиты двигателя от перегрузки). Если происходит перегрузка, многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON.
- (Sn30~Sn32 = 18) Перегрузка преобразователя OL2
 - Если происходит перегрузка преобразователя, многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON.
- (Sn30~Sn32 = 19) Fault Retry - Подтверждение перезапуска
 - См. «Функция перезапуска при коротком замыкании» (Sn-24). При перезапуске многофункциональная выходная клемма имеет состояние ON.
- (Sn30~Sn32 = 20) Сбой передач по RS-485
- (Sn30~Sn32 = 21) Выход функции таймера
 - Если многофункциональные входные клеммы ⑤-⑧ установлены в качестве входных клемм таймера (Sn-25 – 28 = 19), сигнал выводится через соответствующие многофункциональные выходные клеммы с задержкой включения и выключения, как показано ниже: См. также «Функция таймера» (Bn-37, 38).

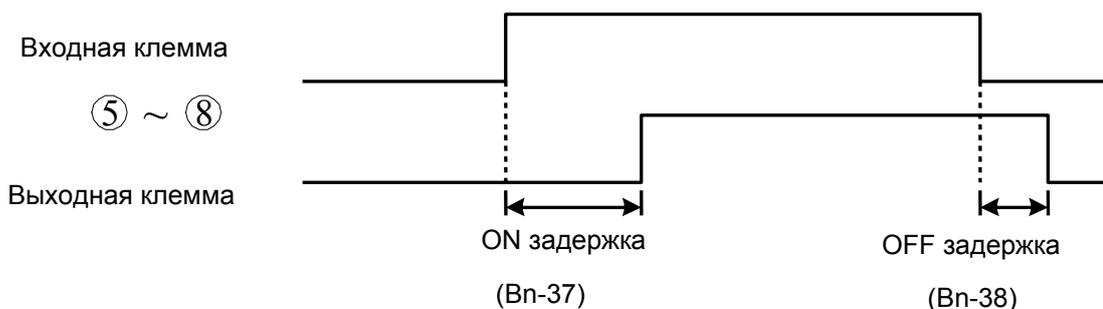


Рис. 45. Сигналы входа/выхода в применении функции «Таймер»

- (Sn30~Sn32 = 22) Применение передач по RS-485
 - В приложениях, где команды управления выполняются через порт связи RS-485, многофункциональные выходные клеммы могут использоваться в качестве клемм расширения выхода PLC. См. «Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS RS-485».
- (Sn-33) Выбор функции многофункционального аналогового выхода (клемма AO1)
- (Sn-34) Выбор функции многофункционального аналогового выхода (клемма AO2)
- Многофункциональные аналоговые выходы могут быть установлены для контроля 12 вариантов параметров, как показано ниже:



Параметр Sn-33, Sn-34	Контролируемый параметр	Описание	
		Вход	Выход
00	Frequency Command	0 ~ макс. частота	0-10 В
01	Output Frequency	0 ~ макс. частота	
02	Output Current	0 ~ номинальный ток	
03	Output Voltage	0 ~ номинальное напряжение	
04	DC Voltage	Класс 220V 0~400 В Класс 440V 0~800 В	
05	VIN Analog Command	0 ~ 10 В	
06	AIN Analog Command	4 ~ 20 мА	
07	AUX Analog Command	0 ~ 10 В	
08	PID Input	0 ~ макс. частота	
09	PID Output1	0 ~ макс. частота	
10	PID Output2	0 ~ макс. частота	
11	Comm. Control	0 – 100%*	

Примечание:

*: Если параметр Sn-33~34=«11», многофункциональные аналоговые выходы AO1, AO2 управляются через порт RS-485 по протоколу MODBUS или PROFIBUS. См. «Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS».

- Выходное усиление (Vn-14 and Vn-15) определяют выходное напряжение многофункционального аналогового выхода на клемме AO1, AO2. Величина 10 В соответствует 100% контролируемого значения на выходе.
- (Sn-35) Выбор коэффициента умножения частоты импульсного выхода
 - Если многофункциональный выход (DO1 / DO2-DOG или R2A-R2C) должен быть установлен в качестве импульсного выхода (когда Sn-31 / Sn-32= 14), окончательная частота следования импульсов кратна (в соответствии с Sn-35) входной частоте преобразователя. Выход импульсного сигнала см. на рисунке 46.
 - Пример 1 : если Sn-35= 0, выходная частота преобразователя составляет 60 Гц, выходная импульсная частота составит 60 Гц (скважность = 50%).
 - Ниже приведены различные значения Sn-35 и их соответствующие кратные числа:

Установка Sn-35	Выходная частота импульсного сигнала	Применяемый диапазон частот
0	1F: 1 × выходная частота преобразователя	3,83 ~ 400 Гц
1	6F: 6 × выходная частота преобразователя	2,56~360 Гц
2	10F: 10 × выходная частота преобразователя	1,54~210 Гц
3	12F: 12 × выходная частота преобразователя	1,28~180 Гц
4	36F: 36 × выходная частота преобразователя	0,5~60 Гц

(Sn-36) Адрес преобразователя RS-485



(Sn-37) Установка скорости передач по RS-485

(Sn-38) Установка паритета RS-485

- Преобразователь имеет встроенный порт RS-485 для контроля состояния преобразователя и чтения установок параметров. В удаленном режиме работы может выполняться контроль состояния преобразователя и установка параметров. Более того, пользователь может изменять установки параметров для управления работой двигателя.
- Для связи с внешними устройствами преобразователь использует протокол MODBUS с помощью кабельной линии из порта RS-485.
- Ниже представлено определение параметров:
 - Sn-36 - адрес преобразователя, диапазон установки 01-31.
 - Sn-37 = 0: 1200 бит/с
=1: 2400 бит/с
=2: 4800 бит/с
=3: 9600 бит/с
 - Sn-38 = 0 : нет паритета
= 1 : проверка на четность
= 2 : проверка на нечетность
- (Sn-39) Метод остановки после ошибки связи RS-485
 - Sn-39 = 0 : Когда обнаруживается ошибка связи RS-485, происходит замедление до остановки с использованием параметра Вп-02 (время замедления 1)
 - Sn-39 = 1 : Вращение по инерции до остановки
 - Sn-39 = 2 : Замедление до остановки с помощью Вп-04 (время замедления 2)
 - Sn-39 = 3 : Продолжение работы (остановка произойдет после команды остановки)
- Единица данных в линии имеет длину в 11 бит: 1 стартовый бит, 8 битов данных, 1 бит четности и 1 стоповый бит. Если Sn-38 = 0, бит четности имеет значение 1.
- Для связи между преобразователем и внешними устройствами используется 3 различные команды:
 - а. Команда чтения: внешние устройства считывают содержимое памяти преобразователя.
 - б. Команда записи: внешние устройства записывают данные в память преобразователя для управления преобразователем.
 - в. Команда тестирования: Для проверки состояния связи между преобразователем и внешними устройствами.



Combarco

- Изменение параметров Sn-36, Sn-37, Sn-38 будет иметь эффект при следующем включении преобразователя.
- При записи данных в преобразователь через порт RS-485 не следует выполнять переключение DRIVE/PRGM.
- Более подробную информацию о передаче по RS-485 см. "Руководство по применению MODBUS/PROFIBUS".

(Sn-40) Параметры управления скоростью PG

- Sn-40 = 0 : Отключение функции управления скоростью.
- Sn-40 = 1 : Включение управления скоростью.
- Sn-40 = 2 : Включение управления скоростью. Интеграл во время ускорения/замедления запрещен.
- Sn-40 = 3 : Включение управления скоростью. Коррекция по интегралу включена.

(Sn-41) Выбор операций при PG Opens на индикаторе

- Sn-41 = 0: замедление для остановки со временем (Bn-02) PG Open
- Sn-41 = 1 : инерция до остановки PG Open
- Sn-41 = 2 : замедление для остановки со временем (Bn-04) PG Open
- Sn-41 = 3 : продолжение работы Мигание
"PG Open"

(Sn-42) Выбор операций при PG Speed Deviation Over на индикаторе

- Sn-42 = 0 : замедление для остановки со временем (Bn-02) Sp. Deviat Over
- Sn-42 = 1 : инерция до остановки Sp. Deviat Over
- Sn-42 = 2 : замедление для остановки со временем (Bn-04) Sp. Deviat Over
- Sn-42 = 3 : продолжение работы Мигание
"Sp. Deviat Over"

(Sn-43) Обнаружение превышения скорости на индикаторе

- Sn-43 = 0 : замедление для остановки со временем (Bn-02) Over Speed
- Sn-43 = 1 : инерция до остановки Over Speed
- Sn-43 = 2 : замедление для остановки со временем (Bn-04) Over Speed
- Sn-43 = 3 : продолжение работы Мигание
"Over Speed"

(Sn-44) Выбор режима автозапуска

(Sn-45~Sn-60) Выбор параметров режима автозапуска

- Режим работы PLC готов к применению со следующими параметрами многоступенчатого задания частоты I~16 (An-01~An-16), установка времени режима автозапуска (Bn-21~Bn-36) при выборе режима автозапуска (Sn-44).



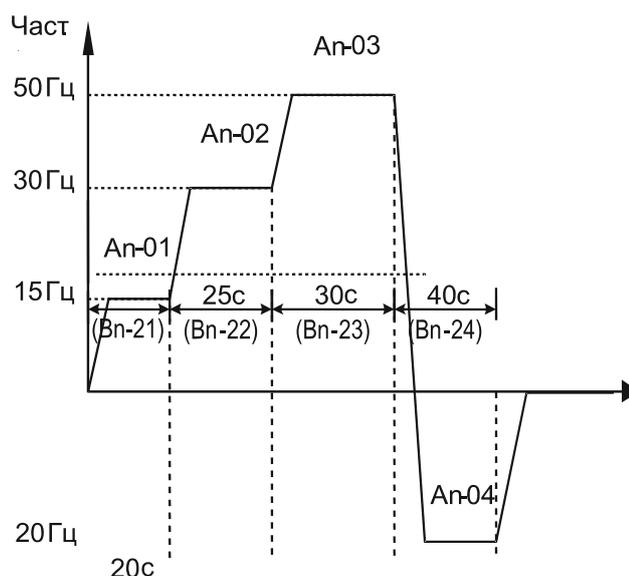
Прямое/обратное направление может быть установлено с помощью параметров Sn-45~60.

- В режиме автоматической работы многофункциональная входная клемма или RS-485 являются недействительными для установки оператором рабочего направления.
- В режиме автоматической работы предварительная установка частоты с помощью многофункциональных входов ⑤~⑧, и функция подъема/спуска частоты недействительна. Но при вводе команды толчкового перемещения, например, FJOG, RJOG, они будут выданы перед остальными. (см. Sn-25 ~ 28).
- Примеры в режиме автозапуска:

(A) Однократный цикл (Sn-44 = 1, 4)

Преобразователь проходит один полный цикл на основе назначенного режима установок и остановится:

Sn-44=1	Sn-45~47=1 (FWD)	Sn-48=2 (REV)	Sn-49~60=0
An-01=15 Гц	An-02=30 Гц	An-03=50 Гц	An-04=20 Гц
Vn-21=20 с	Vn-22=25 с	Vn-23=30 с	Vn-24=40 с
An-05~16=0 Гц	Vn-25~36=0 с		



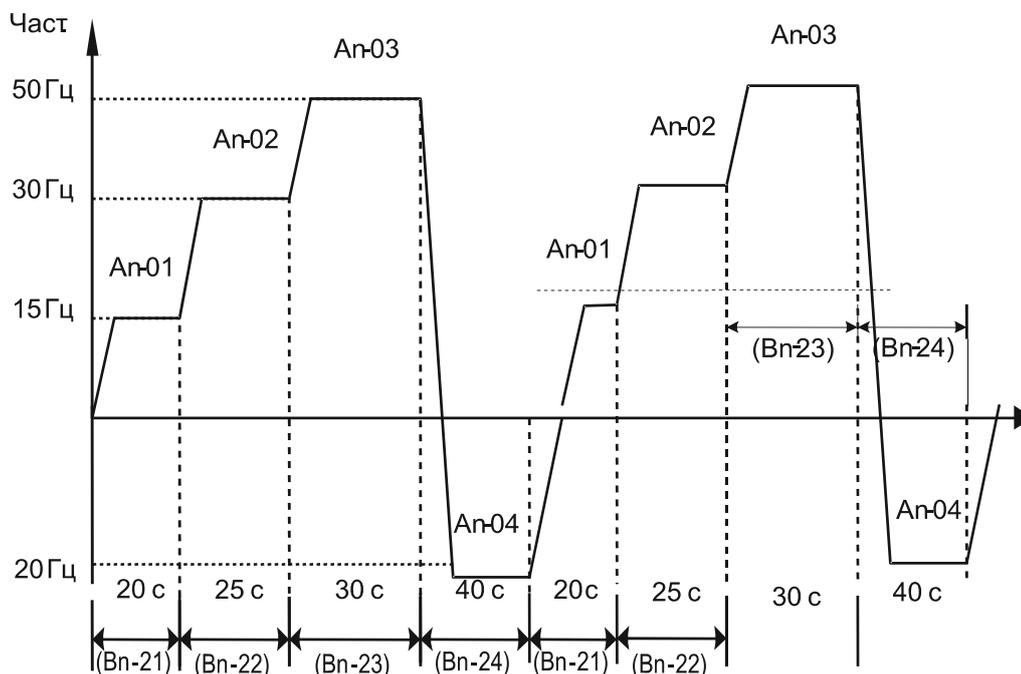
(B) Периодическая работа (Sn-44 = 2, 5)

Преобразователь периодически повторяет один и тот же цикл.

Например:

Sn-44 = 2

An-01 ~ 16, Vn-21 ~36, Sn-45-60 : тот же параметр, что и в примере (A)



(C) Режим автозапуска для одного цикла

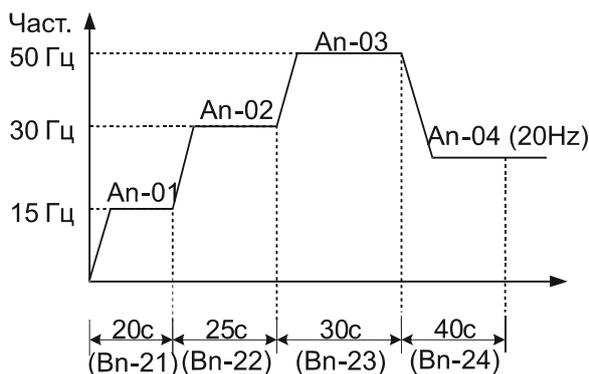
Скорость последнего шага будет удерживаться для работы.

Например:

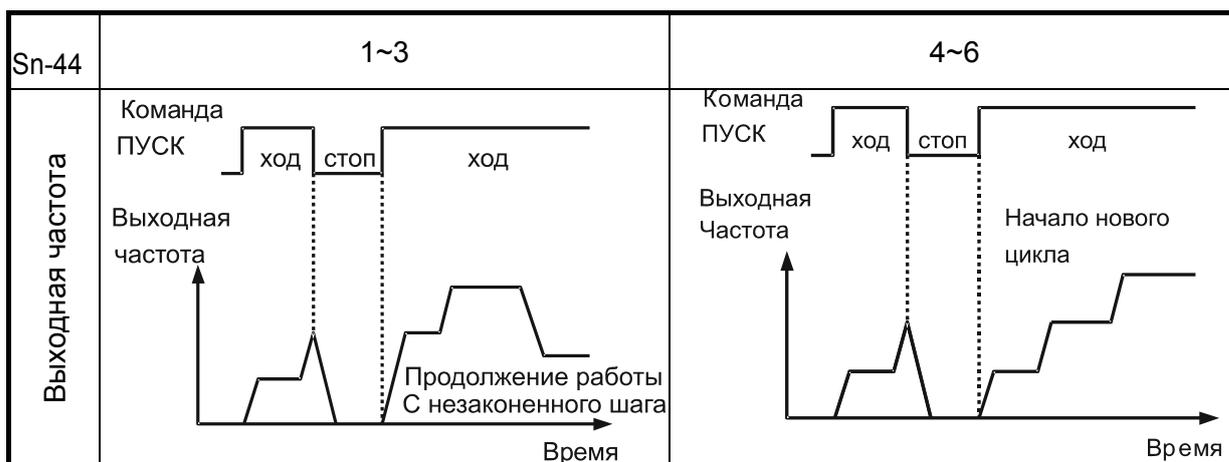
Sn-44 = 3

Sn-45~48 = 1 (FWD) Sn-49~60 = 0

An-01~16, Bn-21~36 : тот же параметр, что и в примере (A)



- Sn-44 = 1~3 : Если преобразователь останавливается и перезапускается, он продолжит работу с неоконченного шага в соответствии с параметром Sn-44 = 4~6 :Если преобразователь останавливается и перезапускается, он начинает новый цикл и продолжает работу в соответствии с параметром Sn-44.



- В режиме AutoRun параметры Vn-01, Vn-02 определяют время ускорения/замедления.
- Если значения параметров Vn-21~Vn-36 равны нулю, режим AutoRun отключен.

(Sn-61) Режим приложения крутящего момента

- Выберите постоянную (Sn-61 = 0) или переменную (Sn-61 = 1) нагрузку крутящего момента. Преобразователь автоматически выберет правильный шаблон V/F и изменит кривую защиты преобразователя от перегрузки. (См. установку Sn-01 «Номинальная мощность преобразователя»)

(Sn-62) Выбор языка

- Sn-62 = 0 : английский
Sn-62 = 1 : китайский

(Sn-63) Копирование параметров

- LCD-панель оператора JNEP-31 может выгружать параметры из ЖК-панели управления в преобразователь и загружать параметры из преобразователя в LCD-панель оператора.
- LCD-панель оператор проверяет свою EEPROM или EEPROM преобразователя при следующих установках.

Sn-63 = 0 : Действие - НЕТ

Sn-63 = 1 : Выгрузка данных (ЖК панель управления → преобразователь). В течение этого периода светодиод на ЖК панели оператора последовательно светится по часовой стрелке.

Sn-63 = 2 : Загрузка данных (преобразователь → ЖК панель управления). В течение этого периода светодиод на ЖК панели оператора последовательно светится против часовой стрелки.

Sn-63 = 3 : Проверка в EEPROM LCD; в течение этого периода светодиод переключается между двумя группами.

Sn-63 = 4 : Проверка в EEPROM преобразователя; в течение этого периода светодиод не горит.



- Копирование параметров между различными преобразователями (выгрузка или загрузка) выполняется с помощью шагов, описанных ниже.

Шаг 1: Проверить содержимое EEPROM ЖК-панели оператора (Sn-63 = «03»), затем проверить содержимое EEPROM преобразователя (Sn-63 = «04»). Убедитесь, что обе EEPROM функционируют правильно.

Шаг 2: Загрузить и скопировать установки параметров преобразователя в EEPROM ЖК-панели оператора (Sn-63 = 2).

Шаг 3: Выгрузить и скопировать установки параметров ЖК-панели оператора в EEPROM другого преобразователя (Sn-63 = 2).

(Sn-64) Активизация функции ПИД-регулирования

- Чтобы разрешить ПИД-регулирование, следует установить Sn-64 = 1. Для отключения управления ПИД-регулирования, установить Sn-64 = 0. Дополнительно для разрешения/запрещения управления ПИД-регулированием можно использовать многофункциональные клеммы ⑤~⑧.

(Sn-65) Выбор защиты тормозного резистора

- Sn-65 = 0 : Защита тормозного резистора недействительна
Sn-65 = 1 : Защита тормозного резистора действительна
- При использовании тормозного резистора убедитесь, что параметр Sn-65 установлен в 1.
- Этот параметр недоступен в версии выше 30.21.

(Sn-66) Выбор параметров автонастройки двигателя

- Функция AUTOTUNE (Автонастройка) может быть использована для идентификации и хранения параметров двигателя
Sn-66 = 0 : Автонастройка отключена
Sn-66 = 1 : Автонастройка включена

(Sn-67) Выбор режима управления

Выберите один из двух режимов управления

Sn-67 = 0 : Режим управления V/F, включая V/F с обратной связью генератора импульсов (PG)

Sn-67 = 1 : Режим бессенсорного векторного управления

Бессенсорное управление*

1. Для бессенсорного векторного управления установите Sn-67 = 1 .
2. Для автонастройки установите Sn-66 = 1.

* Для выходной частоты, меньшей 1,5 Гц при бессенсорном векторном управлении установите (Выбор кривой V/F) Sn-02 = 15, а затем измените «Мин. выходная частота» Sn-07 на требуемую частоту.

(Sn-68) Выбор управления



- Каждый бит представляет управление соответствующей функцией. Если бит установлен в 0, то эта функция недоступна, в то время, как 1 означает доступность этой функции.
 - Бит 1 (– – –Y) соответствует функции защиты от потери фазы. При включении этой функции преобразователь остановит выход при потере фазы выходными клеммами.
 - Бит 2 (– –Y–) зарезервирован.
 - Бит 3(–Y– –) установлен для разрешения входа аналогового напряжения ± 10 В. Если бит установлен в 1, на клемму входа аналогового напряжения (Vin) может поступать напряжение $-10V...+10$ В. Если он установлен в 0, на эту клемму по умолчанию поступает 0 В, то есть напряжение меньше 0 В недопустимо. Эта функция доступна только в версии 30.16 и выше и в преобразователях 220V 18,5-30 кВт, 440V 18,5-55 кВт. В ранних версиях преобразователей 0,75-15 кВт эта функция недействительна. Если функция ПИД-регулирования разрешена (Sn-64 = 1~8), сигнал ± 10 В недействителен.
 - Бит 4(Y– – –) установлен для запоминания функции увеличения/снижения частоты в состоянии HOLD. Если бит установлен в 1, запоминается выходная частота при выключении преобразователя. Если бит установлен в 0, функция недоступна. См. описание параметров Sn-28=28 функции увеличения /снижения частоты.

3.5. Параметры контроля Un-□□

№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Ед. измерения	Описание	Уровень многофункционального аналогового выхода
Un-01	Заданная частота	Un-01=60,00 Гц Frequency Command	0,01 Гц	Отображает команду частоты. отображаемая единица измерения определяется с помощью Sn-28.	10 В/макс. выходная частота
Un-02	Выходная частота	Un-02=60,00 Гц Output Frequency	0,01 Гц	Отображает выходную частоту. отображаемая единица измерения определяется с помощью Sn-28.	10 В/макс. выходная частота
Un-03	Выходной ток	Un-03=12.5A Output current	0,1 А	Отображает выходной ток преобразователя.	10 В/номинальный ток преобразователя
Un-04	Выходное напряжение	Un-04=220.0V Output Voltage	0,1 В	Отображает команду выходного напряжения преобразователя	10 В/220 В или 10 В/440 В
Un-05	Напряжение постоянного тока основной цепи	Un-05=310.0V DC Voltage	0,1 В	Отображает напряжение постоянного тока основной цепи преобразователя	10 В/400 В или 10 В/800 В



Combarco

№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Ед. измерения	Описание	Уровень многофункционального аналогового выхода
Un-06	Внешняя аналоговая команда VIN	Un-06=100% Voltage ~Cmd.	0,1%	-	10 В/100%
Un-07	Внешняя аналоговая команда AIN	Un-07=100% Current ~Cmd.	0,1%	-	20 мА/100%
Un-08	Команда многофункционального аналогового входа AUX	Un-08=100% Multi_Fun ~Cmd.	0,1%	-	10 В/100%
Un-09	Внешний аналоговый выход AO1	Un-09=100% Term.AO1 Output	0,1%	-	10 В/100%
Un-10	Внешний аналоговый выход AO2	Un-10=100% Term.AO2 Output	0,1%	-	10 В/100%
Un-11	Состояние дискретных входов 8-1	Un-11= 00000000 I/P Term. Status		<p>0: РАЗОМКН. 1: ЗАМКНУТ</p> <p>Вх. терминал ① Вх. терминал ② Вх. терминал ③ Вх. терминал ④ Вх. терминал ⑤ Вх. терминал ⑥ Вх. терминал ⑦ Вх. терминал ⑧</p>	
Un-12	Состояние дискретных выходов	Un-12= 00000000 O/P Term. Status		<p>0: РАЗОМКНУТ 1: ЗАМКНУТ</p> <p>Контакт реле RA-RC (или R1A-R1C) Оптоконтакт DO1-DOG Оптоконтакт DO2-DOG (or R2A-R2C) Зарезервир Зарезервир Зарезервир Зарезервир</p>	
Un-13	Величина обратной связи скорости PG	Un-13= 100.0% PG Feedback.	0,1%	100% = Макс. выходная частота	10 В/макс. выходная частота
Un-14	Величина компенсации скорости PG	Un-14= 100.0% PG Compen.	0,1%	100% = Макс. выходная частота	10 В/макс. выходная частота
Un-15	вход ПИД-регулирования	Un-15= 100% PID Input	0,1%	100% = Макс. выходная частота	10 В/макс. выходная частота



№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Ед. измерения	Описание	Уровень многофункционального аналогового выхода
Un-16	Выход 1 управления ПИД-регулированием	Un-16= 100% PID Output1	0,1%	100% = Макс. выходная частота	10 В/макс. выходная частота
Un-17	Выход 2 управления ПИД-регулированием	Un-17= 00% PID Output2	0,1%	100% = Макс. выходная частота	10 В/макс. выходная частота
Un-18	Сообщение об ошибке 1	Overcurrent Message1	—	Сообщение текущее	—
Un-19	Сообщение об ошибке 2	Overcurrent Message2	—	Сообщение предыдущее	—
Un-20	Сообщение об ошибке 3	Overheat Message3	—	Сообщение о коротком замыкании, появившееся последние 2 раза	—
Un-21	Сообщение об ошибке 4	Overtorque Message4	—	Сообщение о коротком замыкании, появившееся последние 3 раза	—
Un-22	Период времени между последним и ближайшим сбоями	Un-22= 2400Hr Last Fault Run Time	1 час	Значение параметра "Run Elapse Time" будет сброшено после устранения проблемы.	—
Un-23	Заданная частоты во время сбоя	Un-23= 60,00 Гц Last Fault Freq.Cmd.	0,01 Гц	—	—
Un-24	Выходная частота во время сбоя	Un-24= 60,00 Гц Last Fault O/P Freq.	0,01 Гц	—	—
Un-25	Выходной ток во время сбоя	Un-25= 12.5A Last Fault O/P I	0,1 А	—	—
Un-26	Выходное напряжение во время сбоя	Un-26= 220.0V Last Fault O/P V	0,1 В	—	—
Un-27	Выходное напряжение постоянного тока во время сбоя	Un-27= 310.0V Last Fault O/P V	0,1 В	—	—
Un-28	Состояние входных клемм во время сбоя	Un-28= 00000000 Last Fault I/P Term.	—	Так же, как и Un-11, отображает состояние клемм	—
Un-29	Состояние выходных клеммы во время сбоя	Un-29= 00000000 Last Fault O/P Term.	—	Так же, как и Un-12, отображает состояние клемм	—
Un-30	Время, прошедшее после включения питания	Un-31= 00002Hr P Elapsed Time	1 час	Отображает общее время после включения питания	—



Combarco

№ параметра	Наименование	LCD (английский язык)	Ед. измерения	Описание	Уровень многофункционального аналогового выхода
Un-31	Время, прошедшее после запуска	Un-31= 00002Hr R Elapsed Time	1 час	Отображает общее время после нажатия на кнопку RUN	—
Un-32	Версия ПО EPROM	Un-32= 00001 Soft Number	—	-Заводское применение-	—
Un-33	Величина обратной связи (Скорость двигателя)	Un-33= 00000rpm Motor Speed	1 об/мин	Отображает скорость двигателя во время установки PG обратной связи.	10 В/Макс. скорость двигателя

(Un-01) Команда частоты

(Un-02) Выходная частота

(Un-03) Выходной ток

(Un-04) Выходное напряжение

(Un-05) Напряжение постоянного тока основной цепи

- С помощью параметров «Выбор источника для многофункционального аналогового выхода AO1/2» Sn-33/ Sn-34 вышеназванные параметры могут отображаться на многофункциональных аналоговых выходах (AO1, AO2) при различном уровне напряжения (0~10 В).

(Un-06) Внешняя аналоговая команда VIN

- Параметр может контролировать внешнее аналоговое напряжение клеммы VIN (0~100%/0~10 В). Напряжение может выводиться через многофункциональные аналоговые выходы AO1 или AO2 (Sn-33 = 05 или Sn-34 = 05). Если используется ПИД-регулирование, выходное напряжение представляет собой напряжение обратной связи ПИД-регулирования. См. «Блок-схема ПИД-регулирования».

(Un-07) Внешняя аналоговая команда AIN

- Параметр может контролировать внешний аналоговый ток клеммы AIN (0~100%/0~20 мА). Ток может выводиться через многофункциональные аналоговые выходные клеммы AO1, AO2 (Sn-33 = 06 или Sn-34 = 06). Если используется ПИД-регулирование, выходной ток представляет собой напряжение обратной связи ПИД-регулирования. См. «Блок-схема ПИД-регулирования».



(Un-08) Команда многофункционального аналогового входа AUX

- Параметр может контролировать внешнее аналоговое напряжение клеммы AUX (0~100%/0~20 мА). Напряжение может выводиться через многофункциональные аналоговые выходы AO1, AO2 (Sn-33=07 или Sn-34=07). Если используется ПИД-регулирование, выходное напряжение представляет собой заданное (опорное) напряжение ПИД-регулирования. См. «Блок-схема ПИД-регулирования».

(Un-09, Un-10) Внешний аналоговый выход AO1, AO2

- Данный параметр может контролировать аналоговое напряжение выходной клеммы AO1, AO2 (0~10 В).

Их выходное усиление может регулироваться с помощью параметров Vn-14 или Vn-15. Выходы определяются и меняются пропорционально в соответствии с установками (Sn-33 или Sn-34).

(Un-11) Состояние входных клемм

- Параметр контролирует состояние входных клемм 1~8 : "ON" (включено) или "OFF" (выключено).

(Un-12) Состояние выходных клемм

- Параметр контролирует состояние выходных клемм RA-RC или R1A-R1C, DO1- OG, DO2-DOG или R2A-R2C : "ON" (включено) или "OFF" (выключено).

(Un-13, Un-14) Обратная связь скорости PG и компенсация скорости PG

- Если используется функция обратной связи PG, эти параметры контролируют сигнал обратной связи скорости PG и компенсации скорости PG.

(Un-15) Вход ПИД-регулирования

(Un-16) Выход 1 ПИД-регулирования

(Un-17) Выход 2 ПИД-регулирования

- Значения, приведенные на рисунке 14, могут контролироваться с помощью параметров Un-15, Un-16 и Un-17. Более того, для контроля выходного значения могут применяться многофункциональные аналоговые выходные клеммы AO1, AO2, установленные с помощью параметров Sn-33 and Sn-34.

(Un-18) Сообщение 1

(Un-19) Сообщение 2

(Un-20) Сообщение 3

(Un-21) Сообщение 4

- Данные параметры применяются для отображения сообщения о неисправности, когда бы она не произошла. На основе этого сообщения пользователь может предпринять необходимые действия для устранения неисправности.



(Un-22) Установка времени операции суммирования

- Данный параметр используется для подсчета времени, истекшего от предыдущей неисправности до самой последней. Диапазон регистрации – 0~65536 часов. После устранения неисправности и перезапуска системы, параметр Un-22 обнуляется и подсчитывается снова.

(Un-23) Заданная частота во время последнего сбоя

(Un-24) Выходная частота во время последнего сбоя

(Un-25) Выходной ток во время последнего сбоя

(Un-26) Выходное напряжение во время последнего сбоя

(Un-27) Выходное напряжение постоянного тока во время последнего сбоя

(Un-28) Состояние входной клеммы во время последнего сбоя

(Un-29) Состояние выходной клеммы во время последнего сбоя

- Вышеуказанные параметры отображают состояние преобразователя во время последнего сбоя. Содержание параметров Un-23~29 после устранения неисправности и перезапуска системы очищается.

(Un-30) Время с момента включения питания

- Этот параметр записывает рабочее время суммирования от включения питания до его выключения. Значение составляет 0~65535 часов. Если значение превышает 65535, то счет продолжается с 0.

(Un-31) Время продолжительности работы двигателя, когда питание включено

- Этот параметр записывает рабочее время от включения питания до его выключения. Значение составляет 0~65535 часов. Если значение превышает 65535, то далее продолжается счет с 0.

(Un-32) Версия ПО EPROM

- Этот параметр определяет обновленную версию программного обеспечения преобразователя.

(Un-33) Скорость двигателя, когда установлена обратная связь PG.

- Если обратная связь PG установлена, двигатель можно контролировать с помощью параметра Un-33.

ПРИЛОЖЕНИЯ

А. Настройка ПИД-регулятора

Активируйте ПИД-управление и выполните данную последовательность действий для его настройки, проводя одновременный мониторинг откликов:

1. Активируйте ПИД-регулятор.
2. Максимально повысьте пропорциональное усиление V_n-17 , не создавая при этом колебаний.
3. Уменьшите интегральное время V_n-18 насколько возможно, не создавая при этом колебаний.
4. Увеличьте время подтверждения V_n-19 насколько возможно, не создавая при этом колебаний.

Функции управления пропорциональным усилением, интегральным временем, временем подтверждения обеспечивают управление в замкнутой системе, или регулирование технологических параметров системы (давление, температура и т.д), это управление осуществляется путем сопоставления сигналов откликов с исходным сигналом. При получении сигнала об ошибке алгоритм ПИД-регулятора производит расчеты на основе заданных ПИД параметров ($V_n-16... V_n-20$). Результат, полученный путем применения ПИД алгоритма, используется в качестве новой опорной частоты или добавляется к исходной скорости.

Заданное значение ПИД может быть получено при помощи клавиатуры (оператором) или через многофункциональный аналоговый канал ввода.

На внешнем терминале выберите исходным сигналом ПИД-регулятора токовый сигнал (4–20 mA DC) или сигнал напряжения на входе VIN (0–10 VDC).

Пропорциональное усиление – значение, на которое умножается параметр ошибочного сигнала для формирования нового выходного сигнала ПИД-регулятора. Путем установления более высокого значения время отклика системы уменьшается. Установив более низкое значение, мы получим более стабильную, но вместе с тем более медленную работу системы.

Интегральное время – параметр, который определяет скорость, необходимую ПИД-регулятору на устранение любой систематической (устойчивой) ошибки. Чем меньше установленное значение, тем быстрее ошибка будет устранена. Если вы хотите полностью отключить функцию интегрирования, установите значение этого параметра равным 0,0 с. Установив низкое (ненулевое) значение, мы получим управляемую систему с высоким уровнем отклика, в то время как более высокое значение дает стабильную, но вместе с тем более медленную работу системы.

Верхний предел интегрального времени – параметр, используемый для ограничения действия интегратора. Он работает вне зависимости, является ли значение выходного сигнала ПИД-регулятора положительным или отрицательным. А также он используется для предотвращения «завода» интегратора.

Дифференциальное время – параметр, который может быть настроен при необходимости увеличения отклика системы при повышении нагрузки или изменении опорной частоты, а также во избежание выброса импульса при запуске. Если вы



хотите полностью отключить дифференциальную функцию, установите значение этого параметра равным 0,0 с.

Ограничение выходного сигнала ПИД-регулятора (Cn-51, Cn-52 Верхний, нижний предел ASR) это параметр, который настраивается для максимального уровня контроля системы при помощи ПИД-регулятора. Он также ограничивает выходной сигнал ПИД-регулятора вне зависимости от того, является ли значение положительным или отрицательным.

Примечание: При достижении предельного значения выходного сигнала ПИД-регулятора, интегратор далее не будет изменяться, пока значение не понизится до уровня ниже предельной отметки выходного сигнала ПИД-регулятора.

Смещение (Vn-20) это параметр, который добавляет определенный процент к значению выходного сигнала ПИД-регулятора. Он может использоваться для регулирования небольших системных отклонений.

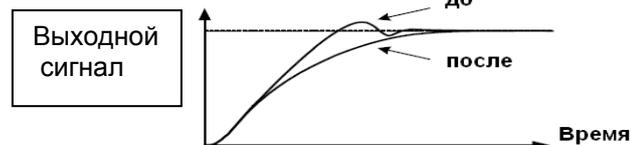
Примечание: этот параметр устанавливается в виде процента от максимальной частоты выходного сигнала.

Вышеописанные параметры имеют заводские настройки для достижения максимальной эффективности работы большинства приложений и, как правило, не нуждаются в корректировке.

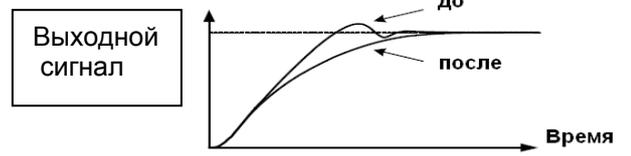
Первичное время запаздывания ПИД – параметр, который служит фильтром для выходного сигнала ПИД-регулятора и не позволяет значению меняться слишком быстро. Чем выше установлено значение данного параметра, тем медленнее будет меняться значение выходного сигнала.

Конфигурация всех этих параметров является интерактивной и должна быть отлажена в процессе настройки замкнутой системы автоматического регулирования, т.е. достижения ее стабильной работы и минимального количества системных ошибок. Основная схема настройки этих параметров такова:

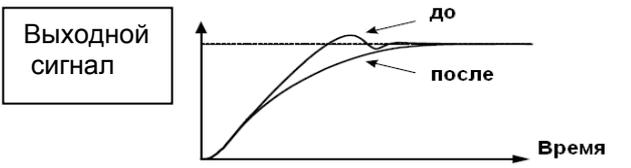
1. Установите значение пропорционального усиления на уровень, при котором непрерывные колебания регулируемой величины будут минимальны.
2. Дополнительное интегральное время сведет к минимуму системные ошибки. Время должно быть настроено таким образом, чтобы даже незначительные ошибки были минимизированы, и система бы не испытывала колебаний.
3. При необходимости, настройте дифференциальное время для снижения выброса импульса при запуске. С этой целью также могут использоваться показатели разгона и торможения двигателя.



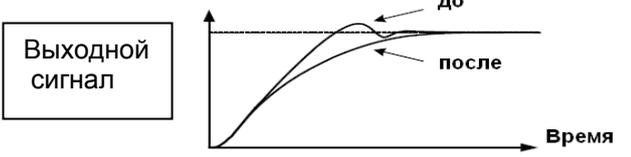
Если происходит выброс импульса при запуске уменьшите дифференциальное время (D) и увеличьте интегральное время (I).



Чтобы быстро стабилизировать регулирование, даже в случае возникновения выброса импульса, сократите время интегрирования (I) и увеличьте дифференциальное время (D).



Если возникают колебания с циклом, превышающим время интегрирования (I), это означает преимущество функции интегрирования. С увеличением времени интегрирования (I), колебания уменьшаются.



Если цикл колебаний недолог и примерно равен дифференциальному времени (D), это означает преимущество дифференциальной функции. С уменьшением дифференциального времени (D), колебания уменьшаются. Если даже установка значений дифференциального времени (D) на 0,0 с не снижает колебаний, уменьшите пропорциональное усиление (P) или увеличьте значение первичного времени запаздывания ПИД.

В. Дополнения к блок-схеме ПИД-регулятора

Блок-схема ПИД-регулятора:

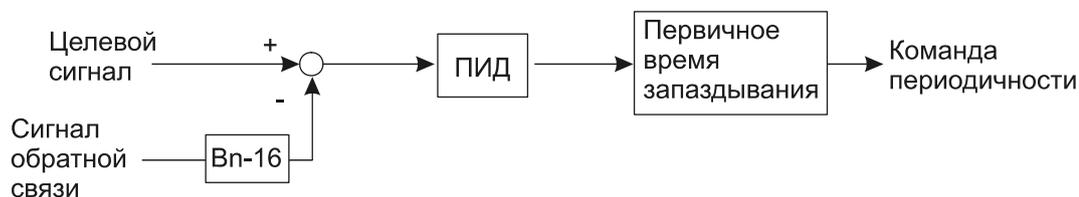


Рис. 46. Блок-схема ПИД-регулятора

Примечание:

1. Целевой сигнал (заданная частота) можно вводить через цифровую панель, порт RS-485 или многофункциональное устройство ввода аналогового сигнала терминала AUX путем конфигурирования Sn-05.
2. Сигнал обратной связи (текущее значение частоты) можно вводить либо через терминал VIN (Sn-24 = 0, напряжение 0~+10 В), либо через терминал AIN (Sn-24 = 1, ток 4-20 мА).
3. Для ввода целевого сигнала через терминал AUX используйте следующую электрическую схему (Sn-05 = 01, Sn-29 = 09).

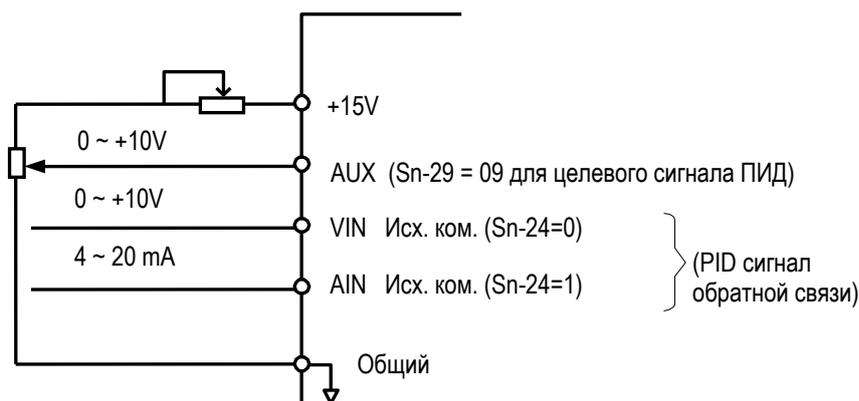


Рис. 47. Электрическая схема ПИД с использованием аналоговых входов



С. Электрическая схема обеспечения обратной связи по генератору импульсов (PG)

Преобразователь 7200MA имеет встроенный интерфейс импульсного сигнала PG (клеммы A+, A-), не требующий дополнительных компонентов кроме внешнего источника питания +12 В, подключаемого к клеммам IP12 (+), IG12 (-). Сам датчик если требует питания, то может питаться от этого же источника.

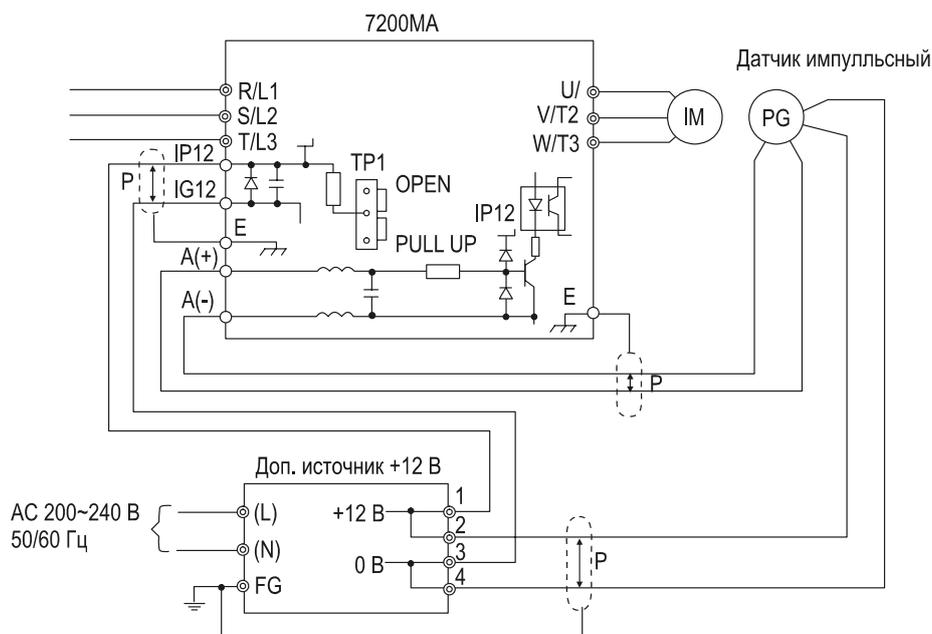


Рис. 48. Электрическая схема с генератором импульсов в обратной связи

Внимание:

1. — изолированный скрученный многожильный провод
2. Система буквенных обозначений для терминалов силовой ГИ

Терминал	Назначение
A(+)	Терминал входа сигнала ГИ
A(-)	Уровень напряжения (Н: 4~12 В, L: ≤1 В) Максимальная частота <32767 Гц
IP12	Питание от внешнего источника постоянного тока напряжением +12 В (12 В ± 10%, макс. ток 40 мА)
IG12	
+12 В	(+12 В) источник постоянного тока (+12 В ± 10%, мин. 0,5 А)
0В	
E	Заземление преобразователя

3. В сокращенной версии терминалы A(+), A(-), IP12, IG12 входят в CN2. Номер кода жгута проводки 4Н339D0250001.
4. Интерфейс PG допускает использование только ТТЛ-схемы с открытым коллектором, либо комплементарный КМОП выход.
5. Переключатель TP1 должен быть установлен в положение Pull Up для схем с открытым коллектором и в положение Open для комплементарного выхода.
6. Датчик импульсов должен соединяться с преобразователем экранированной витой парой проводов, длиной менее 50 м.



D. Интерфейс связи RS-485

- Для связи через протокол MODBUS может быть использован встроенный интерфейс RS-485 преобразователя 7200MA (терминалы S(+), S(-)). Для связи через коммуникационный протокол PROFIBUS нужно установить плату PROFIBUS (MA-SP).
- Электрические схемы MODBUS и PROFIBUS-DP приведены ниже.

(a) Коммуникационный протокол MODBUS

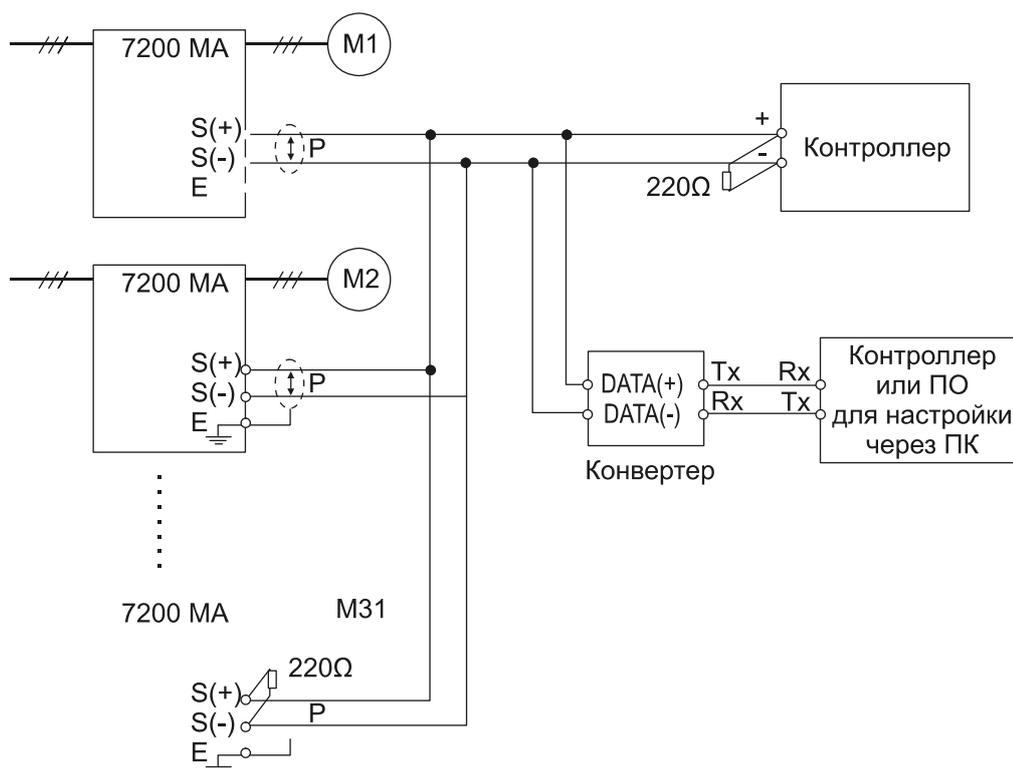


Рис. 49. Электрическая схема протокола связи MODBUS

Внимание:

1. Хост-контроллер RS-485 может прямо связываться с блоком 7200MA через коммуникационный интерфейс RS-485. Если хост-контроллер не имеет порта RS-485, но доступен его порт RS-232 (как, например, в случае настройки с использованием ПК), следует использовать RS-485/RS-232 преобразовательную плату, чтобы установить соединение между блоком 7200MA и хост-контроллером.
2. Хост-контроллер MODBUS может управлять сетью не более, чем из 31 соединенного усилителя (устройства), использующих коммуникационный стандарт MODBUS. Если драйвер расположен на конце линии (напр. привод 7200MA), то между обоими терминалами необходимо установить согласующие резисторы номиналом 220 Ом. Другие драйверы в сети не должны иметь резисторов.
3. См. «Настройка параметров 7200MA RS-485 MODBUS. Руководство по эксплуатации»



(б) коммуникационный протокол PROFIBUS

Устройство MA-SP PROFIBUS, которое поддерживает протокол PROFIBUS, может располагаться на пульте управления. Для работы устройства MA-SP необходим источник постоянного тока с напряжением 24 В.

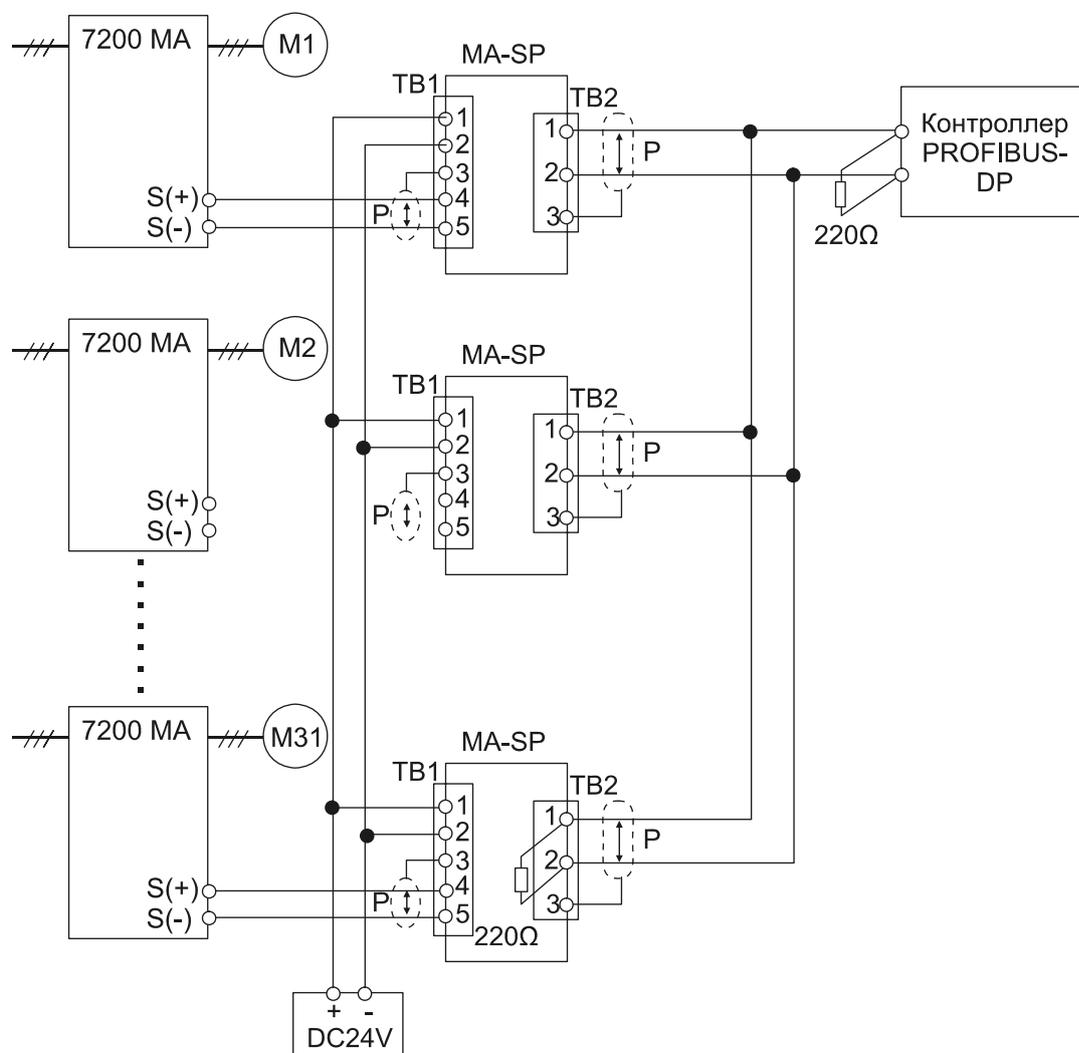


Рис. 50. Электрическая схема протокола связи PROFIBUS

Внимание:

1. Код 4H300D0290009
2. Плата MA-SP потребляет в среднем 2,4 Вт ($=24,0 \text{ В} * 0,1 \text{ А}$). В соответствии с количеством плат подберите источник, обеспечивающий достаточную мощность.
3. Каждый сегмент сети может включать не более 31 элемента (узла). Если драйвер расположен на конце линии, то между обоими терминалами (S (+), S(-)) необходимо установить согласующие резисторы номиналом 220 Ом.
4. Подробнее см. «Настройка параметров 7200MA PROFIBUS-DP. Руководство по эксплуатации»

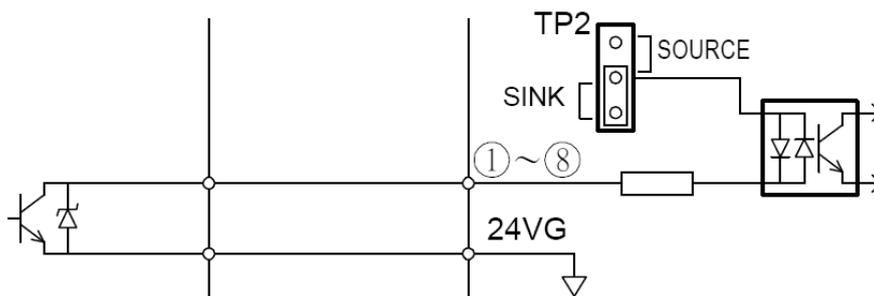


Е. Типовая схема подключений дискретных входов

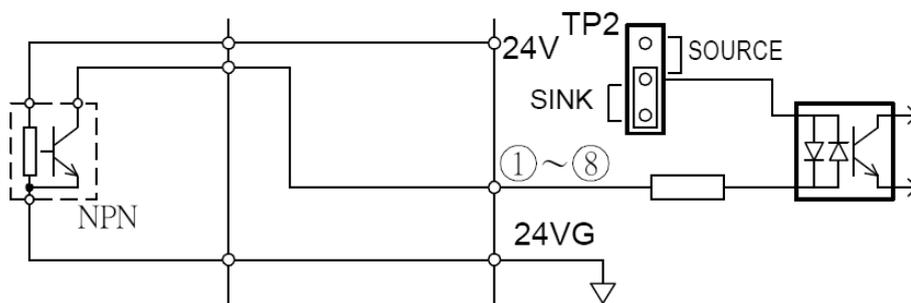
Терминалы ①~⑧ стандартной платы управления типа UL/CUL (Код 43101C0060002) могут быть настроены для ввода дискретных сигналов. Типичные примеры подключения представлены ниже.

(а) интерфейса ввода типа SINK: установите переключатель TP2 в позицию SINK (по умолчанию). Неактивный уровень сигналов на входах окажется высоким (+24 В).

- Транзистор (открытый коллектор) может использоваться для ввода сигнала

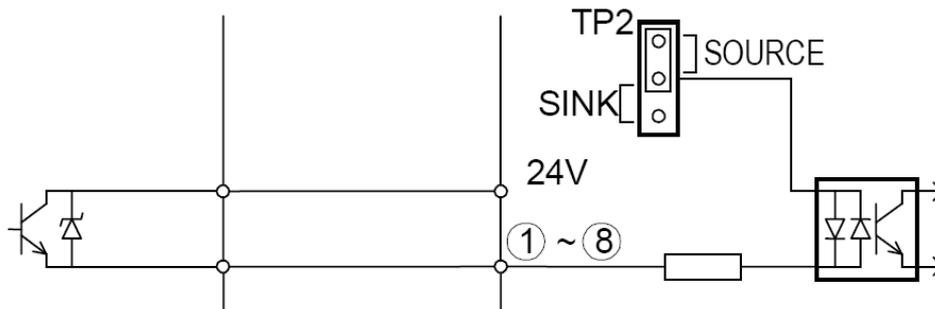


- NPN сенсор может использоваться для ввода сигнала



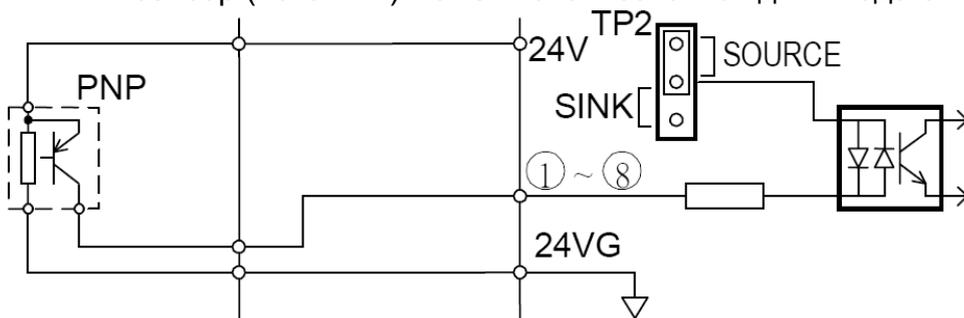
(б) интерфейс ввода типа SOURCE: установите переключатель TP2 в позицию SOURCE. Неактивный уровень сигналов на входах окажется низким (0В).

- Транзистор (открытый коллектор) может использоваться для ввода сигнала





- PNP сенсор (источник) может использоваться для ввода сигнала





Ф. Настройка бессенсорного векторного управления

Стандарт 7200MA имеет два режима управления: режим регулирования преобразователя «частота–напряжение» ($S_n-67 = 0$) и режим бессенсорного векторного управления ($S_n-67 = 1$). Выбирая режим бессенсорного векторного управления, убедитесь, что мощность преобразователя соответствует номинальной мощности двигателя.

Функция «АВТОНАСТРОЙКА» позволяет определять и хранить наиболее важные параметры работы двигателя в режиме бессенсорного векторного управления.

- Последовательность действий для самонастройки параметров двигателя:
 1. Снимите нагрузку с двигателя и убедитесь в правильности соединения между преобразователем и двигателем. Убедитесь, что мощность преобразователя и номинальная мощность двигателя равны или отличаются не более чем на 2 категории.
 2. Нажмите  на ЖК- панели управления, чтобы перейти в режим PRGM.
 3. В соответствии с паспортными данными двигателя установите значение номинального напряжения двигателя равным S_n-03 (макс. напряжение на выходе) и номинальной частоты двигателя равным S_n-04 (макс. выходная частота).
 4. Установите значение параметра равным $S_n-66=1$, чтобы активировать функцию автонастройки.
 5. Перейдите в режим работы привода, нажав кнопку . Затем нажмите , чтобы включить преобразователь.
 6. Система преобразователя немедленно перейдет в режим автонастройки, по завершении которой (как правило, около 25 сек), преобразователь остановится. Чтобы остановить автонастройку параметров в случае сбоя, нажмите кнопку .
 7. Для возврата в нормальный режим работы, нажмите . Установленные значения будут автоматически сохранены в параметрах S_n-57 (межфазное сопротивление двигателя R1), S_n-58 (эквивалентное сопротивление ротора двигателя R2), S_n-59 (индуктивность рассеяния двигателя Ls) и S_n-60 (взаимная индуктивность Lm).
- Настройка и эксплуатация бессенсорного векторного управления.
 1. Убедитесь, что мощность преобразователя соответствует номинальной мощности двигателя. С помощью функции автонастройки определите и сохраните параметры работы двигателя при первом после установки запуске в режиме бессенсорного векторного управления. В соответствии с паспортными данными двигателя установите значение номинального напряжения двигателя равным S_n-03 и номинальной частоты двигателя равным S_n-04 .



2. Установите значение параметра равным Sn-66 = 1, чтобы активировать режим бессенсорного векторного управления.
3. Увеличьте значение параметра Sn-57 для увеличения крутящего момента при низких скоростях. Уменьшите значение параметра Sn-57, чтобы снизить крутящий момент при низких скоростях, чтобы избежать аварийного отключения вследствие перегрузки по току.
4. Если скорость двигателя нуждается в корректировке, измените значение параметра Sn-61. Если действительная скорость слишком мала, увеличьте заданное значение, если слишком велика – уменьшите.
5. Если скорость двигателя непостоянна, или момент инерции нагрузки слишком велик, повысьте значение параметра Sn-40 (компенсирующий сдвиг значения первичного времени запаздывания). Если двигатель реагирует на изменение скорости медленно, уменьшите значение параметра Sn-40.



Г. Указания по защитным цепям и климатической категории

- Защита электрической цепи

Преобразователи серии МА подходят для использования в цепях с вольт-амперной характеристикой, не более _ среднеквадратичных величин (СКЗ) периодической составляющей тока КЗ в амперах, и не более _ В, где СКЗ периодической составляющей тока КЗ в амперах и макс.В. должны равняться:

Номинальное значение устройства		Расчетная мощность КЗ (А)	Макс. напряжение (В)
Напряжение (В)	Мощность (кВт)		
440	3,7~37	5,000	480
	45 и более	10,000	

- Категория климатического исполнения

Преобразователи серии МА предназначены для использования в среде с уровнем загрязнения 2.

- Подключение внешней проводки и моменты затяжки

При прокладке электрических цепей используйте только медные провода 60/75°С соответствующего сечения

(А) Класс напряжения 440 В

Цепь	Номинальная мощность ПЧ, кВт	Маркировки терминалов	Сечение кабеля (американский сорт-тамент проводов)	Терминалы	Крутящий момент (Нм)
главная цепь	3,7	L1, L2, L3, T1, T2, T3, B1/P, B1/R, B2, ⊖	14~10	M4	1,1
		⊕	12~10	M4	1,1
	5,5	L1, L2, L3, T1, T2, T3, B1/P, B1/R, B2, ⊖	12~10	M4	1,1
		⊕	12~10	M4	1,1
	7,5	L1, L2, L3, T1, T2, T3, B1/P, B1/R, B2, ⊖	10	M4	1,1
		⊕	10	M4	1,1
	11	L1, L2, L3, T1, T2, T3, B1/P B2, ⊖	12~10	M6	4
		⊕	12~10	M6	4
	15	L1, L2, L3, T1, T2, T3, B1/P B2, ⊖	10	M6	4
		⊕	10	M6	4
	18,5	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖	8	M6	4
		⊕	8	M6	4



Combarco

Цепь	Номинальная мощность ПЧ, кВт	Маркировки терминалов	Сечение кабеля (американский сортament проводов)	Терминалы	Крутящий момент (Нм)	
	22	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖ ⊕	6	M6	4	
			8	M6	4	
	30	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖ ⊕	4	M8	9	
			8	M10	156	
	37	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖ ⊕	4	M8	9	
			6	M10	18	
	45	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖ ⊕	2	M8	9	
			6	M10	18	
	55	L1, L2, L3, T1, T2, T3, ⊖, ⊖ ⊕	2/0	M8	9	
			8	M10	18	
	контроль- ные цепи	M4	10	24~14	M2,6	0,4



Н. Запасные части

(Б) Класс напряжения 440 В, 0,75-15 кВт

Преобразователь и наименование запасных частей		Панель управления ПК	Блок питания	Транзистор главной цепи	Диод главной цепи	Охлаждающий вентилятор	Пульт управления
кВт	Спец.						
0,75	Модель	-	-	MUBW10-12A7	-	-	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C0190000	277830159	-	-	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1	-	-	1
1,5	Модель	-	-	MUBW10-12A7	-	-	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C01900A8	277830159	-	-	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1	-	-	1
2,2	Модель	-	-	MUBW10-12A7 или7MBR15SA120	-	AFB0624H	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C01900B6	277830159 277831643	-	4H300D0190004	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1 1	-	1	1
4	Модель	-	-	MUBW15-12A7 или7MBR25SA120	-	AFB0624H	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C01900C4	277830167 277831651	-	4H300D0190004	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1 1	-	1	1
5,5	Модель	-	-	31NAB12	-	AFB0824SH	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C0170009	277830621	-	4H300D0200000	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1	-	1	1
7,5	Модель	-	-	31NAB12	-	AFB0824SH	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C01700A7	277830621	-	4H300D0200000	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1	-	1	1
11	Модель	-	-	PM75RSE120 или 7MBP75RA120	DF75AA160	AFB0824SH	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C0150008	277820269 277831538	277192128	4H300D1440004	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1 1	1	1	1
15	Модель	-	-	PM75RSE120 или 7MBP75RA120	DF75AA160	AFB0824SH	JNEP-31(V) ^{*2}
	Код	4P101C0060002 ^{*1}	4P106C0150016	277820269 277831538	277192128	4H300D1440004	4H300C0020003 ^{*2}
	Кол-во	1	1	1 1	1	1	1

*1 : Для типа --1 и А-1, код 3P101C0380003

*2 : Для типа --1 и А-1, код 4H300C0010008, модель JNEP-31

**(Г) Класс напряжения 440 В, 18,5 –55 кВт**

Преобразователь и наименование запасных частей	Панель управления ПК	Блок питания	Транзистор главной цепи	Диод главной цепи	Охлаждающий вентилятор	Запасной (вспомогательный) охлаждающий вентилятор	Пульт управления
кВт	Спец.						
18,5	Модель	-	MIG100Q6CMB1X	SKKH72/16E	FFB0824ENE	ASB0624H-B	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6740006	277830094	277112337	4H300D5590001	4H300D5600014	4H300C0020003
	Кол-во	1	1	3	2	1	1
22	Модель	-	MIG150Q6CMB1X	SKKH72/16E	FFB0824ENE	ASB0624H-B	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6740001	277830108	277112337	4H300D5590001	4H300D5600014	4H300C0020003
	Кол-во	1	1	3	2	1	
30	Модель	-	SKM3195GB063DN	SKKH72/16E	PSD2412PMB1(2)	KD2406PTB1	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6750001	277810620	277112337	4H300D6040004	4H300D6060021	4H300C0020003
	Кол-во	1	3	3	2	1	1
37	Модель	-	CM200DY-24A	SKKH106/16E	PSD2412PMB1(2)	KD2406PTB1	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6750001	277810336	277112302	4H300D6040004	4H300D6060021	4H300C0020003
	Кол-во	1	3	3	2	1	1
45	Модель	-	SKM300GB128D	SKKH106/16E	PSD2412PMB1(2)	KD2406PTB1	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6750001	277810646	277112302	4H300D6040004	4H300D6060021	4H300C0020003
	Кол-во	1	3	3	2	1	1
55	Модель	-	SKM300GB128D	SKKH106/16E	PSD2412PMB1(2)	KD2406PTB1	JNEP-31(V)
	Код	4H300D6750001	277810646	277112302	4H300D6040004	4H300D6060021	4H300C0020003
	Кол-во	1	3	3	2	1	1



I. Расчётные электрические параметры постоянного и квадратичного моментов

Постоянный момент (150%, 1 минута)			Квадратичный момент (110%, 1 минута)		
Макс. мощность двигателя (кВт)	Номинальный выходной ток Ir (A)	Макс. частота переключения Fстах (КГц)	Макс. мощность двигателя (кВт)	Номинальный выходной ток Ir (A)	Макс. частота переключения Fстах (КГц)
0,75	2,6 A	15	0,75	2,9A	5
1,5	4 A	15	1,5	4,6 A	5
2,2	4,8 A	15	2,2	4,9 A	15
4	8,7 A	15	5,5	12,5 A	5
5,5	12 A	15	7,5	15,4 A	10
7,5	15 A	15	11	22,7 A	5
11	24 A	10	15	30,3 A	5
15	32 A	10	18,5	38 A	5
18,5	40 A	10	22	44 A	5
22	48 A	10	22	48 A	10
30	64 A	10	37	71 A	5
37	80 A	10	37	80 A	10
45	96 A	10	55	108 A	5
55	128 A	10	75	140 A	5

Показатель	Общие характеристики	
	Постоянный момент	Квадратичный момент
Перегрузка на выходе	150% за 60 с	110% за 60 с
Рабочая температура среды	-10~40°C	-10~40°C
Допустимые колебания напряжения	-15 ~ +10%	-15 ~ +10%
Частота на выходе	0,5~400 Гц	0,5~400 Гц
Зависимость частота-напряжение	Зависит от установок параметра	Квадратичный (или кубический) крутящий момент



Ж. Теплоотдача преобразователя

(А) Класс 440 В

Модель CV-7200MA- □□□□К	0,75	1,5	2,2	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	
Номинальная мощность преобразователя, кВА	2,2	3,4	4,1	7,5	10,3	12,3	20,6	27,4	34	41	54	68	82	110	
Номинальный ток	2,6	4	4,8	8,7	12	15	24	32	40	48	64	80	96	128	
Теплоотдача, Вт	Радиатор	16	21	41	45	64	72	126	157	198	236	262	324	369	481
	Внутренний блок	99	129	249	278	393	442	772	965	1218	1449	1608	1993	2270	2957
	Общая теплоотдача	115	150	290	323	457	514	898	1122	1416	1685	1870	2317	2639	3438

Сервисная служба ЗАО «Комбарко»

127051, Москва, Б.Сухаревский пер., 19/1

Тел./Факс: (495) 988-11-34; 988-11-35; 987-11-07

E-mail: support@combarco.ru

www.combarco.ru

Версия: 09.2008

Компания ЗАО «Комбарко» оставляет за собой право изменять данное руководство по необходимости в связи с модификациями товара или изменениями технических требований. Компания имеет право изменять данное руководство без уведомления клиентов.