

ЧАСТОТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

РЕГУЛЯТОР СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

~380 В 15 ...55 кВт

**Общепромышленный
векторный ПЧ
со встроенным ПЛК**

E5-8500

**Руководство по эксплуатации
ВАЮУ.435Х21.012-06 РЭ**

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ГЛАВА 1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....	4
1.1. Перед подачей питания	4
1.2. При подаче питания	4
1.3. Перед началом работы	5
1.4. Во время работы	5
1.5. Утилизация	5
ГЛАВА 2 ОПИСАНИЕ МОДЕЛЕЙ.....	6
2.1. Обозначение модели ПЧ	6
2.2. Типовая спецификация	6
ГЛАВА 3 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И УСТАНОВКА.....	7
3.1. Окружающая среда	7
3.2. Установка	8
3.2.1. Установка ПЧ в закрытом шкафу	8
3.3. Подключение преобразователя частоты	9
3.3.1 Основные положения	9
3.3.2 Силовые кабели	9
3.3.3 Выбор и подключение кабелей управления	10
3.3.4 Рекомендации по внешнему оборудованию	11
3.3.5 Заземление	12
3.4 Технические характеристики	14
3.4.1 Технические характеристики модели	14
3.4.2 Основные характеристики	16
3.5. Схемы подключения	18
3.6. Клеммы подключения	19
3.6.1 Силовые клеммы	19
3.6.2 Клеммы внешнего управления	20
3.7. Габаритные размеры	22
ГЛАВА 4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	25
4.1. Пульт управления	25
4.1.1 Функции пульта управления	25
4.1.2 Описание дисплея	26
4.1.3 Настройка дисплея	28
4.1.4 Примеры управления с клавиатуры	30
4.2. Параметры	33
4.3. Описание параметров	63
- Группа 00	63
- Группа 01	72
- Группа 02	79
- Группа 03	81
- Группа 04	103
- Группа 05	106
- Группа 06	108

- Группа 07	111
- Группа 08	122
- Группа 10	134
- Группа 11	145
- Группа 12	153
- Группа 13	155
- Группа 17	159
- Группа 18	162
- Группа 20	163
- Группа 22	166
ГЛАВА 5 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	169
5.1. Общие	169
5.1.1 Функции обнаружения неисправностей	169
5.1.2 Ошибки процесса автонастройки	177
5.1.3 Ошибки процесса автонастройки двигателя с постоянными магнитами	178
ГЛАВА 6 ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА.....	179
ГЛАВА 7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	181
ГЛАВА 8 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И АКСЕССУАРЫ	181
8.1. Входной реактор переменного тока	181
8.2. Выходной реактор переменного тока	181
8.3. Электромагнитный контактор	182
8.4. Автоматический выключатель и плавкий предохранитель	182
8.5. Тормозные резисторы и тормозные прерыватели	183
8.6. Модуль копирования VSP5-CU	183
8.7. Интерфейсный кабель CM-USB	183

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для обеспечения безопасности персонала, а также длительной безаварийной работы изделия прочтите это Руководство по эксплуатации. При возникновении каких-либо проблем при использовании данного изделия, которые не могут быть решены с помощью информации, представленной в настоящем Руководстве, свяжитесь с техническими специалистами ООО «Компании Веспер».

Преобразователь частоты E5-8500 представляет собой электронное изделие. В тексте настоящего Руководства присутствуют символы "Опасность", "Осторожно", как напоминание обратить внимание на информацию по безопасности при обращении, установке, эксплуатации и проверке преобразователя частоты. Обязательно следуйте инструкциям для максимальной безопасности.

 **Опасность.** Указывает на потенциальную опасность, которая может привести к смерти или серьезным телесным повреждениям.

 **Осторожно.** Указывает, что преобразователь или механическая система может быть повреждена

 **Опасность**

- Риск поражения электрическим током. Конденсаторы постоянного тока остаются заряженными в течение пяти минут после выключения силового питания. Любые действия с оборудованием допускаются не ранее, чем через 5 минут после выключения силового питания.
- Не производите никаких соединений, когда преобразователь включен. Не допускается проверка элементов и сигналов на печатных платах во время работы преобразователя.
- Не допускается разбирать преобразователь и изменять любые внутренние электрические цепи, или составные части и узлы.

 **Осторожно**

- Не проводите измерение напряжения на внутренних частях преобразователя. Высокое напряжение может уничтожить полупроводниковые компоненты.
- Не подключайте выходные силовые клеммы T1, T2 и T3 к любому источнику питания переменного тока.
- Плата центрального процессора преобразователя содержит элементы типа КМОП, чувствительные к воздействию статического электричества. Избегайте прикосновения к элементам платы центрального процессора.

Глава 1 Меры предосторожности

1.1 Перед подачей питания

Опасность

- Убедитесь в том, что основные электрические цепи подключены правильно. Следует помнить, что клеммы L1, L2, L3 используются только для подключения цепи силового питания. Ошибочное подключение может привести к повреждению преобразователя.

Осторожно

- Напряжение в питающей сети должно соответствовать указанному входному напряжению преобразователя (см. табличку технических характеристик).
- Чтобы избежать расцепления передней крышки от корпуса преобразователя, не переносите преобразователь, удерживая его за переднюю крышку. Поддерживайте преобразователь со стороны радиатора при переноске. Ненадлежащее обращение может привести к повреждению преобразователя или травмам персонала.
- Для предотвращения риска возникновения пожара не устанавливайте преобразователь на горючие поверхности.
Используйте негорючие поверхности, например, металлические.
- Если несколько преобразователей частоты установлены на одной монтажной панели, для предотвращения перегрева необходимо обеспечить достаточный отвод тепла для обеспечения температуры ниже 50 градусов по Цельсию.
- Все работы по установке, монтажу, вводу в эксплуатацию и эксплуатации изделия должны выполняться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение предупреждения может привести к серьезным травмам или значительному материальному ущербу.

1.2 При подаче питания

Опасность

- В зависимости от настройки параметров 07-00...07-05 возможен автоматический пуск преобразователя после подачи электропитания и/или кратковременных провалах напряжения питания. Для предотвращения возникновения аварийных ситуаций необходимо соблюдение дополнительных мер безопасности.

1.3 Перед началом работы

Осторожно

- Убедитесь, что модель и мощность преобразователя соответствуют значению параметра 13-00.
- Уменьшите несущую частоту (параметр 11-01), если длина кабеля от преобразователя до электродвигателя более 25 метров. Высокочастотный ток создает утечку через паразитную емкость кабеля, что может привести к перегрузке по току и отключению преобразователя.
- При выполнении автоматической настройки с вращением освободите вал двигателя от механической нагрузки.

1.4 Во время работы

Опасность

- Не подключайте и не отключайте двигатель во время работы преобразователя, так как это может привести к отключению преобразователя или повреждению устройства.

Осторожно

- Во избежание поражения электрическим током не снимайте переднюю крышку при включенном питании.
- Двигатель может быть автоматически перезапущен после остановки, если функция автоматического перезапуска включена. В этом случае необходимо соблюдать осторожность при работе с приводом и связанным с ним оборудованием.
- Не прикасайтесь к излучающим тепло конструктивным элементам и компонентам системы, таким как радиаторы и тормозные резисторы.
- Преобразователь может управлять двигателем в широком диапазоне скоростей. Проверьте допустимый диапазон частоты вращения двигателя и связанного с ним оборудования.
- Обратите внимание на параметры, связанные с режимом торможения.

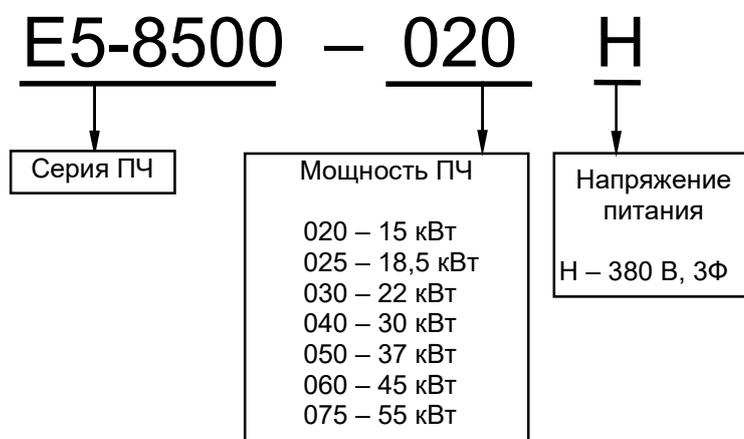
1.5 Утилизация

Осторожно

- Утилизацию данного аппарата производить как промышленные отходы в соответствии с утвержденными нормами и правилами.
- Конденсаторы силовой цепи и печатные платы рассматриваются как опасные отходы и не должны быть сожжены.
- Пластмассовый корпус другие части преобразователя при сжигании выделяют вредные газы.

Глава 2 Описание моделей

2.1 Обозначение модели ПЧ



2.2 Типовая спецификация

Модель ПЧ	Напряжение питания	Мощность ПЧ	
		Полная [кВА]	Номинальная [кВт]
E5-8500-020H	~ 3Ф 380 В +10%/-15% 50 / 60 Гц	20,0	15,0
E5-8500-025H		25,0	18,5
E5-8500-030H		30,0	22,0
E5-8500-040H		40,0	30,0
E5-8500-050H		50,0	37,0
E5-8500-060H		60,0	45,0
E5-8500-075H		75,0	55,0

Глава 3 Окружающая среда и установка

3.1 Окружающая среда

Условия установки оказывают непосредственное влияние на правильность работы и продолжительность функционирования преобразователя. Устанавливайте преобразователь в среде, соответствующей следующим условиям:

Защита	
Степень защиты	IP20
Оптимальная среда	
Рабочая температура	-10 ~ 40 ° C -10 ~ 50 ° C (без верхней крышки/наклейки)
Температура хранения	-20~ +60°C
Относительная влажность	Не более 95% (без образования конденсата)
Высотность	1000 м
Вибрация	амплитуда 0,3 мм (от 10 Гц до 50 Гц) 2g (от 50 Гц до 150 Гц)

Окружающая среда не должна оказывать негативное воздействие на работу устройства и гарантировать отсутствие следующих факторов:

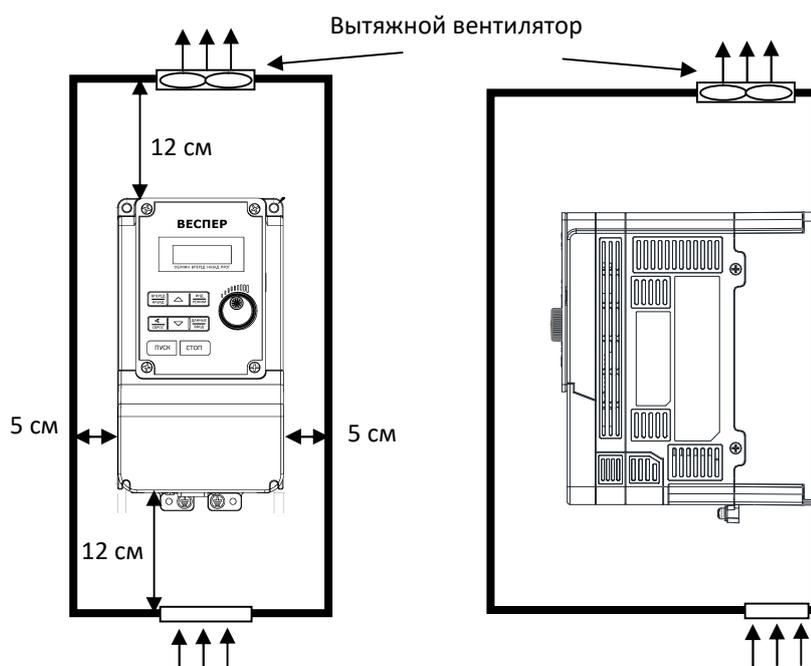
- Прямое попадание солнечных лучей, дождя или влаги;
- Масляного тумана и соль;
- Пыль, волокна, металлические опилки, агрессивные жидкости и газы;
- Электромагнитные помехи от посторонних источников, например, сварочного оборудования;
- Радиоактивные и огнеопасные материалы;
- Чрезмерные вибрации от механизмов, таких, как штамповочные машины и прочих.

3.2 Установка

Необходимо обеспечить достаточное пространство для циркуляции охлаждающего воздуха, как показано ниже. Установите преобразователь на поверхностях, которые обеспечивают хорошее рассеивание тепла.

3.2.1 Установка ПЧ закрытом шкафу

Установите преобразователь вертикально для получения эффективного охлаждения.



При установке в шкафу нескольких ПЧ между их боковыми поверхностями необходимо предусмотреть расстояние не менее 50 мм. По возможности, следует избегать монтажа одного ПЧ над другим, так как при этом ухудшается охлаждение верхнего ПЧ. При невозможности избежать этого расстояние между ПЧ необходимо максимально увеличить.

3.3 Подключение преобразователя частоты

3.3.1 Основные положения

1. Кабели управления должны быть отделены от силовых кабелей. Не располагайте их в том же кабельном лотке или кабельном канале для предотвращения воздействий электрических помех.
2. Момент затяжки для клемм подключения указан в таблице.

Модель E5-8500	Силовые цепи		Цепи управления	
	Сечение кабеля	Момент затяжки	Сечение кабеля	Момент затяжки
	мм ²	Нм	мм ²	Нм
020H ~ 025H	10,0	2,4	0,5~2,5	0,4
030H	16,0	2,9		
040H ~ 075H	25,0~50,0	8,0		

3.3.2 Силовые кабели

Кабель питания должен быть подключен к клеммам L1, L2, L3.

Кабель двигателя должен быть подключен к клеммам T1, T2, T3.

Предупреждение: подключение кабеля питания к клеммам T1, T2 и T3 приведет к серьезному повреждению преобразователя.

Прокладка силовых кабелей

Прокладка силовых кабелей должна выполняться отдельно от других силовых кабелей с большими напряжениями и токами во избежание появления взаимных помех.

Для подавления радиопомех силовой кабель электродвигателя должен находиться в металлическом экране, при этом расстояние до цепей управления другого оборудования должно быть не менее 30 см.

Если кабель между преобразователем и двигателем очень длинный, необходимо учитывать падение напряжения на нем. Межфазное падение напряжения вычисляется по формуле:

$$(V) = \sqrt{3} \times \text{Сопrotивление кабеля (Ом/м)} \times \text{Длина кабеля (м)} \times \text{Ток (А)}.$$

Если полученное значение велико, необходимо применить кабель большего сечения.

Длина кабеля накладывает ограничение на максимальную частоту ШИМ:

Длина кабеля от преобразователя до двигателя	До 30 м	До 50 м	До 100 м	Более 100 м
Допустимая частота ШИМ	До 16 кГц	До 10 кГц	До 5 кГц	До 2 кГц
Значение параметра 11-01	16	10	5	2

3.3.3 Выбор и подключение кабелей управления

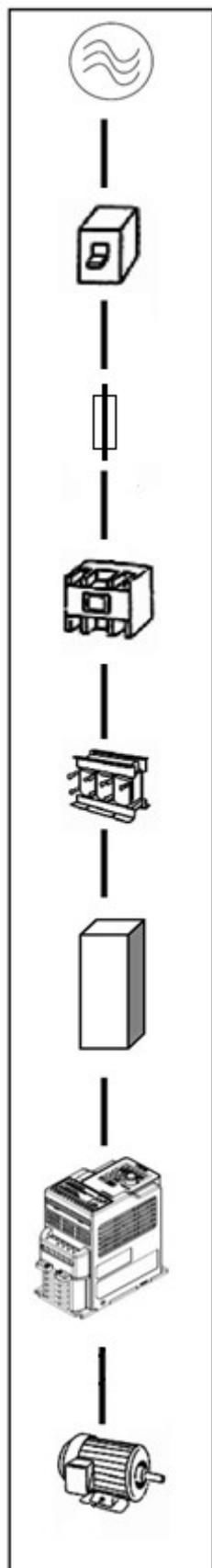
Выбор силовых кабелей и кабелей управления производится в соответствии со следующими критериями:

- Используйте медные провода с необходимым сечением диаметром и температурным диапазоном.
- Прокладывать все кабели вдали от источников высокого напряжения или силовых линий электропередач для уменьшения влияния электромагнитных помех.
- Используйте для цепей управления экранированный кабель с витыми парами проводов.

Экранирующую оплётку кабеля необходимо «заземлять» только со стороны преобразователя (присоединить к клемме заземления).



3.3.4 Рекомендации по внешнему оборудованию

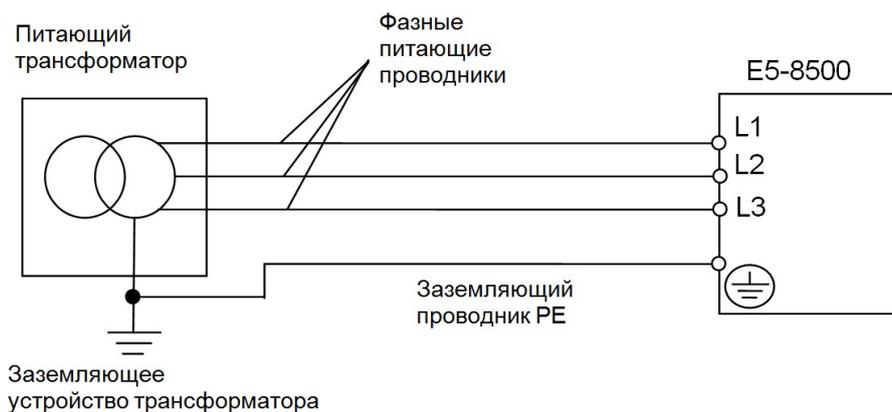


Источник питания	Убедитесь в том, что напряжение питания соответствует номинальному напряжению преобразователя.
Автоматический выключатель	Автоматический выключатель должен быть установлен между источником питания и преобразователем. Используйте автоматический выключатель в соответствии с номинальным напряжением и током преобразователя. Не используйте автоматический выключатель в качестве устройства запуска / остановки преобразователя.
Предохранитель	При необходимости установить для гарантированного разрыва цепи в случае экстратока.
Магнитный контактор	Как правило, магнитный контактор не требуется. Контактор может быть использован для выполнения таких функций, как внешнее управление и автоматического перезапуска после сбоя питания. Не используйте контактор выключатель в качестве устройства запуска / остановки преобразователя.
Реактор переменного тока	При подключении преобразователя к сети мощностью свыше 600 кВА рекомендуется подключить реактор переменного тока для улучшения параметров питающей сети.
Входной ЭМИ-фильтр	Для обеспечения требований ЭМС установите входной ЭМИ-фильтр
Преобразователь	Подключите источник питания к клеммам: L1, L2, L3. Предупреждение! Подключение выходных клемм T1, T2, и T3 к источнику питания приведет к повреждению преобразователя. Чтобы изменить направление вращения двигателя необходимо поменять местами любые два провода на клеммах T1, T2 и T3. Заземление ПЧ и двигателя должно быть выполнено правильно.
Электро-двигатель	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.

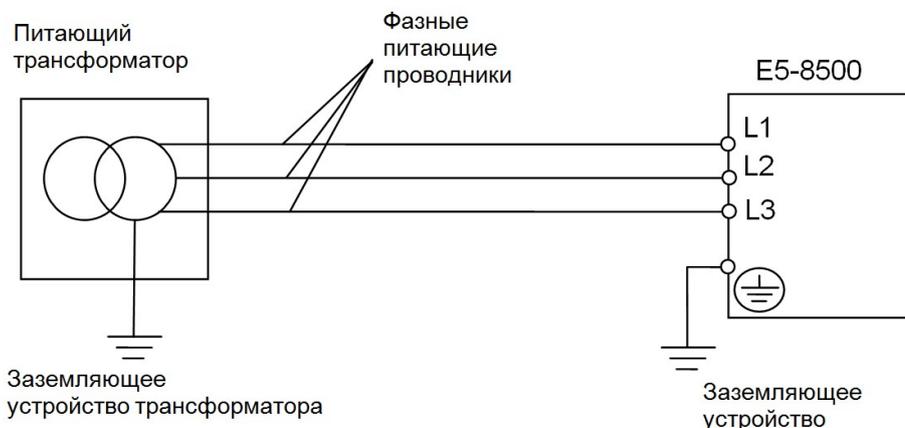
3.3.5 Заземление

- Клемма "Земля"  преобразователя частоты должна быть подключена к шине заземления.
- Сопротивление цепи заземления должно быть не более 10 Ом.
- Для обеспечения защиты преобразователя частоты от помех заземление должно производиться в соответствии с требованиями ПУЭ по одной из двух систем:

- **система заземления TN-S** – рабочий нейтральный проводник и защитный заземляющий проводник разделены по всей длине; защитный заземляющий проводник присоединен к заземляющему устройству на питающем трансформаторе.

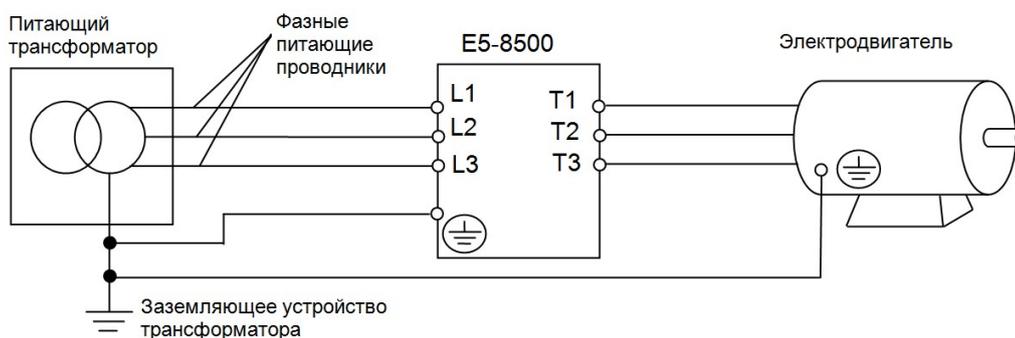


- **система заземления TT** – заземление преобразователя частоты производится на отдельное заземляющее устройство, не связанное с заземляющим устройством питающего трансформатора.



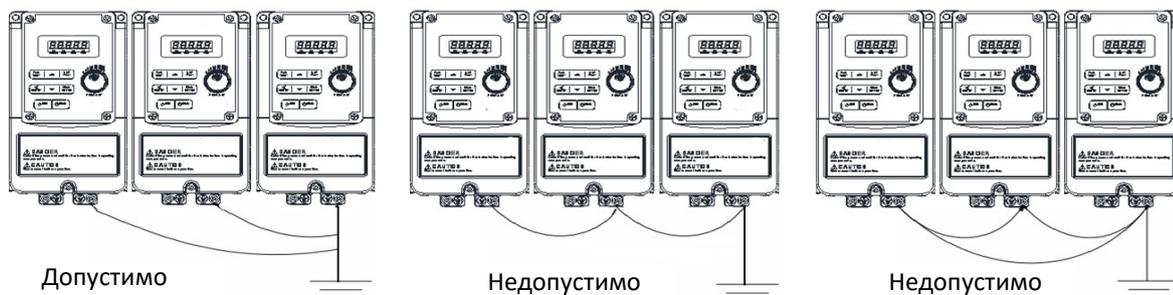
При использовании любой из вышеуказанных систем заземления запрещается подсоединять к клемме «Земля»  преобразователя частоты нейтральный рабочий проводник (N) или совмещенный нейтральный рабочий и защитный проводник (PEN), соединенные со средней точкой питающего трансформатора.

Пример. Заземление преобразователя частоты и электродвигателя:



Сечение провода заземления должно соответствовать требованиям ПУЭ. Провод заземления должен быть как можно более коротким.

- Не объединяйте заземление преобразователя с другими сильноточными нагрузками (сварочные аппараты, двигатели большой мощности). Заземление каждого блока должно быть отдельным.
- Избегайте образования контуров заземления, когда несколько преобразователей имеют общую точку заземления.



3.4 Технические характеристики

3.4.1 Технические характеристики модели

Модель E5-8500-	020H	025H
Полная мощность [кВА]	20	25
Мощность применяемого двигателя [кВт]	15	18,5
Номинальный выходной ток [А]	32	40
Номинальное входное напряжение [В]	3ф, 380~480 (+10%-15%), 50/60 Гц	
Номинальное выходное напряжение [В]	3Ф 0~480 (пропорционально входному напряжению)	
Масса [кг]	10,0	10,0
Допустимое время потери питания [сек.]	2	2

Модель E5-8500-	030H	040H	050H	060H	075H
Полная мощность [кВА]	30	40	50	60	75
Мощность применяемого двигателя [кВт] HD/ND	22/30	30/37	37/45	45/55	55/75
Номинальный выходной ток [А] HD/ND	45/58	60/73	75/88	91/103	118/145
Номинальное входное напряжение [В]	3ф, 380~480 (+10%-15%), 50/60 Гц				
Номинальное выходное напряжение [В]	3Ф 0~480 (пропорционально входному напряжению)				
Масса [кг]	9,8	23,4	25,5	26,4	27,2
Допустимое время потери питания [сек.]	2	2	2	2	2

Значения максимальной выходной частоты для различных режимов работы.

Режим работы	Режим управления	Модель преобразователя	Максимальная выходная частота
HD (00-27=0)	U/f	все модели	599 Гц
	Векторное управление	020H	110 Гц
		025H	100 Гц
		030H~075H, несущая частота ≤ 8 кГц	100 Гц
	030H~075H, несущая частота > 8 кГц	80 Гц	
	ДПМ	все модели	599 Гц
ND (00-27=1)	U/f	030H~075H	120 Гц

Допустимые значения несущей частоты ШИМ для различных режимов работы.

Модель E5-8500	Частота ШИМ (11-01) HD (00-27=0)			Частота ШИМ (11-01) ND (00-27=1)
	U/f	Векторное	ДПМ	U/f
020H~030H	1~16 кГц	4~16 кГц*	4~8 кГц	5 кГц
040H~050H	1~12 кГц	4~12 кГц*	4~8 кГц	5 кГц
060H~075H	1~10 кГц	4~10 кГц*	4~8 кГц	5 кГц

Примечание *: если максимальная частота (01-02) больше 80 Гц, диапазон несущей частоты ШИМ составляет 2~8 кГц.

Рекомендации по выбору несущей частоты ШИМ

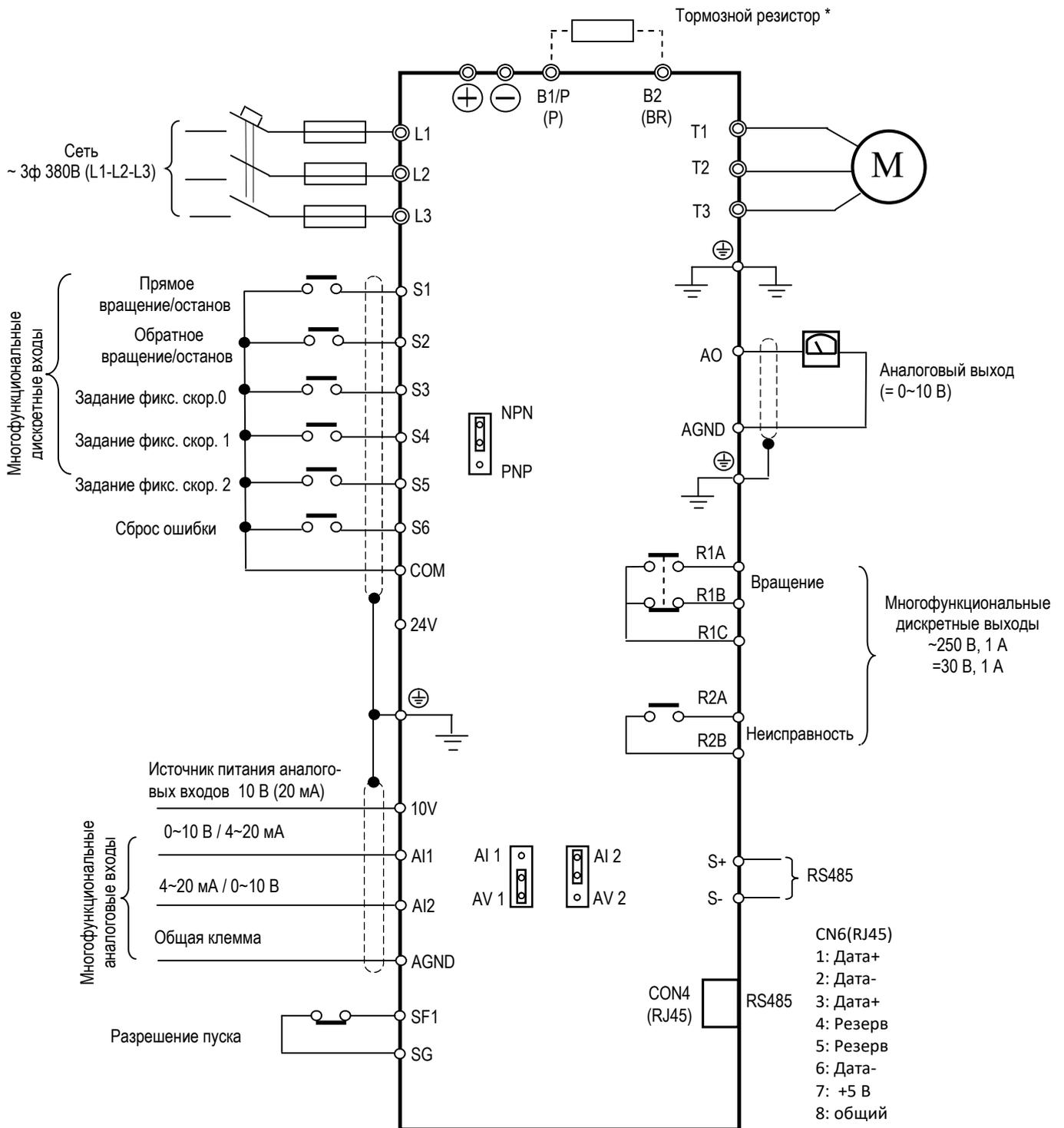
- У моделей 020Н~025Н при установке частоты ШИМ более 10 кГц и температуре окружающей среды более 40 °С во избежание перегрева преобразователя необходимо снизить допустимое значение выходного тока.
- У моделей 030Н~075Н при установке частоты ШИМ более 5 кГц (режим HD) или более 2 кГц (режим ND) и температуре окружающей среды более 40 °С во избежание перегрева преобразователя необходимо снизить допустимое значение выходного тока.

3.4.2 Основные характеристики

Характеристики управления	Режимы управления	Скалярный (U/f) Векторный (без обратной связи) Векторный для ДПМ
	Диапазон выходных частот	0,01 ~ 599,00 Гц
	Пусковой момент	Скалярный режим: 150% (3 Гц) Векторный режим: 150% (1 Гц)
	Точность по скорости	Скалярный режим: 3% Векторный режим: ± 0,5%
	Диапазон регулирования по скорости	Скалярный режим: 1 : 40 Векторный режим: 1 : 50
	Разрешение установки частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц, аналоговое задание: 0,05Гц/50Гц
	Разрешение выходной частоты	0,01 Гц
	Задание частоты	Кнопки/потенциометр пульта управления Аналоговые входы AI1, AI2 (0/2~10В, 0/4~20 мА) Дискретные входы БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ Линия интерфейсной связи
	Управление	Кнопки ПУСК/СТОП пульта управления Дискретные входы (2-х и 3-х проводное управление) Линия интерфейсной связи
	Время разгона/торможения	0,1 ~ 6000,0 с
	Характеристика U/f	15 фиксированных характеристик; 1 пользовательская характеристика
	Тормозной момент	До 20% (без внешнего тормозного резистора) До 100% (с внешним тормозным резистором)
	Несущая частота ШИМ	1~16 кГц
	Другие функции	Определение перегрузки, 16 фиксированных скоростей, автоматический ПУСК, выбор времени разгона/торможения, ПИД-регулирование, увеличение момента, режим HD/ND (22-55 кВт), настройка на два двигателя
Защитные функции	Предотвращение срыва	Регулируемый уровень предотвращения срыва при разгоне, работе на постоянной скорости и при торможении, с возможностью отключения
	Мгновенная защита по току	220% номинального тока ПЧ
	Защита преобразователя от перегрузки	HD: 150% номинального тока ПЧ (1 мин) ND: 120% номинального тока ПЧ (1 мин)
	Защита двигателя от перегрузки	Электронная защита
	Защита от повышенного напряжения	Отключение выхода при напряжении на шине ПТ более 820В
	Защита от пониженного напряжения	Отключение выхода при напряжении на шине ПТ менее 380В
	Автоперезапуск после провалов питания	Автоматический пуск преобразователя после восстановления питания
	Защита от перегрева	Электронная аппаратная защита
	Защита от неисправности заземления	Электронная аппаратная защита
	Дополнительные защитные	Автоматическое снижение частоты ШИМ, ошибка выхода, запрет

	функции	обратного вращения, количество попыток перезапуска, ограничение доступа к параметрам, защита двигателя от перегрева (датчик РТС), цепь безопасности.
Окружающая среда	Степень защиты	IP20
	Температура эксплуатации	-10~50°C (без верхней крышки/наклейки) -10~40°C (с верхней крышкой/наклейкой)
	Температура хранения	-20~60°C
	Относительная влажность	Не более 95% (без образования конденсата)
	Высотность	До 1000 м
	Вибрация	Амплитуда 0,3 мм (10~50 Гц); 2g (50~150 Гц)
Коммуникационные функции		Встроенный RS-485 (RJ45). Протокол: Modbus RTU; Modbus ASCII; BACnet

3.5 Схема подключения



Примечание *. Описание клемм подключения тормозного резистора и тормозного прерывателя в параграфе 3.6.

3.6 Клеммы подключения

3.6.1 Силовые клеммы

Клемма		020H	025H..040H	050H..075H
L1	R/L1	Основной вход питания: трёхфазное 380 В: L1 - L2- L3; R/L1 - S/L2 - T/L3.		
L2	S/L2			
L3	T/L3			
P		Подключение внешнего тормозного резистора	-	-
BR				
B1/P		-	Подключение внешнего тормозного резистора	-
B2		-		-
⊖		-	«Минус» звена постоянного тока	«Минус» звена постоянного тока
⊕		-	-	«Плюс» звена постоянного тока
T1	U/T1	Выход преобразователя (подключение электродвигателя)		
T2	V/T2			
T3	W/T3			
⊕		Заземление		

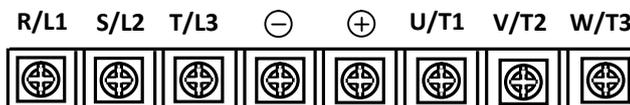
Силовые клеммы модели 020H



Силовые клеммы моделей 025H ~ 040H



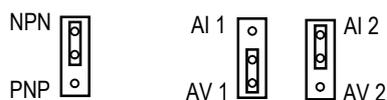
Силовые клеммы моделей 050H ~ 075H



3.6.2 Клеммы внешнего управления

Наименование группы клемм	Клемма	Функция клеммы	Тип и уровень сигнала
Дискретные входы	S1	Пуск вперед /стоп, 2х-проводное управление (заводское значение)	Многофункциональный вход Оптоизолированный, макс. ток: 8 мА, макс. напряжение: =30В, вх. сопр.: 4,3 кОм
	S2	Пуск назад/стоп, 2х-проводное управление (заводское значение)	
	S3	Фиксированная скорость 0 (заводское значение)	
	S4	Фиксированная скорость 1 (заводское значение)	
	S5	Фиксированная скорость 2 (заводское значение)	
	S6	Сброс ошибки (заводское значение)	
Источник постоянного тока 24 В	24V	Источник питания дискретных входов. Общая клемма дискретных входов для режима управления PNP (переключатель «PNP»)	+24В, +/-15%; макс. ток 60 мА
	COM	Общая клемма дискретных входов для режима управления NPN (переключатель «NPN»)	
Аналоговые входы	10V	Питание внешнего потенциометра (регулятора скорости)	+10 В, +/-5%; макс. ток 20 мА
	AI1	Многофункциональный аналоговый вход 1 (Выбор типа сигнала переключателем AI 1/AV1)	От 0 до 10 В; вх. сопр. 150 кОм; От 4 до 20 мА, вх. сопр. 500 Ом
	AI2	Многофункциональный аналоговый вход 2 (Выбор типа сигнала переключателем AI 2/AV2)	
	AGND	Общая клемма аналоговых входов/выходов	
Аналоговый выход	AO	Многофункциональный аналоговый выход	От 0 до 10 В, (макс. 2 мА)
	AGND	Общая клемма аналоговых входов/выходов	
Дискретные выходы	R1A R1B R1C	(НО контакт) Вращение (заводское значение) (НЗ контакт) (общий для R1A, R1B)	Многофункциональный выход Релейный контакт ~250 В; 1А =30 В; 1А
	R2A R2B	(НО контакт) Неисправность (заводское значение) (общий для R2A)	
Вход безопасности	SF1	Замкнуто – разрешение работы;	=24 В, 8 мА
	SG	Разомкнуто – запрет работы (аварийный останов)	Общая клемма входа безопасности
Интерфейс RS485	S(+)	RS485/MODBUS	Дифференциальный вход/выход
	S(-)		

Порядок расположения клемм управления и переключателей конфигурации входов

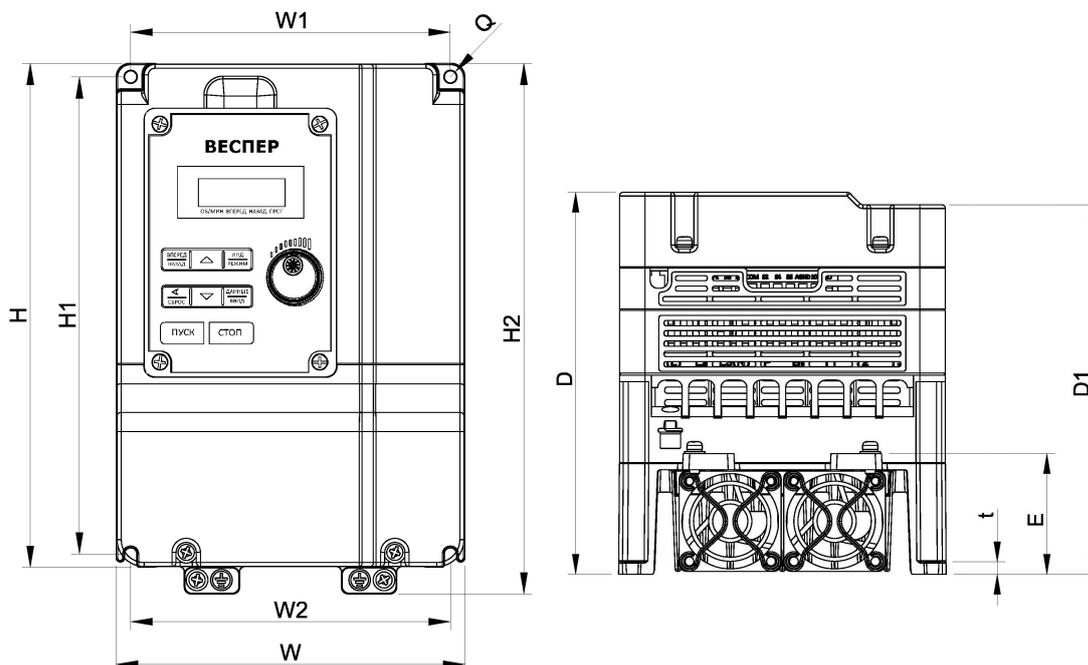


R2A	R2B	R1A	R1B	R1C		S1	S3	S5	24V	AI1	AI2
S(+)	S(-)	SF1	SG		COM	S2	S4	S6	AGND	+10V	AO

Переключатель	Функция	Параметры входного сигнала	Примечание
NPN  PNP 	Выбор типа сигнала управления NPN/PNP	NPN	По умолчанию
NPN  PNP 		PNP	
AI 1  AV 1 	Выбор типа сигнала аналогового входа AI 1	0-10В / 2-10В	По умолчанию
AI 1  AV 1 		0-20мА / 4-20мА	
AI 2  AV 2 	Выбор типа сигнала аналогового входа AI 2	0-20мА / 4-20мА	По умолчанию
AI 2  AV 2 		0-10В / 2-10В	

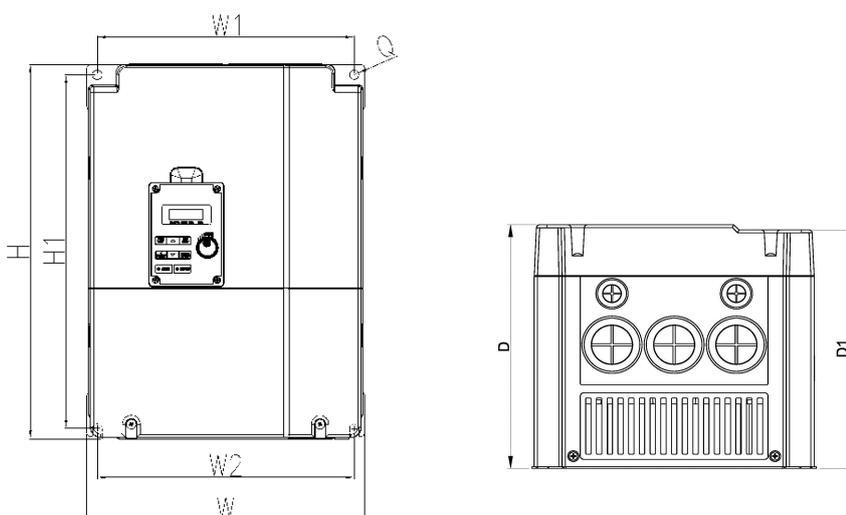
3.7 Габаритные размеры

Модели 020Н ~ 025Н



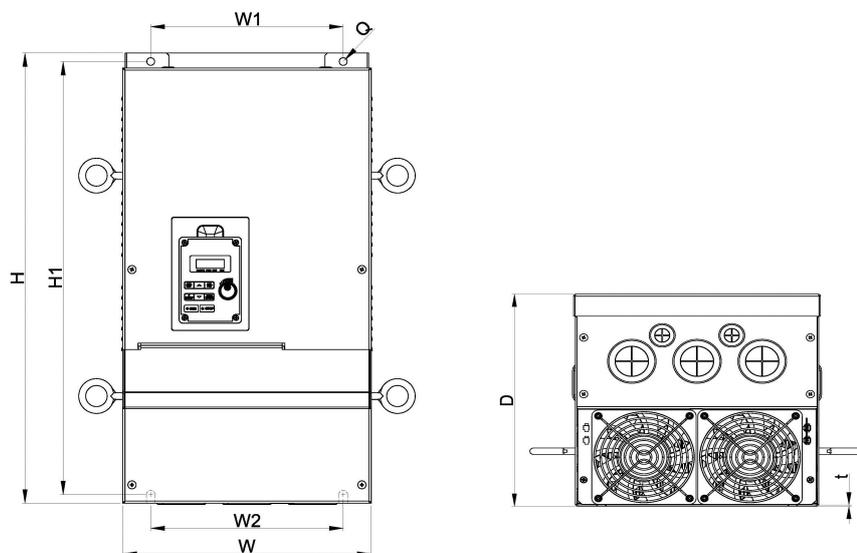
Модель	Размеры в мм										Масса кг
	W	W1 W2	H	H1	H2	D	D1	E	t	Q	
020Н	224.5	207	321.5	303.5	331	206	201	94	8	6	10.0
025Н	224.5	207	321.5	303.5	331	206	201	94	8	6	10.0

Модель 030Н



Модель	Размеры в мм										Масса кг
	W	W1	W2	H	H1	D	D1	t	Q		
030Н	265	245	245	360	340	238	233	1.6	9	9.8	

Модели 040Н ~ 075Н

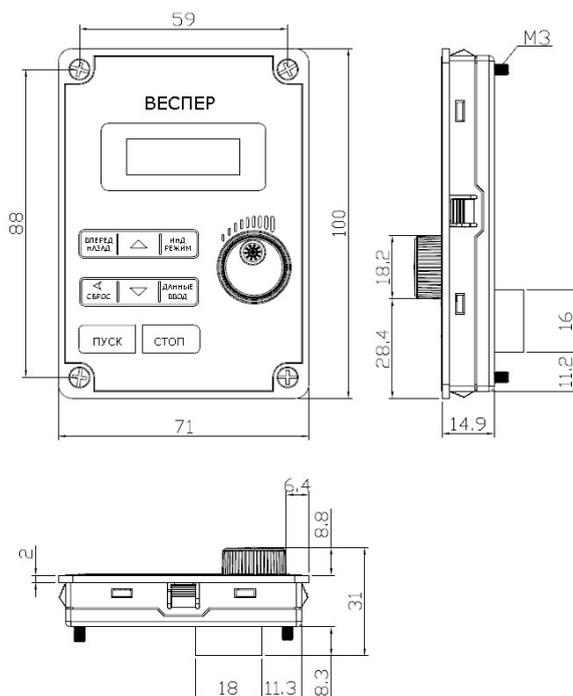


Модель	Размеры в мм								Масса кг
	W	W1	W2	H	H1	D	t	Q	
040Н	286.5	220	220	525	505	271	3.3	9	23.4
050Н	286.5	220	220	525	505	271	3.3	9	25.5
060Н	286.5	220	220	525	505	271	3.3	9	26.4
075Н	286.5	220	220	525	505	271	3.3	9	27.2

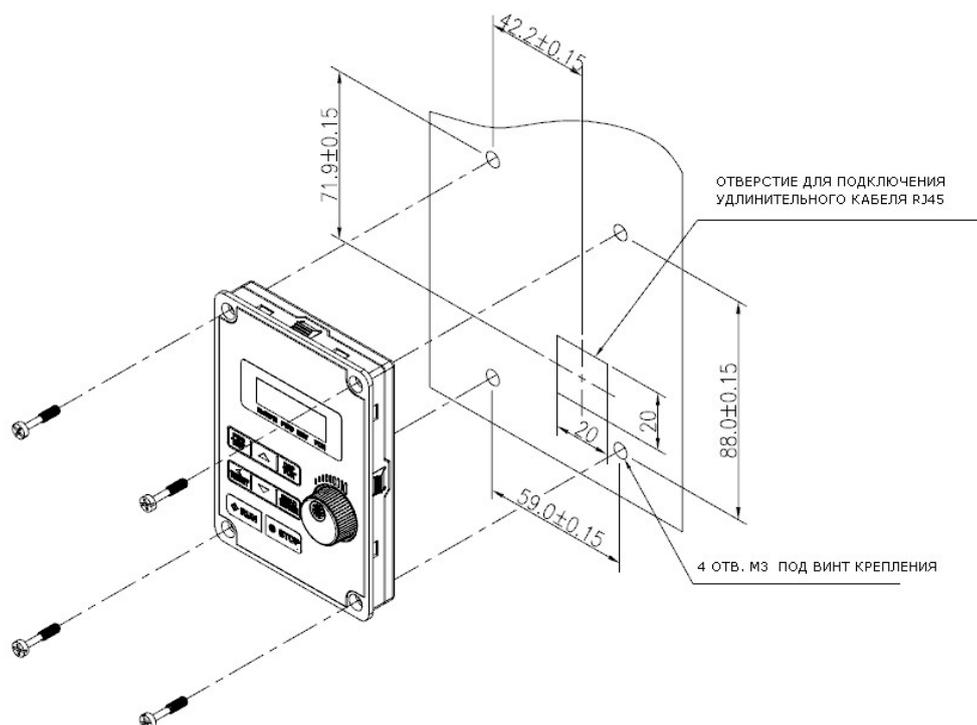
Размер и установка пульта управления

Пульт управления имеет возможность дистанционной установки, например, на переднюю стенку шкафа. В этом случае подключение пульта к преобразователю частоты производится удлинительным кабелем VSP-SB.

Размеры пульта управления



Способ установки



Глава 4 Программное обеспечение

4.1 Пульт управления

4.1.1 Функции пульта управления



Элемент	Обозначение	Назначение
Цифровой дисплей и светодиодные индикаторы	Основной цифровой дисплей	Отображение значений частоты, параметра, напряжения, тока, температуры, сообщений об аварийных ситуациях.
	Светодиодные индикаторы состояния и режимов	<p>Об/мин : Горит при отображении частоты. Не горит при отображении параметра.</p> <p>Вперед : Горит при вращении вперёд. Мигает в режиме СТОП.</p> <p>Назад : Горит при вращении назад. Мигает в режиме СТОП.</p> <p>Прог : Горит при отображении параметра. Не горит при отображении частоты.</p>
Переменный резистор		Используется для задания частоты
Кнопки	ПУСК	Запуск преобразователя с заданной частотой.
	СТОП	Останов преобразователя.
	▲	Увеличение значения отображаемой величины
	▼	Уменьшение значения отображаемой величины
	Вперед/Назад (Двойная функция кнопки)	<p>Вперед : Вращение вперед</p> <p>Назад : Вращение назад</p>
	Инд/Режим (Двойная функция кнопки)	<p>Инд : Переключение между доступными параметрами</p> <p>Режим : Используется для входа в меню настройки</p>
	</ Сброс (Двойная функция кнопки)	<p>< : сдвиг влево (короткое нажатие): используется при изменении параметров или значений параметров.</p> <p>Сброс : используется для сброса сообщения об ошибке или неисправности</p>
Данные/Ввод (Двойная функция кнопки)	Используется для отображения заданного значения параметров и сохранения измененных значений параметров.	

4.1.2 Описание дисплея

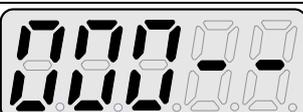
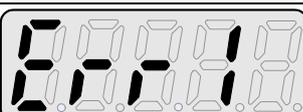
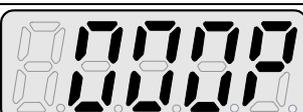
Символы цифровой индикации

Знач.	Инд.	Знач.	Инд.	Знач.	Инд.	Знач.	Инд.
0		A		L		Y	
1		B		n		-	
2		C		o		°	
3		D		P		_	
4		E		q		.	
5		F		r			
6		G		S			
7		H		t			
8		I		u			
9		J		V			

Светодиодные индикаторы состояния

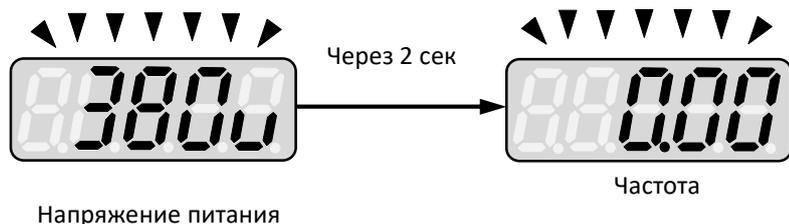
	Состояние светодиодного индикатора			
Частота/Скорость	 Об/мин	Горит		
Меню режимов индикации	 Прог	Горит в режиме программирования	 Прог	Мигает во время ошибки
Индикатор прямого вращения	 Вперёд	Горит во время вращения вперёд	 Вперёд	Мигает при остановке в режиме прямого вращения
Индикатор обратного вращения	 Назад	Горит во время вращения назад	 Назад	Мигает при остановке в режиме обратного вращения

Примеры отображения цифровой индикации

Отображение	Описание
	В режиме СТОП - значение заданной частоты. В режиме ПУСК – значение выходной частоты.
	Выбранный параметр
	Значение параметра
	Выходное напряжение
	Выходной ток
	Напряжение звена постоянного тока
	Температура
	Значение сигнала обратной связи
	Отображение ошибки
	Аналоговое задание (напряжение/ток) на входах AI1 / AI2. Диапазон (0~100%)

4.1.3. Настройка дисплея

При включении питания отображение на цифровом дисплее будет выглядеть, как показано ниже:

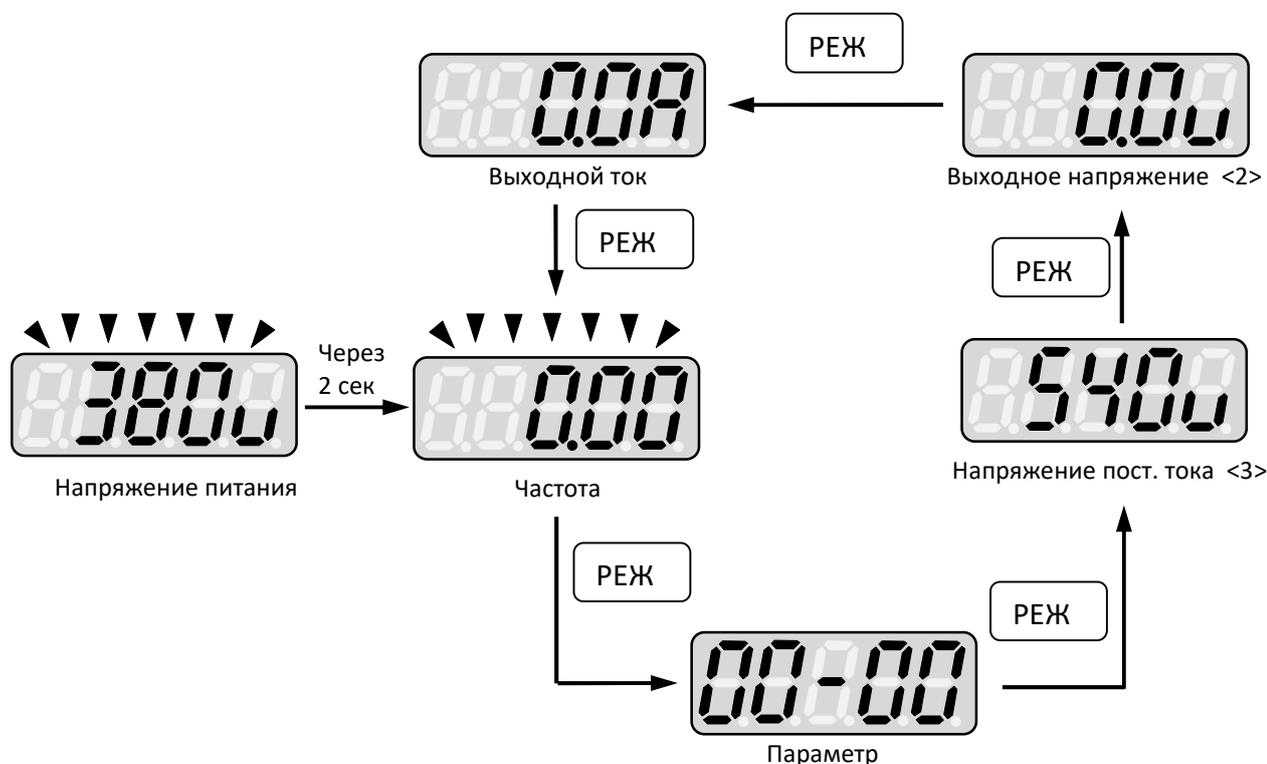


Выбираемые пользователем форматы отображения задаются в параметре 12-00:

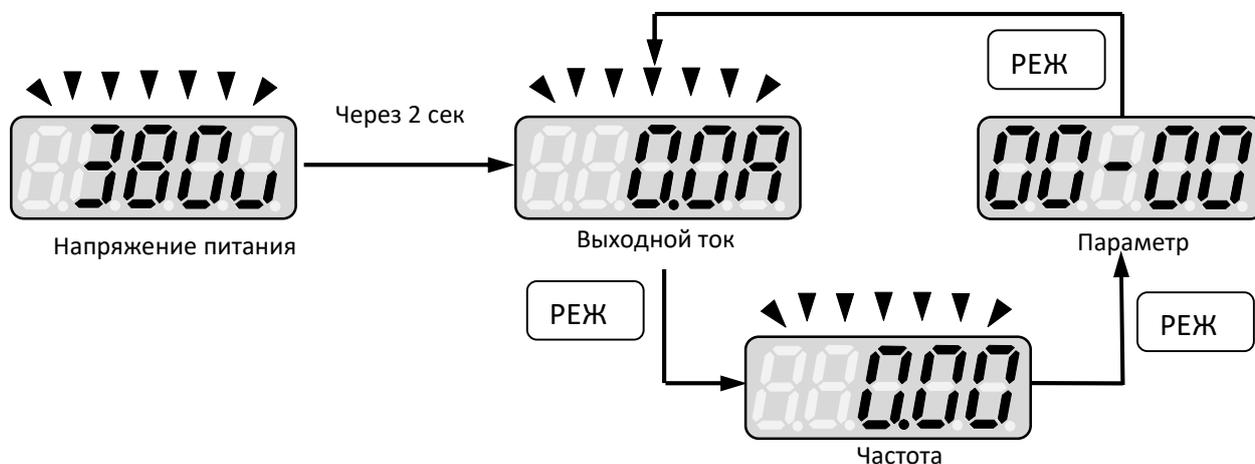
12-00	Режим индикации	
	0 0 0 0 0	
Значения	старший разряд	младший разряд
	Каждому из указанных выше 5 разрядов может быть присвоено любое из приведенных ниже значений от 0 до 7	
	0: Отключено	1: Вых. ток
	2: Вых. напряжение	3: Напряжение постоянного тока
	4: Температура	5: Обратная связь ПИД
	6: Вход AVI	7: Вход ACI

Старший разряд параметра 12-00 определяет первоначальный параметр, индицируемый на дисплее. Установка остальных бит определяет набор и последовательность индикации остальных параметров. Заводское значение параметра 12-00=00321.

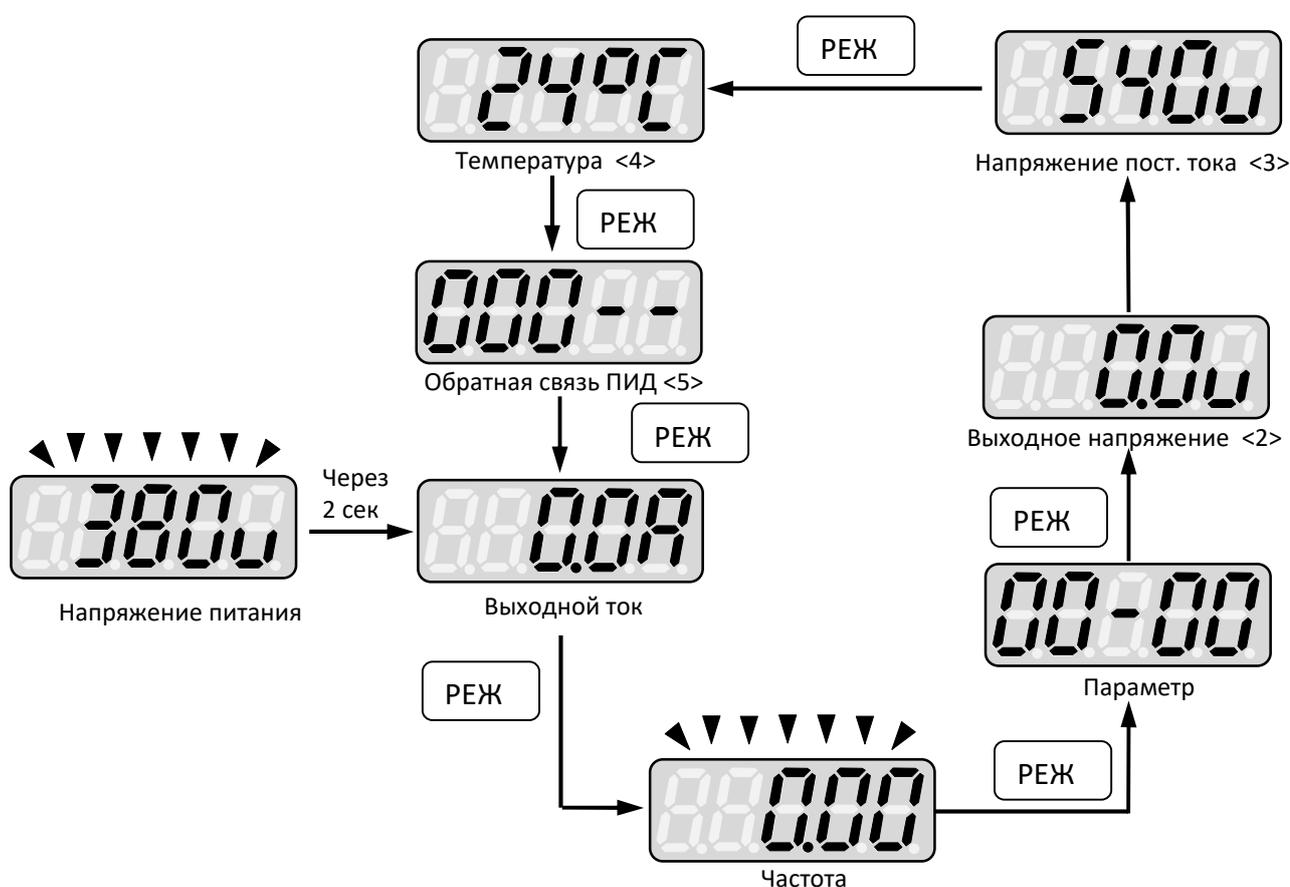
Переключение индикации параметров производится кнопкой «РЕЖ».



Пример 1: Установите параметр 12-00 = [10000], чтобы получить начальное отображение выходного тока, а остальные параметры не отображать.

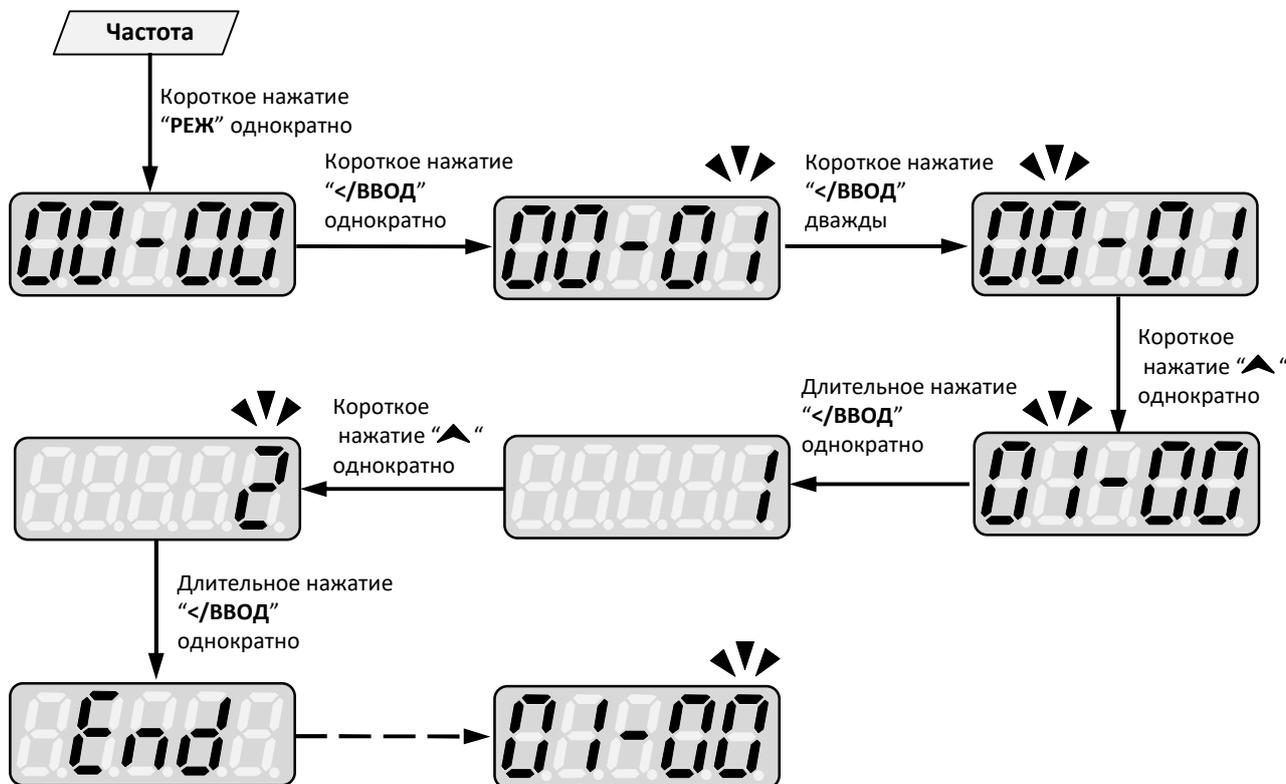


Пример 2: Установите параметр 12-00 = [12345], чтобы получить формат последовательного отображения выходного тока, выходного напряжения, напряжения постоянного тока, температуры, величины обратной связи ПИД.



4.1.4. Примеры управления с клавиатуры

Пример 1: Необходимо задать характеристику U/f с повышенным пусковым моментом. Для этого необходимо изменить значение параметра 01-00 с 1 на 2. Последовательность действий следующая:

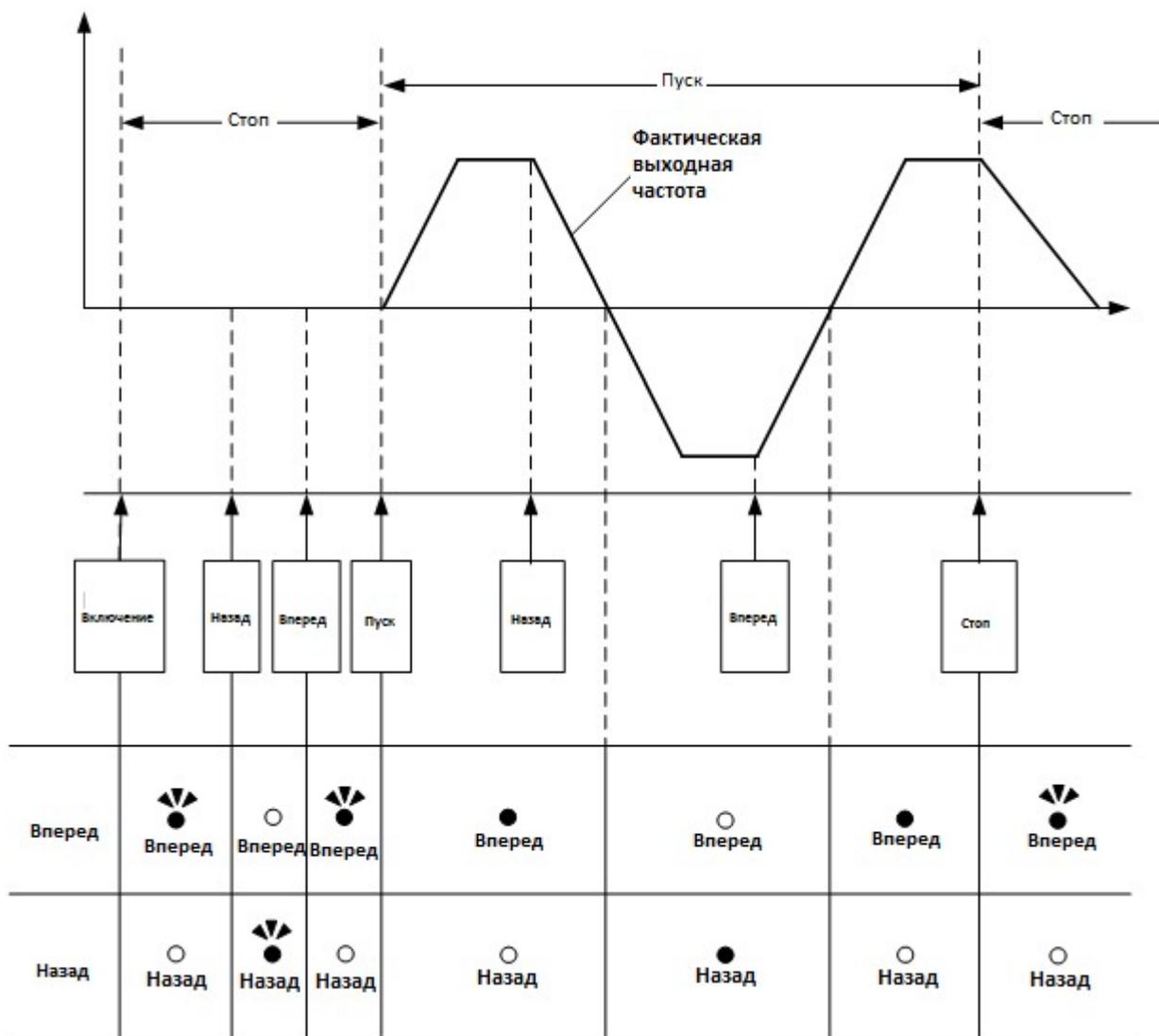


Увеличение значения частоты
в режиме останова (с 5 Гц до 7 Гц)



Увеличение значения частоты
в режиме вращения (с 5 Гц до 7 Гц)





4.2 Параметры

Номер группы	Наименование
Группа 00	Основные параметры
Группа 01	Параметры U/f
Группа 02	Параметры асинхронного двигателя
Группа 03	Дискретные входы и выходы
Группа 04	Аналоговые входы и выходы
Группа 05	Фиксированные скорости
Группа 06	Автоматическое управление
Группа 07	Параметры пуска и останова
Группа 08	Параметры защиты
Группа 10	Параметры ПИД-регулятора
Группа 11	Дополнительные функции
Группа 12	Параметры индикации
Группа 13	Служебные параметры
Группа 17	Параметры автонастройки
Группа 18	Параметры компенсации скольжения
Группа 20	Параметры настройки регулятора скорости
Группа 22	Параметры двигателя с постоянными магнитами

Примечание к таблице параметров	
*1	Параметр может быть изменен во время работы
*3	Параметр не сбрасывается к заводскому значению при инициализации
*4	Параметр только для чтения
*5	Параметр будет отображаться в сочетании с дополнительной платой
*6	Параметры будут отображаться только на стандартном экране
*8	При изменении настройки 13-08 значение также будет изменено

Группа 00 - Основные параметры								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
00-00	Режим управления	0: Скалярный (U/f) 5: Векторный для ДПМ 6: Векторный	0	-	0	0	0	*3
00-01	Направление вращения	0: Прямое 1: Обратное	0	-	0	0	0	*1
00-02	Основной источник команд Пуск/Стоп	0: Пульт управления 1: Внешние клеммы 2: ПЛС (RS-485) 3: ПЛК	1	-	0	0	0	
00-03	Дополнительный источник команд Пуск/Стоп	0: Пульт управления 1: Внешние клеммы 2: ПЛС (RS-485) 3: ПЛК	0	-	0	0	0	
00-04	Режим управления от внешних клемм	0: Вперед/Стоп - Назад/Стоп 1: Пуск/Стоп - Вперед/Назад 2: 3-х проводное управление	0	-	0	0	0	
00-05	Основной источник задания частоты	0: Кнопки пульта 1: Потенциометр пульта 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Клеммы БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ 5: ПЛС (RS-485) 7: Импульсный вход	2	-	0	0	0	
00-06	Дополнительный источник задания частоты	0: Кнопки пульта 1: Потенциометр пульта 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Клеммы БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ 5: ПЛС RS-485 7: Импульсный вход	0	-	0	0	0	
00-07	Режим основного и дополнительного задания частоты	0: Основная частота 1: Основная + дополнительная частота	0	-	0	0	0	
00-08	Задание частоты по ПЛС	0.00~599.00	0.00	Гц	0	0	0	*4
00-09	Сохранение значения задания частоты после выключения питания	0: Возможно 1: Невозможно	0	-	0	0	0	
00-10	Выбор начальной частоты в режиме задания с пульта	0: Текущее значение частоты 1: Нулевая частота 2: Начальная частота (00-11)	0	-	0	0	0	
00-11	Начальная частота	0.00-599.00	50.00	Гц	0	0	0	*1

Группа 00 - Основные параметры								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
00-12	Верхний предел частоты	0.01-599.00	0.0	Гц	0	0	0	
00-13	Нижний предел частоты	0.00-599.00	0.0	Гц	0	0	0	
00-14	Время разгона 1	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-15	Время торможения 1	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-16	Время разгона 2	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-17	Время торможения 2	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-18	Шаговая скорость	0.00~599.00	2.00	Гц	0	0	0	*1
00-19	Время разгона при шаговой скорости	0.1~0600.0	*	с	0	0	0	*1
00-20	Время торможения при шаговой скорости	0.1~0600.0	*	с	0	0	0	*1
00-21	Время разгона 3	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-22	Время торможения 3	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-23	Время разгона 4	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-24	Время торможения 4	0.1~6000.0	*	с	0	0	0	*1
00-26	Время аварийного останова	0.1~6000.0	5.0	с	0	0	0	
00-27	Выбор режима HD/ND	0: Тяжелый (HD) 1: Нормальный (ND)	0	-	0	X	X	*3
00-35	Достижение минимальной частоты	0: Сигнал предупреждения 1: Работа на минимальной частоте	0	-	0	0	0	
00-36	Выбор частоты спящего режима ПИД	0: Нижняя частота спящего режима 1: Нулевая частота	0	-	0	0	0	

Группа 01 – Параметры U/f									
Параметр	Наименование	Диапазон значений		Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
						U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
01-00	Выбор характеристики U/f (1)	0~FF		F	-	0	0	X	*3
01-02	Максимальная вых. частота (1)	4.8~599.0		50.0	Гц	0	0	0	*8
01-03	Максимальное вых. напряжение (1)	0.2~510.0		380.0	В	0	0	X	*8
01-04	Средняя вых. частота 2 (1)	0.0~599.0		0.0	Гц	0	0	X	
01-05	Среднее вых. напряжение 2 (1)	0.0~510.0		0.0	В	0	0	X	*8
01-06	Средняя вых. частота 1 (1)	0.0~599.0		2.5	Гц	0	0	X	*8
01-07	Среднее вых. напряжение 1 (1)	0.0~510.0		КВА	В	0	0	X	*8
01-08	Минимальная вых. частота (1)	0.0~599.0	U/f	1.3	Гц	0	0	0	
			Векторный	0.8					
			Векторный для ДПМ	10.0					
01-09	Минимальное вых. напряжение (1)	0.0~510.0		КВА	В	0	0	X	*8
01-10	Коэффициент компенсации момента	0.0~2.0		0.5	-	0	0	X	*1
01-11	Выбор режима компенсации момента	0: Общее применение 1: Для высокоскоростных применений		0	-	0	X	X	
01-12	Базовая частота (1)	4.8~599.0		50.0	Гц	0	0	0	*8
01-13	Базовое напряжение (1)	0.0~510.0		380.0	В	0	0	X	*8
01-14	Установка входного напряжения	10.0~510.0		380.0	В	0	0	0	*8
01-15	Постоянная времени компенсации момента	0~10000		200	мс	0	0	X	
01-16	Максимальная вых. частота (2)	4.8~599.0		50.0	Гц	0	X	X	*8
01-17	Максимальное вых. напряжение (2)	0.2~510.0		380.0	В	0	X	X	*8
01-18	Средняя вых. частота 2 (2)	0.0~599.0		0.0	Гц	0	X	X	
01-19	Среднее вых. напряжение 2 (2)	0.0~510.0		0.0	В	0	X	X	
01-20	Средняя вых. частота 1 (2)	0.0~599.0		2.5	Гц	0	X	X	*8
01-21	Среднее вых. напряжение 1 (2)	0.0~510.0		КВА	В	0	X	X	*8
01-22	Минимальная вых. частота (2)	0.0~599.0		1.3	Гц	0	X	X	
01-23	Минимальное вых. напряжение (2)	0.0~510.0		КВА	В	0	X	X	*8
01-24	Базовая частота (2)	4.8~599.0		50.0	Гц	0	X	X	*8
01-25	Базовое напряжение (2)	0.0~510.0		380.0	В	0	X	X	*8
01-26	Выбор характеристики U/f (2)	0~FF		F	-	0	X	X	*3

Группа 02 - Параметры асинхронного двигателя								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
02-00	Ток холостого хода двигателя 1	0.01~600.00	КВА	А	О	Х	Х	
02-01	Номинальный ток двигателя (1)	Нижний предел: 10% от ном. тока (U/ f) 25% от ном. тока (Векторный) Верхний предел: Зависит от мощности ПЧ	КВА	А	О	О	Х	
02-03	Номинальная скорость двигателя (1)	0~60000	КВА	Об/мин	О	О	Х	*8
02-04	Номинальное напряжение двигателя (1)	100.0~480.0	380.0	В	О	О	Х	*8
02-05	Номинальная мощность двигателя (1)	0.01~600.00	КВА	кВт	О	О	Х	
02-06	Номинальная частота двигателя (1)	4.8~599.0	50.0	Гц	О	О	Х	*8
02-07	Количество полюсов двигателя (1)	2~16	4	-	О	О	Х	
02-13	Потери в стали двигателя (1)	0.0~15.0	КВА	%	О	О	Х	
02-15	Сопrotивление обмоток (1)	1~60.000	КВА	Ом	О	О	Х	
02-16	Сопrotивление ротора (1)	1~60.000	КВА	Ом	О	О	Х	
02-17	Индуктивность рассеяния (1)	0.001~60.000	КВА	мГн	О	О	Х	
02-20	Ток холостого хода двигателя (2)	0.01~600.00	КВА	А	О	Х	Х	
02-21	Номинальный ток двигателя (2)	10%~200% от номинального тока ПЧ	КВА	А	О	Х	Х	
02-22	Номинальная скорость двигателя (2)	0~60000	КВА	Об/мин	О	Х	Х	*8
02-23	Номинальное напряжение двигателя (2)	100.0~480.0	400.0	В	О	Х	Х	*8
02-24	Номинальная мощность двигателя (2)	0.01~600.00	КВА	кВт	О	Х	Х	
02-25	Номинальная частота двигателя (2)	4.8~599.0	50.0	Гц	О	Х	Х	*8
02-26	Количество полюсов двигателя (2)	2~16	4	-	О	Х	Х	
02-32	Сопrotивление обмоток (2)	0.001~60.000	КВА	Ом	О	Х	Х	

Группа 03 - Дискретные входы и выходы								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
03-00	Многофункциональный дискретный вход S1	0: Вперед/Стоп (2-х проводное управление)	0		0	0	0	
		1: Назад/Стоп (2-х проводное управление)			0	0	0	
		2: Фиксированная скорость 1			0	0	0	
		3: Фиксированная скорость 2			0	0	0	
		4: Фиксированная скорость 3			0	0	0	
		5: Фиксированная скорость 4			0	0	0	
		6: Шаговая скорость (вперед)			0	0	0	
03-01	Многофункциональный дискретный вход S2	7: Шаговая скорость (назад)	1		0	0	0	
		8: Команда БОЛЬШЕ			0	0	0	
		9: Команда МЕНЬШЕ			0	0	0	
		10: Время разгона/торможения 2			0	0	0	
		11: Прекращение разгона/торможения			0	0	0	
		12: Выбор основного/дополнительного источника команды Пуск			0	0	0	
		13: Выбор основного/дополнительного источника задания частоты			0	0	0	
03-02	Многофункциональный дискретный вход S3	14 : Аварийный останов	2		0	0	0	
		15: Внешняя блокировка			0	0	0	
		16: Отключение ПИД-регулятора			0	0	0	
		17: Сброс ошибки			0	0	0	
		18: Автоматическое управление			0	0	0	
		19: Поиск скорости 1			0	0	X	
		20: Энергосбережение (U/f)			0	X	X	
03-03	Многофункциональный дискретный вход S4	21: Сброс интегрального коэффициента ПИД-регулятора	3		0	0	0	
		22: Вход счетчика			0	0	0	
		23: Сброс счетчика			0	0	0	
		24: Вход ПЛК			0	0	0	
		25: Сигнал с ШИМ (кроме 03-02)			0	0	0	
		26: Импульсная последовательность (кроме 03-02)			0	0	0	
03-04	Многофункциональный дискретный вход S5	27: Выбор местный/дистанционный	4		0	0	0	
		28: Выбор дистанционного управления			0	0	0	
		29: Выбор режима шаговой скорости			0	0	0	
		33: Торможение постоянным током			0	0	0	
03-05	Многофункциональный дискретный вход S6	34: Поиск скорости 2	17		0	0	X	
		40: Выбор Двигатель 1/Двигатель 2			0	X	X	
		41: Спящий режим ПИД регулятора			0	0	0	
		47: Пожарный режим (только 03-05)			0	0	0	

Группа 03 - Дискретные входы и выходы								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
		48: Торможение кинетической энергией (ТКЭ)		-	0	0	X	
		57: Работа на принудительной частоте			0	0	0	
		63: Выбор давления 2			0	X	X	
		65: Торможение КЗ			X	X	0	
		66: Отключение ПИД-регулирования (функция 2)			0	0	0	
		68: Внешняя неисправность			0	0	0	
		69: Внешняя перегрузка (вход S5)			0	0	0	
		70: Двухпроводное управление шаговой скоростью			0	0	0	
03-06	Шаг изменения частоты в режиме БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ	0.00~5.00	0.00	Гц	0	0	0	
03-07	Режим задания частоты БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ	0: Сохранение частоты при останове 1: Обнуление частоты при останове 2: Разрешение изменения частоты во время останова 3: Разрешение изменения частоты при разгоне	0	-	0	0	0	
03-08	Период опроса входов S1~S6	1~200	1	мс	0	0	0	
03-09	Выбор состояния входов S1~S4	xxx0b: S1 НО контакт xxx1b: S1 НЗ контакт xx0xb: S2 НО контакт xx1xb: S2 НЗ контакт x0xxb: S3 НО контакт x1xxb: S3 НЗ контакт 0xxxb: S4 НО контакт 1xxxb: S4 НЗ контакт	0000b	-	0	0	0	
03-10	Выбор состояния входов S5~S6	xxx0b: S5 НО контакт xxx1b: S5 НЗ контакт xx0xb: S6 НО контакт xx1xb: S6 НЗ контакт	0000b	-	0	0	0	
03-11	Релейный выход (R1A-R1C)	0: Во время вращения 1: Неисправность 2: Достижение заданной частоты 3: Достижение указанной частоты (03-13±03-14) 4: Определение частоты 1 (≥03-13+03-14) 5: Определение частоты 2 (≤ 03-13+03-14) 6: Автоматический перезапуск	0	-	0	0	0	

Группа 03 - Дискретные входы и выходы								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
		7: Кратковременная потеря питания			0	0	0	
		8: Аварийный останов			0	0	0	
		9: Внешняя блокировка			0	0	0	
		10: Перегрузка двигателя (OL1)			0	0	0	
		11: Перегрузка преобразователя (OL2)			0	0	0	
		12: Превышение момента (OT)			0	0	0	
		13: Определение выходного тока			0	0	0	
		14: Управление тормозом			0	0	0	
		15: Потеря сигнала обратной связи ПИД			0	0	0	
		16: Счетчик 1 (03-22~23)			0	0	0	
		17: Счетчик 2 (03-22~23)			0	0	0	
		18: Состояние ПЛК (00-02)			0	0	0	
		19: Управление от ПЛК			0	0	0	
		20: Нулевая скорость			0	0	0	
		30: Выбор двигателя 2			0	X	X	
		37: Потеря обратной связи ПИД			0	0	0	
		54: Торможение КЗ			X	X	0	
03-12	Релейный выход (R2A-R2B)	55: Пониженный ток	1	-	0	0	0	
		59: Перегрев			X	X	0	
03-13	Уровень определения частоты	0.0~599.0	0.0	Гц	0	0	0	
03-14	Диапазон определения частоты	0.1~25.5	2.0	Гц	0	0	0	
03-15	Уровень определения тока	0.1~999.9	0.1	А	0	0	0	
03-16	Время задержки определения тока	0.1~10.0	0.1	с	0	0	0	
03-17	Частота включения реле тормоза	0.00~20.00	0.00	Гц	0	0	0	
03-18	Частота отключения реле тормоза	0.00~20.00	0.00	Гц	0	0	0	
03-19	Выбор состояния выходов R1 и R2	xxx0b: R1 НО контакт xxx1b: R1 НЗ контакт xx0xb: R2 НО контакт xx1xb: R2 НЗ контакт	0000b	-	0	0	0	
03-20	Выбор физического/виртуального многофункционального входа	0~63	0		0	0	0	
03-21	Управление виртуальными входами	0~63	0		0	0	0	
03-22	Счетчик 1	0~9999	0		0	0	0	

Группа 03 - Дискретные входы и выходы								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
03-23	Счетчик 2	0~9999	0		0	0	0	
03-24	Определение пониженного выходного тока	0: Невозможно	0		0	0	0	
		1: Возможно						
03-25	Уровень определения пониженного выходного тока	0~999.9	0.1	А	0	0	0	
03-26	Задержка определения пониженного выходного тока	0.0~655.34	0.01	с	0	0	0	
03-27	Частота импульсного входа	50~25000	200	Гц	0	0	0	*1
03-28	Усиление импульсного входа	0.0~1000.0	100.0	%	0	0	0	*1
03-30	Выбор типа импульсного сигнала	0: Частота импульсов	0	-	0	0	0	
		1: ШИМ						
03-33	Смещение импульсного входа	-100.0~100.0	0.0	%	0	0	0	*1
03-34	Постоянная времени фильтра импульсного входа	0.00~2.00	0.1	с	0	0	0	*1
03-53	Уровень определения тока 2	0~999.9	0.0	А	0	0	0	

* : Если максимальная выходная частота свыше 300 Гц, частота меняется на 0,1 Гц

Группа 04 - Аналоговые входы и выходы								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
04-00	Тип сигнала аналогового входа AI1 и AI2	0: AI1 0~10В / 0~20мА AI2 0~10В / 0~20мА 1: AI1 0~10В / 0~20мА AI2 2~10В / 4~20мА 2: AI1 2~10В / 4~20мА AI2 0~10В / 0~20мА 3: AI1 2~10В / 4~20мА AI2 2~10В / 4~20мА	1	-	0	0	0	
04-01	Постоянная времени AI1	0.00~2.00	0.03	с	0	0	0	
04-02	Усиление AI1	0.0~1000.0	100.0	%	0	0	0	*1
04-03	Смещение AI1	-100.0~100.0	0	%	0	0	0	*1
04-05	Наклон AI1	0: Положительный 1: Отрицательный	0	-	0	0	0	
04-06	Постоянная времени AI2	0.00~2.00	0.03	s	0	0	0	
04-07	Усиление AI2	0.0~1000.0	100.0	%	0	0	0	*1
04-08	Смещение AI2	-100.0~100.0	0	%	0	0	0	*1
04-10	Наклон AI2	0: Положительный 1: Отрицательный	0	-	0	0	0	
04-11	Функция аналогового выхода АО	0: Выходная частота 1: Задание частоты 2: Выходное напряжение 3: Напряжение постоянного тока 4: Выходной ток	0	-	0	0	0	
					0	0	0	
					0	0	0	
					0	0	0	
04-12	Усиление АО	0.0~1000.0	100.0	%	0	0	0	*1
04-13	Смещение АО	-100.0~100.0	0	%	0	0	0	*1
04-15	Наклон АО	0: Положительный 1: Отрицательный	0	-	0	0	0	
04-16	Синхронное задание частоты	0: Невозможно 1: Возможно	0	-	0	0	0	
04-20	Постоянная времени АО	0.00~0.50	0.00	с	0	0	0	*1
04-22	Коррекция напряжения АО	0: Невозможно 1: Возможно	0	-	0	0	0	

Группа 05 - Фиксированные скорости								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
05-00	Выбор времени разгона/ торможения для фиксированных скоростей	0: Общее время разгона/торможения для всех скоростей 1: Индивидуальное время разгона/торможения для каждой скорости	0	-	0	0	0	
05-01	Фиксированная скорость 0	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-02	Фиксированная скорость 1	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-03	Фиксированная скорость 2	0.00~599.00	10.00	Гц	0	0	0	*1
05-04	Фиксированная скорость 3	0.00~599.00	20.00	Гц	0	0	0	*1
05-05	Фиксированная скорость 4	0.00~599.00	30.00	Гц	0	0	0	*1
05-06	Фиксированная скорость 5	0.00~599.00	40.00	Гц	0	0	0	*1
05-07	Фиксированная скорость 6	0.00~599.00	50.00	Гц	0	0	0	*1
05-08	Фиксированная скорость 7	0.00~599.00	50.00	Гц	0	0	0	*1
05-09	Фиксированная скорость 8	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-10	Фиксированная скорость 9	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-11	Фиксированная скорость 10	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-12	Фиксированная скорость 11	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-13	Фиксированная скорость 12	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-14	Фиксированная скорость 13	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-15	Фиксированная скорость 14	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-16	Фиксированная скорость 15	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	0	*1
05-17	Время разгона для скорости 0	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-18	Время торможения для скорости 0	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-19	Время разгона для скорости 1	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-20	Время торможения для скорости 1	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-21	Время разгона для скорости 2	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-22	Время торможения для скорости 2	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-23	Время разгона для скорости 3	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-24	Время торможения для скорости 3	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-25	Время разгона для скорости 4	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-26	Время торможения для скорости 4	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-27	Время разгона для скорости 5	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-28	Время торможения для скорости 5	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-29	Время разгона для скорости 6	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-30	Время торможения для скорости 6	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	

Группа 05 - Фиксированные скорости								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
05-31	Время разгона для скорости 7	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-32	Время торможения для скорости 7	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-33	Время разгона для скорости 8	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-34	Время торможения для скорости 8	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-35	Время разгона для скорости 9	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-36	Время торможения для скорости 9	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-37	Время разгона для скорости 10	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-38	Время торможения для скорости 10	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-39	Время разгона для скорости 11	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-40	Время торможения для скорости 11	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-41	Время разгона для скорости 12	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-42	Время торможения для скорости 12	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-43	Время разгона для скорости 13	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-44	Время торможения для скорости 13	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-45	Время разгона для скорости 14	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-46	Время торможения для скорости 14	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-47	Время разгона для скорости 15	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	
05-48	Время торможения для скорости 15	0.1~6000.0	10.0	с	0	0	0	

Примечание: если максимальная выходная частота выше 300 Гц, дискретность задания частоты равна 0,1 Гц

Группа 06 - Автоматическое управление								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
06-00	Выбор режима автоматического управления	0: Отключено 1: Выполнение 1 цикла, затем останов 2: Непрерывная циклическая работа 3: Выполнение 1 цикла, затем работа на последней заданной частоте 4: Выполнение 1 цикла, затем останов 5: Непрерывная циклическая работа 6: Выполнение 1 цикла, затем работа на последней заданной частоте <u>Примечание:</u> 1,2,3 - перезапуск с текущей скорости при остановленове; 4,5,6 - перезапуск с 1-й скорости процесса	0	-	0	0	X	
06-01	Установка частоты-Этап 1	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-02	Установка частоты-Этап 2	0.00~599.00	10.00	Гц	0	0	X	*1
06-03	Установка частоты-Этап 3	0.00~599.00	20.00	Гц	0	0	X	*1
06-04	Установка частоты-Этап 4	0.00~599.00	30.00	Гц	0	0	X	*1
06-05	Установка частоты-Этап 5	0.00~599.00	40.00	Гц	0	0	X	*1
06-06	Установка частоты-Этап 6	0.00~599.00	50.00	Гц	0	0	X	*1
06-07	Установка частоты-Этап 7	0.00~599.00	50.00	Гц	0	0	X	*1
06-08	Установка частоты-Этап 8	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-09	Установка частоты-Этап 9	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-10	Установка частоты-Этап 10	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-11	Установка частоты-Этап 11	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-12	Установка частоты-Этап 12	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-13	Установка частоты-Этап 13	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-14	Установка частоты-Этап 14	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-15	Установка частоты-Этап 15	0.00~599.00	5.00	Гц	0	0	X	*1
06-16	Время работы-Этап 0	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-17	Время работы-Этап 1	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-18	Время работы-Этап 2	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-19	Время работы-Этап 3	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-20	Время работы-Этап 4	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-21	Время работы-Этап 5	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-22	Время работы-Этап 6	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-23	Время работы-Этап 7	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-24	Время работы-Этап 8	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-25	Время работы-Этап 9	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1
06-26	Время работы-Этап 10	0.0~6000.0	0.0	с	0	0	X	*1

Группа 06 - Автоматическое управление								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДППМ	
06-27	Время работы-Этап 11	0.0~6000.0	0.0	с	О	О	Х	*1
06-28	Время работы-Этап 12	0.0~6000.0	0.0	с	О	О	Х	*1
06-29	Время работы-Этап 13	0.0~6000.0	0.0	с	О	О	Х	*1
06-30	Время работы-Этап 14	0.0~6000.0	0.0	с	О	О	Х	*1
06-31	Время работы-Этап 15	0.0~6000.0	0.0	с	О	О	Х	*1
06-32	Направление-Этап 0	0: Стоп 1: Вперед 2: Назад	0	-	О	О	Х	
06-33	Направление-Этап 1		0	-	О	О	Х	
06-34	Направление-Этап 2		0	-	О	О	Х	
06-35	Направление-Этап 3		0	-	О	О	Х	
06-36	Направление-Этап 4		0	-	О	О	Х	
06-37	Направление-Этап 5		0	-	О	О	Х	
06-38	Направление-Этап 6		0	-	О	О	Х	
06-39	Направление-Этап 7		0	-	О	О	Х	
06-40	Направление-Этап 8		0	-	О	О	Х	
06-41	Направление-Этап 9		0	-	О	О	Х	
06-42	Направление-Этап 10		0	-	О	О	Х	
06-43	Направление-Этап 11		0	-	О	О	Х	
06-44	Направление-Этап 12		0	-	О	О	Х	
06-45	Направление-Этап 13		0	-	О	О	Х	
06-46	Направление-Этап 14		0	-	О	О	Х	
06-47	Направление-Этап 15	0	-	О	О	Х		

Примечание: если максимальная выходная частота выше 300 Гц, дискретность задания частоты равна 0,1 Гц

Группа 07 - Параметры пуска и останова								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДППМ	
07-00	Перезапуск после кратковременной потери питания	0: Невозможно 1: Возможно	0	-	О	О	Х	
07-01	Время задержки автоперезапуска	0~7200	0	с	О	О	О	
07-02	Количество попыток автоперезапуска	0~10	0	-	О	О	О	
07-03	Выбор режима сброса аварийного состояния	0: Разрешен при отсутствии внешней команды Пуск 1: Разрешен независимо от внешней команды Пуск	0	-	О	О	О	
07-04	Автоматический пуск после подачи питания	0: Разрешен при наличии внешней команды Пуск 1: Запрещен при наличии внешней команды Пуск	1	-	О	О	О	

07-05	Время задержки пуска после подачи питания	1.0~300.0	1.0	с	О	О	О	
07-06	Частота начала торможения постоянным током	0.0~10.0	1.5	Гц	О	О	О	
07-07	Уровень постоянного тока торможения	0~100	50	%	О	О	О	
07-08	Время торможения постоянным током при останове	0.00~100.00	0.50	с	О	О	О	
07-09	Выбор режима останова	0: Плавный останов 1: Инерционный останов (выбег) 2: Торможение постоянным током при останове 3: Инерционный останов с таймером	0	-	О	О	О	
07-10	Выбор режима поиска скорости	0: Обычный пуск 1: Однократный поиск скорости 2: Пуск с поиском скорости	0	-	О	Х	О	
07-13	Уровень определения пониженного напряжения	250~600	380	В	О	О	О	
07-15	Режим торможения постоянным током	0: Потенциальный 1: Токовый	1	-	О	О	Х	
07-16	Время торможения постоянным током при пуске	0.00~100.00	0.00	с	О	О	О	
07-18	Минимальное системное время	0.1~5.0	кВА	с	О	О	О	
07-19	Ток при определении направления поиска скорости	0~100	50	%	О	О	Х	
07-20	Ток при поиске скорости	0~100	20	%	О	О	Х	
07-21	Полное время поиска скорости	0.1~10.0	2.0	с	О	О	Х	
07-22	Время задержки поиска скорости	0.0~20.0	0.2	с	О	О	Х	
07-23	Время восстановления напряжения	0.1~5.0	2.0	с	О	О	Х	
07-24	Определение направления при поиске скорости	0: Запрещено 1: Разрешено	1	-	О	О	Х	
07-25	Время определения пониженного напряжения	0.00~1.00	0.02	с	О	О	О	
07-28	Пуск после внешней блокировки	0: Пуск с поиском скорости 1: Обычный пуск	0	-	Х	О	Х	
07-29	Пуск при торможении постоянным током	0: Запрещен 1: Разрешен	0	-	Х	Х	Х	
07-33	Выбор стартовой частоты при поиске скорости	0: От максимальной частоты 1: От заданной частоты	0	-	О	Х	Х	
07-34	Время КЗ торможения при пуске	0.00~100.00	0.00	с	Х	Х	О	
07-35	Время КЗ торможения при останове	0.00~100.00	0.50	с	Х	Х	О	
07-36	Уровень ограничения тока торможения КЗ	0.0~200.0	100.0	%	Х	Х	О	
07-39	Время КЗ торможения при поиске скорости ДПМ	0.00~100.00	0.00	с	Х	Х	О	
07-40	Время КЗ торможения при поиске скорости ДПМ	0.00~100.00	0.00	с	Х	Х	О	
07-45	Индикация STP2	0: Возможно 1: Невозможно	0	-	О	О	О	

Группа 08 - Параметры защиты								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
08-00	Функция предотвращения срыва	xxx0b: Предотвращение срыва при разгоне включено xxx1b: Предотвращение срыва при разгоне отключено xx0xb: Предотвращение срыва при торможении включено xx1xb: Предотвращение срыва при торможении отключено x0xxb: Предотвращение срыва при работе включено x1xxb: Предотвращение срыва при работе отключено 0xxxб: Предотвращение срыва при торможении за время 1 1xxxб: Предотвращение срыва при торможении за время 2	0000b	-	0	0	0	
08-01	Уровень предотвращения срыва при разгоне	20~200	HD : 150 ND : 120	%	0	0	0	
08-02	Уровень предотвращения срыва при торможении	660В~820В	770В	В	0	0	0	
08-03	Уровень предотвращения срыва при работе	30~200	HD : 160 ND : 120	%	0	0	0	
08-05	Выбор защиты двигателя от перегрузки (OL1)	xxx0b: Защита отключена xxx1b: Защита включена xx0xb: Перегрузка при холодном старте xx1xb: Перегрузка при горячем старте x0xxb: Стандартный двигатель x1xxb: Двигатель с независимым охлаждением	0001b	-	0	0	0	
08-06	Режим работы при перегрузке двигателя (OL1)	0: Останов 1: Продолжение работы	0	-	0	0	0	
08-07	Управление вентилятором	0: Автоматическое (в зависимости от температуры) 1: Работает при вращении двигателя 2: Работает постоянно 3: Отключен	1	-	0	0	0	
08-08	Автоматическая стабилизация выходного напряжения (AVR)	0: Включено 1: Отключено	0	-	0	0	0	

Группа 08 - Параметры защиты								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
08-09	Защита от потери входной фазы	0: Отключено 1: Включено	0	-	0	0	0	
08-10	Защита от потери выходной фазы	0: Отключено 1: Включено	0	-	0	0	0	
08-13	Выбор определения превышения момента	0: Отключено 1: При достижении заданной частоты 2: Во время вращения	0	-	0	0	0	
08-14	Действия при определении превышения момента	0: Торможение до останова 1: Продолжение работы с индикацией ошибки на дисплее 2: Торможение выбегом	0	-	0	0	0	
08-15	Уровень определения превышения момента	0~300	160	%	0	0	0	
08-16	Время определения превышения момента	0.0~10.0	0.1	с	0	0	0	
08-21	Ограничение уровня предотвращения срыва при разгоне	1~100	50	%	0	0	0	
08-22	Время обнаружения предотвращения срыва при работе	2~100	100	мс	0	0	0	
08-23	Контроль утечки на землю	0: Отключено 1: Включено	0	-	0	0	0	
08-24	Действие при внешней неисправности	0: Плавный останов 1: Инерционный останов (выбег) 2: Продолжение работы	0	-	0	0	0	
08-25	Определение внешней неисправности	0: Определять сразу при подаче питания 1: Определять во время работы	0	-	0	0	0	
08-35	Действия при перегреве двигателя	0: Отключено 1: Плавный останов 2: Инерционный останов (выбег) 3: Продолжение работы	0	-	0	0	0	
08-36	Постоянная времени датчика РТС	0.00 ~ 5.00	2.00	с	0	0	0	
08-38	Задержка отключения вентилятора	0~600	60	с	0	0	0	
08-39	Задержка включения защиты от перегрева двигателя	1~300	60	с	0	0	0	
08-40	Уровень предотвращения срыва при разгоне для двигателя 2	20~200	HD: 150 ND: 120	%	0	X	X	
08-41	Ограничение уровня предотвраще-	1~100	50	%	0	X	X	

Группа 08 - Параметры защиты								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
	ния срыва при разгоне для двигателя 2							
08-42	Уровень включения РТС	0.1~10.0В	0.7	В	О	О	О	
08-43	Уровень отключения РТС	0.1~10.0В	0.3	В	О	О	О	
08-44	Уровень предупреждения РТС	0.1~10.0В	0.5	В	О	О	О	
08-46	Уровень определения перегрева	0~254°C						
08-47	Уровень сброса перегрева	0~254°C						
08-48	Пожарный режим	0: Отключено 1: Включено						
08-49	Отключение в пожарном режиме	0: Снятие питания преобразователя 1: Отключение клеммы S6						
08-50	Тип сигнала на клемме S6	XXX0b: НО контакт XXX1b: НЗ контакт						
08-51	Источник задания частоты в пожарном режиме	0: Параметр (08-52) 1: ПИД-регулятор 2: Вход AI2						
08-52	Частота пожарного режима	0.00~100.00						
08-53	Уровень потери обратной связи ПИД в пожарном режиме	0~100						
08-54	Задержка потери обратной связи ПИД в пожарном режиме	0.0~10.0						
08-55	Работа при потере обратной связи ПИД в пожарном режиме	0: Продолжение работы (текущая частота) 1: Параметр (08-52) 2: Параметр (01-02)						
08-56	Уровень обнаружения потери сигнала AI2 в пожарном режиме	0.0~100.0						
08-57	Задержка определения потери сигнала AI2 в пожарном режиме	0.0~10.0						
08-58	Выбор при потере сигнала AI2 в пожарном режиме	0: Продолжение работы (текущая частота) 1: Параметр (08-52) 2: Параметр (01-02)						
08-59	Направление вращения в пожарном режиме	0: Прямое 1: Обратное						
08-60	Пароль пожарного режима	00000~65534						

Группа 09 - Настройка управления от ПЛС								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
09-00	Номер ПЧ в сети	1~32	1	-	0	0	0	*3
09-01	Выбор протокола связи	0: MODBUS 1: BACnet 3: Параллельная работа насосов	0		0	0	0	*3
09-02	Скорость передачи (бит/с)	2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 38400	4	-	0	0	0	*3
09-03	Число стоповых бит	0: 1 бит 1: 2 бита	0	-	0	0	0	*3
09-04	Контроль четности	0: Нет контроля 1: Чет (even) 2: Нечет (odd)	0	-	0	0	0	*3
09-05	Число бит данных	0: 8 бит 1: 7 бит	0	-	0	0	0	*3
09-06	Время определения ошибки связи	0.0~25.5	0.0	с	0	0	0	*3
09-07	Действия при ошибке связи	0: Останов за время торможения 1 1: Торможение выбегом 2: Останов за время торможения 2 3: Продолжение работы	3	-	0	0	0	*3
09-08	Допустимое количество ошибок связи	1~20	1	-	0	0	0	*3
09-09	Время задержки передачи	5~65	5	мс	0	0	0	*3
09-10	Номер в сети BACnet	1~254	1		0	0	0	

*3 : Параметры не меняются после проведения инициализации (13-08).

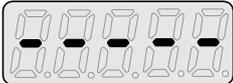
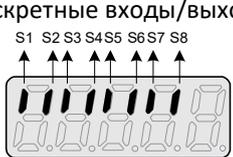
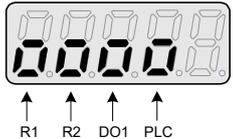
Группа 10 - Параметры ПИД-регулятора								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДППМ	
10-00	Выбор источника задания ПИД	0: Пульт управления 1: Вход AI1 2: Вход AI2 3: ПЛС (RS-485) 4: Параметр (10-02)	1	-	0	0	0	
10-01	Выбор источника обратной связи ПИД	0: Пульт управления 1: Вход AI1 2: Вход AI2 3: ПЛС (RS-485)	2	-	0	0	0	
10-02	Задание ПИД	0.00~100.00	0.00	%	0	0	0	*1
10-03	Режим ПИД	xxx0b: ПИД отключен xxx1b: ПИД включен xx0xb: Прямая характеристика ПИД xx1xb: Обратная характеристика ПИД x0xxb: Управление D по ошибке x1xxb: Управление D по обратной связи 0xxxb: Выход ПИД 1xxxb: Выход ПИД + Задание частоты	0000b	-	0	0	0	
10-04	Коэффициент обратной связи	0.01~10.00	1.00	-	0	0	0	*1
10-05	Пропорциональный коэффициент (P)	0.00~10.00	1.00	-	0	0	0	*1
10-06	Интегральный коэффициент (I)	0.00~100.00	1.00	с	0	0	0	*1
10-07	Дифференциальный коэффициент (D)	0.00~10.00	0.00	с	0	0	0	*1
10-09	Смещение ПИД	-100.0~100.0	0	%	0	0	0	*1
10-11	Действия при потере обратной связи ПИД	0: Нет проверки потери связи 1: Сигнал предупреждения 2: Сигнал аварии	0	-	0	0	0	*1
10-12	Уровень определения потери обратной связи ПИД	0~100	0	%	0	0	0	
10-13	Время определения потери обратной связи ПИД	0.0~25.5	1.0	с	0	0	0	
10-14	Ограничение интегрального коэффициента	0.0~100.0	100.0	%	0	0	0	*1
10-15	Время до сброса интегральной составляющей при равенстве сигналов обратной связи и задания (с)	0~30	0	с	0	0	0	
10-16	Допустимая ошибка после обнуления интегральной составляющей (ед.) (1 ед. = 1/8192)	0~100	0	%	0	0	0	
10-17	Частота перехода в спящий режим	0.00~599.00	0.00	Гц	0	0	0	
10-18	Задержка перехода в спящий режим	0.0~255.5	0.0	с	0	0	0	

Группа 10 - Параметры ПИД-регулятора								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДППМ	
10-19	Частота выхода из спящего режима	0.00~599.00	0.00	Гц	0	0	0	
10-20	Задержка выхода из спящего режима	0.0~255.5	0.0	с	0	0	0	
10-23	Ограничение выхода ПИД	0.00~100.0	100.0	%	0	0	0	*1
10-24	Усиление выхода ПИД	0.0~25.0	1.0	-	0	0	0	
10-25	Реверсирование выхода ПИД	0: Возможно 1: Невозможно	0	-	0	0	0	
10-26	Время разгона/торможения ПИД	0.0~25.5	0.0	с	0	0	0	
10-27	Отображение обратной связи ПИД	0~9999	0	-	0	0	0	
10-29	Выбор активации спящего режима ПИД	0: Отключен 1: Включен 2: По дискретному входу	1	-	0	0	0	
10-30	Верхний предел задания ПИД	0.0 ~ 100.0	100.0	%	0	0	0	
10-31	Нижний предел задания ПИД	0.0 ~ 100.0	0.0	%	0	0	0	
10-33	Максимальное значение обратной связи ПИД	1 ~ 10000	999	-	0	0	0	
10-34	Формат индикации обратной связи ПИД	0 ~ 4	1	-	0	0	0	
10-39	Выходная частота при отключении ПИД	00.00~599.00	30.00	Гц	0	0	0	
10-40	Компенсация частоты спящего режима	0: Отключена 1: Включена	0	-	0	0	0	
10-47	Пропорциональный коэффициент (P) в пожарном режиме	0.00~10.00	1.00	-	0	0	0	
10-48	Интегральный коэффициент (I) в пожарном режиме	0.00~100.00	1.00	с	0	0	0	
10-49	Дифференциальный коэффициент (D) в пожарном режиме	0.00~10.00	0.00	с	0	0	0	

Группа 11 - Дополнительные функции								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
11-00	Выбор запрета направления вращения	0: Разрешено вперед/назад 1: Разрешено только вперед 2: Разрешено только назад	0	-	0	0	0	
11-01	Несущая частота ШИМ	0: Переменная 1~16	5	кГц	0	0	0	*1
11-02	Выбор функции мягкой ШИМ	0: Отключено 1: Мягкая ШИМ	0	-	0	0	0	
11-03	Автоматическое снижение частоты ШИМ	0: Отключено 1: Включено	0	-	0	X	X	
11-04	Время S-кривой в начале разгона	0.00~2.50	0.20	с	0	0	0	
11-05	Время S-кривой в конце разгона	0.00~2.50	0.20	с	0	0	0	
11-06	Время S-кривой в начале торможения	0.00~2.50	0.20	с	0	0	0	
11-07	Время S-кривой в конце торможения	0.00~2.50	0.20	с	0	0	0	
11-08	Частота перескока 1	0.0~599.0	0.0	Гц	0	0	0	
11-09	Частота перескока 2	0.0~599.0	0.0	Гц	0	0	0	
11-10	Частота перескока 3	0.0~599.0	0.0	Гц	0	0	0	
11-11	Ширина полосы перескока	0.00 ~ 30.00	1.0	Гц	0	0	0	
11-12	Коэффициент энергосбережения	0~100	80	%	0	X	X	
11-14	Уровень предупреждения перенапряжения (OV)	400~800	740	В	0	0	X	
11-17	Коэффициент разгона/торможения	0.1~10.0	1.0	-	0	0	X	
11-18	Частота режима энергосбережения	0.0~599.0	0.0	Гц	0	X	X	
11-28	Усиление частоты предотвращения перенапряжения	1~200	100	%	0	X	X	
11-33	Увеличение уровня фильтра звена постоянного тока	0.1~10.0	0.1	В	0	X	X	
11-34	Увеличение уровня фильтра звена постоянного тока	0.1~10.0	5.0	В	0	X	X	*1
11-35	Диапазон нечувствительности фильтра звена постоянного тока	0.0~99.0	10.0	В	0	X	X	*1
11-36	Коэффициент частоты предотвращения перенапряжения	0.000~1.000	0.050	-	0	X	X	*1
11-37	Ограничение частоты предотвращения перенапряжения	0.00~599.00	5.00	Гц	0	X	X	*1
11-38	Начальный уровень предотвращения перенапряжения при торможении	400~800	700	В	0	X	X	
11-39	Конечный уровень предотвращения перенапряжения при торможении	600~800	750	В	0	X	X	
11-40	Режим предотвращения перенапряжения	0: Отключено 1: Режим 1 2: Режим 2	0	-	0	X	X	

Группа 11 - Дополнительные функции								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
		3: Режим 3						
11-47	Время торможения за счет кинетической энергии (ТКЭ)	0.0~25.5	0.0	с	О	Х	Х	
11-48	Уровень определения ТКЭ	380~420	400	В	О	О	Х	
11-55	Кнопка СТОП	0: Активна только при (00-02=0) 1: Активна всегда	1	-	О	О	О	
11-59	Коэффициент предотвращения вибраций	0.00~2.50	0.0		О	О	Х	
11-60	Верхний предел коэффициента предотвращения вибраций	0~100	10	%	О	О	Х	
11-61	Временной параметр предотвращения вибраций	0~100	0	-	О	О	Х	
11-62	Режим предотвращения вибраций	0: Режим 1 1: Режим 2 2: Режим 3	1	-	О	О	Х	
11-69	Коэффициент предотвращения вибраций 2	0.00~200.00	5.00	%	О	Х	Х	
11-70	Верхний предел коэффициента предотвращения вибраций 2	0.01~100.00	5.00	%	О	Х	Х	
11-71	Временной параметр коэффициента предотвращения вибраций 2	0~30000	100	мс	О	Х	Х	
11-72	Частота переключения 1 для предотвращения вибраций	0.01~300.00	30.00	Гц	О	Х	Х	
11-73	Частота переключения 2 для предотвращения вибраций	0.01~300.00	50.00	Гц	О	Х	Х	

* Если максимальная выходная частота свыше 300 Гц, частота меняется на 0,1 Гц

Группа 12 – Параметры индикации								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
12-00	Выбор индикации на дисплее	0: Нет индикации 1: Выходной ток 2: Выходное напряжение 3: Напряжение на шине постоянного тока 4: Температура радиатора 5: Сигнал обратной связи ПИД 6: Сигнал на входе AI1 7: Сигнал на входе AI2 8: Значение счетчика	00321	-	О	О	О	*1 *6
12-01	Отображение обратной связи ПИД	0: Целое число (XXX) 1: Один десятичный знак (XX.X) 2: Два десятичных знака (X.XX)	0		О	О	О	*6
12-02	Параметр отображения обратной связи ПИД	0: XXXXX (нет) 1: XXXPb (давление) 2: XXXFL (поток)	0		О	О	О	*6
12-03	Отображение скорости вращения	0~60000	1500	об/мин	О	О	О	*1 *6
12-04	Формат отображения скорости вращения	0: Индикация выходной частоты 1: Индикация XXXXX 2: Индикация XXXX.X 3: Индикация XXX.XX 4: Индикация XX.XXX	0	-	О	О	О	*1 *6
12-05	Отображение состояния дискретных входов/выходов	<p>Все входы/выходы не активны</p>  <p>Дискретные входы/выходы</p>  	-		О	О	О	*4
12-11	Выходной ток при неисправности	Отображается выходной ток при неисправности	-	А	О	О	О	*4
12-12	Выходное напряжение при неисправности	Отображается выходное напряжение при неисправности	-	В	О	О	О	*4
12-13	Выходная частота при не-	Отображается выходная частота при	-	Гц	О	О	О	*4

Группа 12 – Параметры индикации								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
	исправности	неисправности						
12-14	Напряжение на шине при неисправности	Отображается напряжение на шине постоянного тока при неисправности	-	В	О	О	О	*4
12-15	Задание частоты при неисправности	Отображается заданная частота при неисправности	-	Гц	О	О	О	*4
12-16	Задание частоты	Отображается заданная частота	-	Гц	О	О	О	*4
12-17	Выходная частота	Отображается выходная частота	-	Гц	О	О	О	*4
12-18	Выходной ток	Отображается выходной ток	-	А	О	О	О	*4
12-19	Выходное напряжение	Отображается выходное напряжение	-	В	О	О	О	*4
12-20	Напряжение на шине	Отображается напряжение на шине постоянного тока	-	В	О	О	О	*4
12-21	Выходная мощность	Отображается выходная мощность	-	кВт	О	О	О	
12-28	Момент (составляющая Iq)	Отображается ток по оси q		%	Х	Х	О	*4
12-29	Момент (составляющая Id)	Отображается ток по оси d		%	Х	Х	О	*4
12-36	Вход ПИД	Отображается сигнал ошибки на входе ПИД (Задание ПИД минус обратная связь) (100% соответствует 01-02 или 01-16)		%	О	О	О	*4
12-37	Выход ПИД	Отображается сигнал на выходе ПИД (100% соответствует 01-02 или 01-16)		%	О	О	О	*4
12-38	Задание ПИД	Отображается заданное значение ПИД регулятора (100% соответствует 01-02 или 01-16)		%	О	О	О	*4
12-39	Обратная связь ПИД	Отображается сигнал обратной связи ПИД регулятора (100% соответствует 01-02 или 01-16)		%	О	О	О	*4
12-41	Температура радиатора	Отображается температура радиатора теплоотвода IGBT- модуля		°C	О	О	О	*4
12-43	Состояние ПЧ	при останове «00005» при разгоне/торможении «00003» при работе на пост. скорости «00011» при торм. пост. током «00007»			О	О	О	*4
12-74	Заданное рабочее давление	0.01~25.50	2.00	PSI	О	Х	Х	
12-75	Значение обратной связи	0.01~25.50	0.00	PSI	О	Х	Х	
12-82	Нагрузка двигателя	0.01~100.00	0.0	%	О	О	О	*4

Группа 13 – Служебные параметры								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
13-00	Код мощности ПЧ	----	КВА	-	0	0	0	*3*4
13-01	Версия ПО	0.000-9.999	-	-	0	0	0	*3*4
13-02	Журнал ошибок		0	-	0	0	0	*4
13-03	Время работы 1	0~23	-	часы	0	0	0	*3*4
13-04	Время работы 2	0~65534	-	дни	0	0	0	*3*4
13-05	Выбор учета времени работы	0: Общее время, при наличии питания 1: Только во время вращения	0	-	0	0	0	*1
13-06	Доступ к параметрам	0: Только чтение, за исключением 13-06 и задания частоты (параметр 05-01) 2: Все параметры доступны для редактирования.	2	-	0	0	0	
13-07	Пароль доступа к параметрам	00000~65534	00000	-	0	0	0	
13-08	Инициализация (восстановление заводских значений)	0: нет инициализации 1: 2х-проводная инициализация (50Гц / 380В) 2: 2х-проводная инициализация (60 Гц / 380В) 3: 2х-проводная инициализация (50 Гц / 400В) 4: 2х-проводная инициализация (60 Гц / 460В) 5: 2х-проводная инициализация (50 Гц / 415В) 6: 2х-проводная инициализация (60 Гц / 400В) 7: 2х-проводная инициализация (50 Гц / 440В) 8: 2х-проводная инициализация (60 Гц / 440В) 1112: Инициализация ПЛК	-	-	0	0	0	
13-09	Удаление истории ошибок	0: Удаление невозможно 1: Удаление возможно	0	-	0	0		
13-21	Ошибка 1 (последняя)		noErr *	-	0	0	0	
13-22	Ошибка 2		noErr *	-	0	0	0	
13-23	Ошибка 3		noErr *	-	0	0	0	
13-24	Ошибка 4		noErr *	-	0	0	0	
13-25	Ошибка 5		noErr *	-	0	0	0	
13-26	Ошибка 6		noErr *	-	0	0	0	
13-27	Ошибка 7		noErr *	-	0	0	0	
13-28	Ошибка 8		noErr *	-	0	0	0	
13-29	Ошибка 9		noErr *	-	0	0	0	
13-30	Ошибка 10		noErr *	-	0	0	0	
13-31	Ошибка 11		noErr *	-	0	0	0	
13-32	Ошибка 12		noErr *	-	0	0	0	
13-33	Ошибка 13		noErr *	-	0	0	0	
13-34	Ошибка 14		noErr *	-	0	0	0	
13-35	Ошибка 15		noErr *	-	0	0	0	
13-36	Ошибка 16		noErr *	-	0	0	0	
13-37	Ошибка 17		noErr *	-	0	0	0	
13-38	Ошибка 18		noErr *	-	0	0	0	
13-39	Ошибка 19		noErr *	-	0	0	0	
13-40	Ошибка 20		noErr *	-	0	0	0	
13-41	Ошибка 21		noErr *	-	0	0	0	
13-42	Ошибка 22		noErr *	-	0	0	0	

Группа 13 – Служебные параметры								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
13-43	Ошибка 23		noErr *	-	0	0	0	
13-44	Ошибка 24		noErr *	-	0	0	0	
13-45	Ошибка 25		noErr *	-	0	0	0	
13-46	Ошибка 26		noErr *	-	0	0	0	
13-47	Ошибка 27		noErr *	-	0	0	0	
13-48	Ошибка 28		noErr *	-	0	0	0	
13-49	Ошибка 29		noErr *	-	0	0	0	
13-50	Ошибка 30		noErr *	-	0	0	0	
13-51	Сброс времени нара- ботки ПЧ	0: Отключено 1: Сброс	0	-	0	0	0	*1

Группа 17 - Параметры автонастройки								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
17-00	Выбор режима автонастройки	0: Динамическая 1: Статическая 2: Измерение сопротивления статора 4: Настройка в замкнутом контуре 5: Динамическая (комбинация: 4+2+0) 6: Статическая (комбинация: 4+2+1)	U/f: 2 Век: 6	-	0	0	X	
17-01	Номинальная мощность двигателя	0.00~600.00	КВА	кВт	0	0	X	
17-02	Номинальный ток двигателя	0.1~1200.0	КВА	А	0	0	X	
17-03	Номинальное напряжение двигателя	100.0~480.0	380	В	0	0	X	
17-04	Номинальная частота двигателя	4.8~599.0	50.0	Гц	0	0	X	
17-05	Номинальная скорость двигателя	0~24000	КВА	об/мин	0	0	X	
17-06	Количество полюсов двигателя	2~16	4	-	0	0	X	
17-08	Напряжение холостого хода двигателя	100~480	КВА	В	0	0	X	
17-10	Старт автонастройки	0: Отключено 1: Включено	0	-	0	0	X	
17-11	Ошибка автонастройки	0: Нет ошибок 1: Ошибка данных двигателя 2: Ошибка сопротивления статора 3: Ошибка индуктивности потерь 4: Ошибка сопротивления ротора 5: Ошибка взаимной индукции 7: Ошибка DT 8: Ошибка разгона двигателя 9: Предупреждение	0	-	0	0	X	
17-14	Выбор режима при динамической автонастройке	0: Для режима U/f 1: Для векторного режима.	0	-	0	0	X	

КВА: значение по умолчанию этого параметра зависит от мощности ПЧ.
 Необходимый режим HD/ND (00-27) установить перед выполнением автонастройки.
 При автонастройке с двигателем без нагрузки рекомендуем выбрать 17-00=5.

Группа 18 - Параметры компенсации скольжения								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
18-00	Увеличение компенсации скольжения на низкой скорости	0.00~2.50	0.00	-	О	О	Х	*1
18-01	Увеличение компенсации скольжения на высокой скорости	-1.00~1.00	0.0	-	О	Х	Х	*1
18-02	Предел компенсации скольжения	0~250	200	%	О	Х	Х	
18-03	Постоянная времени компенсации скольжения	0.0~10.0	1.0	с	О	Х	Х	
18-04	Компенсация скольжения в регенеративном режиме	0: Отключено 1: Включено	0	-	О	Х	Х	

Группа 20 - Параметры настройки регулятора скорости								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
20-00	АРС усиление 1	0.00~250.00	-	-	Х	Х	О	*1
20-01	АРС интегральное время 1	0.001~10.000	-	с	Х	Х	О	*1
20-02	АРС усиление 2	0.00~250.00	-	-	Х	Х	О	*1
20-03	АРС интегральное время 2	0.001~10.000	-	с	Х	Х	О	*1
20-04	Ограничение АРС интегрального времени	0~300	200	%	Х	Х	О	
20-08	АРС время задержки	0.000~0.500	0.004	с	Х	Х	О	
20-15	Изменение коэффициента усиления АРС частота 1	0.0~599.0	4.0	Гц	Х	О	О	
20-16	Изменение коэффициента усиления АРС частота 2	0.0~599.0	8.0	Гц	Х	О	О	
20-33	Уровень обнаружения на постоянной скорости	0.1~5.0	1.0	-	Х	Х	О	*1
20-34	Компенсация снижения скорости	0~25600	5000	-	Х	Х	О	*1
20-35	Время компенсации снижения мощности	0~30000	100	мс	Х	Х	О	*1

Группа 22 - Параметры двигателя с постоянными магнитами								
Параметр	Наименование	Диапазон значений	Заводское значение	Единицы	Режим			Примечание
					U/f	Векторный	Векторный для ДПМ	
22-00	Номинальная мощность двигателя	0.00~600.00	КВА	кВт	X	X	O	
22-02	Номинальный ток двигателя	25%~200% номинального тока ПЧ	КВА	А	X	X	O	
22-03	Число полюсов	2~96	8	полюс	X	X	O	
22-04	Номинальная скорость двигателя	0~60000	1500	Об/мин	X	X	O	
22-05	Максимальная скорость двигателя	0~60000	1500	Об/мин	X	X	O	
22-06	Номинальная частота двигателя	4.8~599.0	75.0	Гц	X	X	O	
22-10	Пусковой ток	20% ~ 200% номинального тока двигателя	50	%	X	X	O	
22-11	Частота переключения режима I/F	1.0 ~ 20.0	10.0	%	X	X	O	
22-14	Сопротивление якоря	0.001 ~ 30.000	1.000	Ом	X	X	O	
22-15	Индуктивность двигателя по оси D	0.01 ~300.00	10.00	мГн	X	X	O	
22-16	Индуктивность двигателя по оси Q	0.01 ~ 300.00	10.00	мГн	X	X	O	
22-18	Предел ослабления поля	0~100	0	%	X	X	O	
22-21	Старт автонастройки	0: Отключено 1: Включено	0	-	X	X	O	
22-22	Ошибка автонастройки	0: Нет ошибок 5: Регулировка цикла времени 7: Другие ошибки настройки двигателя 9: Текущая неисправность возникает при регулировки витков	0	-	X	X	O	*4
22-23	Время разгона	0.1~10.0	1.0	с	X	X	O	
22-25	Определение начального положения двигателя	0: Отключено 1: Включено	1	-	X	X	O	

Приложение 1: различные заводские установки и максимальное значение установки каждой модели

Модель	Тип	Когда 11-01 ≤ 8к, Максимальное вы- ходное значение в векторном режиме (Гц)	Когда 11-01 > 8к, Максимальное вы- ходное значение в векторном режиме (Гц)	Отображение температуры ПЧ (12-41)	Начальное значение векторного режима (18-00) (Низкоскоростная компенсация скольже- ния)
020H	4	110	110	да	1.00
025H		100	100		
030H	5	100	80	да	0.70
040H	6	100	80	да	0.70
050H					
060H					
075H					

Модель	Начальное значение 21-05~21-08 (Предел вращающего момента)	Начальное значение 20-08 (ASR время фильтрации)	Начальное значение 00-14~00-17 00-23~00-27	Заводская на-стройка 11-01 в режиме HD	Максимальное значение 11-01 в режиме HD (векторный режим управления)	Максимальное значение 11-01 в режиме HD (Другие режимы управления)
020H	150%	0.002	15.0	5	16	16
025H				5	16	16
030H	150%	0.002	20.0	5	8	16
040H	150%	0.004	20.0	5	8	12
050H				5	8	12
060H				5	8	10
075H				5	8	10

4.3 Описание параметров

Группа 00 Основные параметры

00-00	Режим управления
Значение	0: скалярный (U/F) 5: векторный для двигателей с постоянными магнитами (ДПМ) 6: векторный без обратной связи

➤ Преобразователь частоты предполагает следующие режимы управления

00-00	Описание	Применение
0	Скалярное управление (U/f)	Приложения общего назначения, которые не требуют высокоточного управления скоростью, автонастройка не требуется.
5	Векторное управление без датчика обратной связи для двигателей с постоянными магнитами (ДПМ)	При необходимости использования двигателя с постоянными магнитами для обеспечить требования высокой точности скорости и номинального момента.
6	Векторное управление без датчика обратной связи	Приложения общего назначения, требующие более высокоточного управления скоростью при переменном моменте нагрузки без использования датчика обратной связи по скорости.

(1) 00-00=0 (Скалярное управление U/f)

- Выберите требуемую характеристику U/f (см. параметр 01-00) учитывая особенности применения привода.
- Если длина силового кабеля между преобразователем частоты и электродвигателем превышает 50 м., рекомендуется выполнить статическую (без вращения) автонастройку – параметр 17-00=2. Более подробно см. описание параметров группы 17.

(2) **00-00=5 (PMSLV)** Режим векторного управления ДПМ предусматривает обязательное подключение двигателя, иначе будет отображаться ошибка «CF08». Номинальная мощность преобразователя должна соответствовать номинальной мощности электродвигателя.

(3) 00-00=6 (Векторное управление без датчика обратной связи)

- Номинальная мощность преобразователя должна соответствовать номинальной мощности электродвигателя.
- Выполните автоматическую настройку для максимального использования возможностей векторного управления электроприводом. Вид автонастройки (с вращением или без вращения) выберите с учётом особенностей механизма электропривода. Автонастройка с вращением требует отсутствия нагрузки на валу электродвигателя.
Более подробно см. описание параметров группы 17.
- Выполните автоматическую настройку для максимального использования возможностей векторного управления электроприводом. Более подробно см. описание параметров группы 22.

Примечание: значение параметра 00-00 не изменяется в процессе инициализации.

00 - 01	Направление вращения
Значение	0: Прямое 1: Обратное

Используйте клавишу **ВПЕРЕД/НАЗАД** для изменения направления вращения двигателя при выборе команды «Выполнить команду» (00-02 = 0) устанавливается на управление клавиатурой.

00 - 02	Основной источник команд Пуск/Стоп
Значение	0: Пульт управления 1: Внешние клеммы 2: ПЛС (RS-485) 3: ПЛК

00-02=0: кнопки ПУСК и СТОП пульта управления.

- Используйте кнопки **ПУСК** и **СТОП** пульта управления для пуска и остановки преобразователя частоты, а так же кнопку **ВПЕРЕД/НАЗАД** для изменения направления вращения двигателя.

00-02=1: клемма внешнего управления

- Клеммы внешнего управления (S1~ S6) могут использоваться для запуска и остановки преобразователя частоты и выбора направления вращения двигателя.
- На рисунках 4.3.1 и 4.3.2 показаны двухпроводная и трёхпроводная схемы внешнего управления.

00-02 = 2: ПЛС (последовательная линия связи RS-422/485).

- Порт связи (RS485) можно использовать для запуска и остановки.

00-02 = 3: ПЛК (программируемый логический контроллер)

- Запуск и остановка работы управляющей программы ПЛК производится кнопками **ПУСК** и **СТОП** пульта управления.

00 - 03	Выбор дополнительного источника команды ПУСК
Значение	0: кнопка ПУСК пульта управления 1: клемма внешнего управления 2: ПЛС (RS-485) 3: ПЛК

- Описание аналогично параметру 00-02

Примечание: Для выбора между основным и дополнительным источником команды ПУСК/СТОП нужно использовать клеммы внешнего управления (S1~ S6) и функцию дискретного входа O3-OX=12 «Выбор основного/дополнительного источника команды ПУСК».

00- 04	Режим управления от внешних клемм
Значение	0: ВПЕРЕД/СТОП – НАЗАД/СТОП 1: ПУСК/СТОП – ВПЕРЕД/НАЗАД 2: 3-х проводное управление ПУСК/СТОП

- Параметр работает при управлении ПУСК/СТОП с внешних клемм (00-02 =1 или 00-03=1). Сначала установите 00-04= 0 или1, затем установите (03- 00 ~ 03- 05) на 0 или 1.
- **00-04 =0:** установите одну из внешних клемм (03-00 - 03-05) в положение 0 для управления ВПЕРЕД /СТОП или установите значение 1 для управления НАЗАД / СТОП.
- **00-04 = 1:** установите одну из внешних клемм (03-00 - 03-05) в положение 0 для управления ПУСК/СТОП или установите значение 1 для управления ВПЕРЕД / НАЗАД.
- **00-04 =2:** клеммы S1, S2, S3 используются в комбинации для 3-проводного режима ПУСК/СТОП. Параметры 03-00, 03-01, 03-02 недоступны для изменения значений.

■ 2-х проводное управление ПУСК/СТОП

➤ Для двухпроводного управления установите:

03-00=0 - клемма S1- управление ПУСК/СТОП в прямом направлении вращения;

03-01=1 - клемма S2 - управление ПУСК/СТОП в обратном направлении вращения;

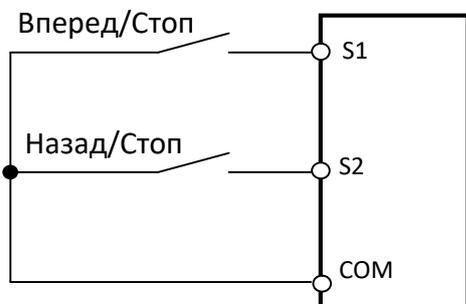


Рис. 4.3.1 2-х проводное управление

■ 3-х проводное управление ПУСК/СТОП

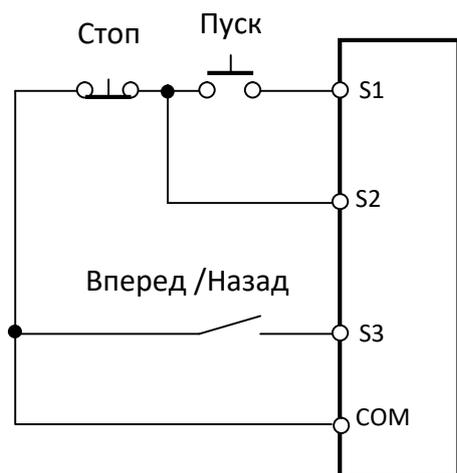


Рис. 4.3.2 3-х проводное управление

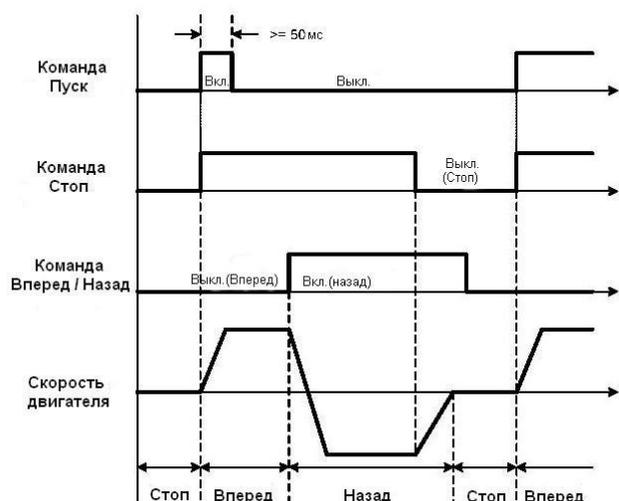


Рис.4.3.3. Алгоритм управления.

- Время замыкания клеммы S1 для активации команды ПУСК должно быть не менее 50 мсек.
- Временные диаграммы работы привода при 3-х проводном управлении показаны на рис. 4.3.3.

00 - 05	Основной источник задания частоты
00 - 06	Дополнительный источник задания частоты
Значение	<p>0: Кнопки пульта управления</p> <p>1: Потенциометр пульта управления</p> <p>2: Аналоговый вход AI1</p> <p>3: Аналоговый вход AI2</p> <p>4: Клеммы, режим БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ</p> <p>5: ПЛС (RS-485)</p> <p>7: Импульсный сигнал</p>

00-05 / 00-06 = 0

- Используйте кнопки пульта управления для ввода задания частоты или для установки задания частоты в параметре 05-01. Если 00-06 = 0, значение задания частоты может быть установлено только в параметре 05-01.

00-05 / 00-06 = 1

- Используйте потенциометр пульта управления для задания частоты.

00-05 / 00-06 = 2 или 3

- Подайте внешний аналоговый сигнал на вход AI1 или AI2 для задания частоты.
- Если внешний аналоговый сигнал задания частоты на входе AI1 в виде напряжения, установите переключку «AI1» на плате центрального процессора в верхнее положение «V». Если внешний аналоговый сигнал задания частоты на входе AI1 в виде тока, установите переключку «AI1» на плате центрального процессора в нижнее положение «I». (см. рис.4.3.4.)

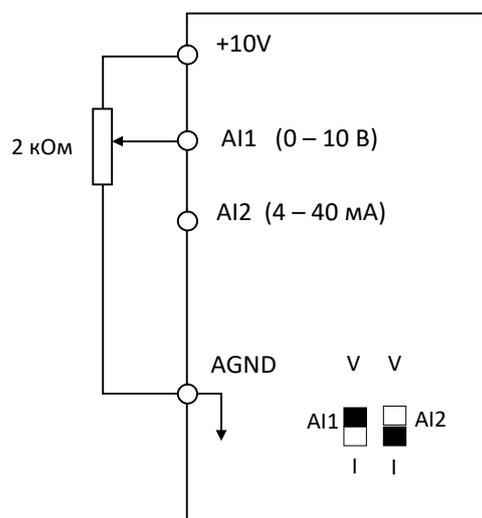


Рис. 4.3.4 Аналоговый вход, как основной источник задания частоты

Примечание:

1. Если аналоговый токовый сигнал подан на вход AI2, установите переключку «AI2» на плате центрального процессора в нижнее положение «I».
2. Если аналоговый сигнал напряжения подан на вход AI2, установите переключку «AI2» на плате центрального процессора в положение «V».
3. Установите значение параметра 04-00 в соответствии с сигналом на входах AI1 /AI2.

00-05/00-06=4

- Выходная частота увеличивается во время действия внешней команды «БОЛЬШЕ» и уменьшается во время действия внешней команды «МЕНЬШЕ». команда закрыта. Дополнительную информацию см. В параметре 03-00 ~ 03-05.

00-05/00-06=5

- Управление заданием частоты от внешнего ПК или ПЛК в соответствии с протоколом Modbus. Установите параметры связи в группе 09 в соответствии с параметрами связи внешних устройств управления.

00-05/00-06=7

- Для задания частоты внешним импульсным сигналом используйте дискретный вход S3 с запрограммированной функцией «25» (сигнал с ШИМ), или «26» (импульсная последовательность с изменяемой частотой)

Подключите внешние цепи импульсного сигнала в соответствии с рис.4.3.5. Допускается подключение внешнего источника импульсного сигнала с выходным каскадом с «открытым коллектором».



Рис. 4.3.5 Задание частоты от импульсного входа

00 - 07	Режим основного и дополнительного задания частоты
Значение	0: Основная частота 1: Основная + дополнительная частота

00-07=0

- Основное задание частоты производится в соответствии с параметром 00-05

00-07=1

- Значение опорной частоты будет результатом суммирования основного и дополнительного задания частоты. Если 00-07=1 и в параметрах 00-05 и 00-06 установлены одинаковые значения, то преобразователь частоты отобразит ошибку **SE01**.

00 - 08	Задание частоты по ПЛС
Значение	0.00~599 Гц

- Этот параметр можно использовать только для чтения заданной частоты в режиме управления по ПЛС.

00- 09	Сохранение значения задания частоты после выключения питания
Значения	0: Возможно 1: Невозможно

- Этот параметр доступен только в режиме управления по ПЛС.

00 -10	Выбор начальной частоты при задании от пульта управления
Значение	0: Текущее значение частоты 1: Нулевая частота 2: Начальная частота (00 -11)

Эти параметры действуют при задании частоты кнопками пульта управления (00-05 / 00-06 = 0).

00-10=0

- Начальная частота определяется значением текущей частоты.

00 -10=1

- Значение начальной частоты равно 0.

00 -10=2

- Начальная частота определяется значением параметра 00 -11

00- 11	Значение начальной частоты
Значение	0.00 ~ 599.00 Гц
00-12	Верхний предел частоты
Значение	0.01 ~ 599.00 Гц
00-13	Нижний предел частоты
Значение	0.00 ~ 599.00 Гц

- Если значение параметра 00 -12 будет меньше значения параметра 00 -13, ПЧ отобразит ошибку SE01. Верхний и нижний пределы частоты доступны для всех режимов задания частоты.
- При 00-13> 0 минимальная выходная частота ПЧ будет определена значением параметра 00-13.



Рис. 4.3.6 Установка верхнего и нижнего пределов

00-14	Время разгона 1
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-15	Время торможения 1
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-16	Время разгона 2
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-17	Время торможения 2
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-21	Время разгона 3
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-22	Время торможения 3
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-23	Время разгона 4
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-24	Время торможения 4
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек

- Время разгона - это время, за которое выходная частота изменяется от 0 до 100% значения макси-

мальной частоты (01 -02 или 01 -16)

- Время торможения - это время, за которое выходная частота изменяется от 100% значения максимальной частоты (01 -02 или 01 -16) до нуля.

Выбор времени разгона/торможения через дискретные входы.

- Функция дискретного входа «Выбор времени разгона /торможения 2» (03-00 ~ 03-06=10) позволяет изменять время разгона и торможения в соответствии с параметрами 00 – 14 ~ 00 – 17.

Таблица 4.3.1 Выбор времени разгона/торможения

Разгон/торможение 2 (03-00 ~ 03-05=10)	Время разгона	Время торможения
0 (выключено)	«1» (00-14)	«1» (00-15)
1 (включено)	«2» (00-16)	«2» (00-17)

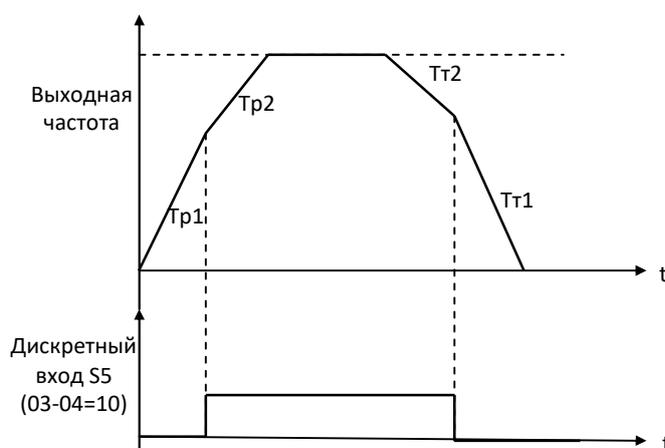


Рис. 4.3.7 Дискретный вход S5 переключается между Tr1/Tr2 и Tt1/Tt2

Выбор времени разгона/торможения в соответствии с выбором двигателя 1/двигателя 2.

- Функция дискретного входа «Выбор двигатель 1/двигатель 2» (03-00 ~ 03-06=40) совместно с функцией дискретного входа «Выбор времени разгона /торможения 2» (03-00 ~ 03-06=10) позволяет использовать параметры «время разгона/торможения 3» и «время разгона/торможения 4», применительно к двигателю 2.
- Функция «Выбор времени разгона/торможения 2» доступна только в режиме управления U/f.

Выбран двигатель 2		
Разгон/торможение 2 (03-00 ~ 03-05=10)	Время разгона	Время торможения
0	«3» (00-21)	«3» (00-22)
1	«4» (00-23)	«4» (00-24)

00-18	Частота шаговой скорости
Значение	0.00 ~ 599.00 Гц
00-19	Время разгона при шаговой скорости
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек
00-20	Время торможения при шаговой скорости
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек

- **00 – 18:** «Частота шаговой скорости». Функция шаговой скорости работает по команде на дискретном входе S1 ~ S6 в соответствии с функцией (03-00 ~ 03-05)= 6/7 при 00 – 02=1. Более подробно см. описание параметров группы 3.
- **00 – 19:** «Время разгона при шаговой скорости» - это время, за которое выходная частота изменяется от 0 до 100% значения максимальной частоты (01 -02 или 01 -16).
- **00 – 20:** «Время торможения при шаговой скорости» - это время, за которое выходная частота изменяется от 100% значения максимальной частоты (01 -02 или 01 -16) до 0.
- Если частота шаговой скорости меньше значения максимальной частоты (01 -02 или 01 -16), соответственно, пропорционально, уменьшится реальное время разгона и торможения.

00- 26	Время аварийного останова
Значение	0.1 ~ 6000.0 сек

Когда вход аварийного останова активирован, преобразователь частоты замедляется до полного останова, в течении **времени аварийного останова**.

- Когда в параметре дискретного входа запрограммировано значение «14» (Аварийный останов) и поступила внешняя команда аварийного останова замедляться до остановки в течении времени заданного в значении параметра **00-26**.
- Чтобы отменить условие аварийного останова, команда пуска должна быть удалена, а дискретный вход аварийного останова деактивирован.

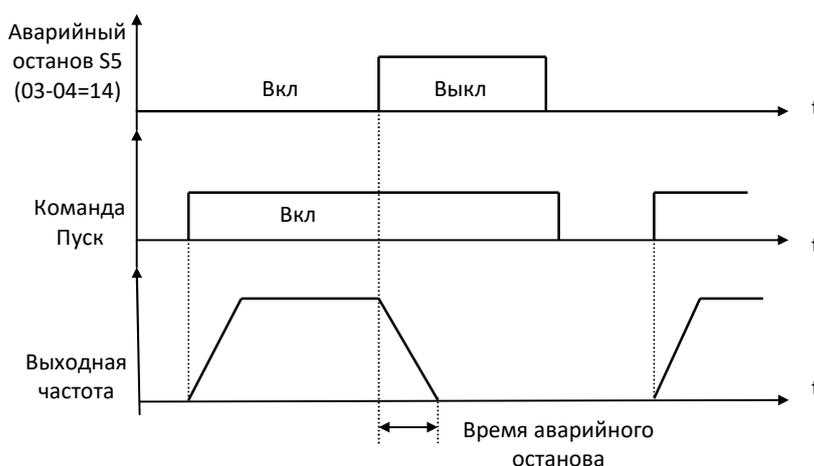


Рис. 4.3.9 Пример аварийного останова

00- 27	Выбор режима: тяжёлый HD/нормальный ND
Значение	0: Тяжёлый режим (постоянный момент) HD 1: Нормальный режим (переменный момент) ND

- Характеристика перегрузки преобразователя частоты, несущая частота, уровень защиты, номинальный выходной ток и максимальная частота автоматически устанавливаются при выборе режима «тяжёлый/нормальный». Подробную информацию см. В таблице 4.3.2.

Таблица 4.3.2 Тяжёлый режим (постоянный момент) /Нормальный режим (переменный момент)

00-27	Перегрузка	Несущая частота	Макс. выходная частота	Уровень предот- вращения срыва	Номинальный выходной ток
0 (HD)	150%, 1мин	2-16 кГц	599.00 Гц	150% (08-00, 08-01)	См. раздел 3.7
1 (ND)	120%, 1мин	2-16 кГц	120.00 Гц	120% (08-00, 08-01)	

Примечание: Нормальный режим ND доступен только для моделей 030H -075H и только в режиме U/f.

- В тяжёлом режиме HD максимальная выходная частота составляет 599 Гц в режиме U/f (00-00=0) и векторном для ДПМ (00-00=5). В векторном режиме (00-00=6) максимальная выходная частота зависит от мощности ПЧ.

Мощность	Максимальная выходная частота, Гц
020H	110
025H	100
030H ~ 075H	100 *

Примечание: * Несущая частота ШИМ не более 8 кГц. При несущей частоте ШИМ более 8 кГц максимальная выходная частота составляет 80 Гц.

00- 35	Достижение минимальной частоты
Значение	0: Сигнал предупреждения 1: Работа на минимальной частоте

00-35 = 0

- Когда значение выходной частоты станет меньше минимальной частоты (01-08), дисплей преобразователя частоты отобразит индикацию **STPO** .

00-35 = 1

- Если значение заданной частоты меньше минимальной частоты (01-08), преобразователь частоты будет работать на минимальной частоте.

00- 36	Выбор частоты спящего режим ПИД
Значение	0: Нижняя частота спящего режима 1: Нулевая частота

00 – 36=0

- Когда 00-36 = 0, частота перехода в спящий режим и частота выхода из спящего режима ПИД-регулятора будет определена параметрами 10-17, 10-19.

00 – 36=1

- Когда 00-36 = 1, нижняя частота спящего режима ПИД-регулятора равна нулю.

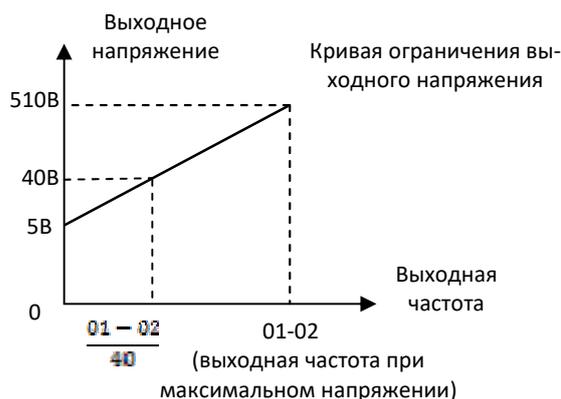
Группа 01 Параметры управления U/f

01- 00	Выбор характеристики U/f (двигатель 1)
Значение	0 ~ FF

Примечания:

- При восстановлении заводских значений (инициализация, параметр 13-08), значение параметра 01-00 не изменяется.
- Параметры группы 01 используются в режиме U/f (00-00=1).
- Убедитесь, что правильно установлено значение напряжения питания в параметре 01-14
- Условиями выбора характеристики являются номинальные параметры двигателя: напряжение, частота и скорость вращения.

- Существует три способа установки характеристики U /f для двигателя 1:
 1. **01-00 = 0 ~ E**: выбор одной из 15 предустановленных характеристик (от 0 до E); значения параметров 01-02 ~ 01-09 и 01-12 ~ 01-13 недоступны для изменения.
 2. **01-00 =0F**: характеристика с ограничением напряжения; для формирования характеристики используются параметры 01-02 ~ 01-09 и 01-12 ~ 01-13.
 3. **01-00 = FF**: характеристика без ограничением напряжения; для формирования характеристики используются параметры 01-02 ~ 01-09 и 01-12 ~ 01-13.



- Существует три способа установки характеристики U/f для двигателя 2:
 1. **01-26 = 0 ~ E**: выбор одной из 15 предустановленных характеристик (от 0 до E); значения параметров 01-16 ~ 01-25 недоступны для изменения.
 2. **01-26 =0F**: пользовательская характеристика с ограничением напряжения; для формирования характеристики используются параметры 01-16 ~ 01-25.
 3. **01-26 = FF**: пользовательская характеристика без ограничения напряжения; для формирования характеристики используются параметры 01-16 ~ 01-25.

15 - 22 кВт

Вид	Спецификация	01-00	Характеристика U/f *	Вид	Спецификация	01-00	Характеристика U/f *	
Общее применение	50 Гц	0		Высокий пусковой момент **	50 Гц	8		
		F				9		
	Насыщение 50 Гц	2			60 Гц	Насыщение 60 Гц	1, F	
		1, F					А	
	72 Гц	3			90 Гц	С		
Переменный момент	50 Гц	4		Высокоскоростные двигатели (станки)	120 Гц	D		
								5
	60 Гц	6			180 Гц	E		
								7

30 – 55 кВт

Вид	Спецификация	01-00	Характеристика U/f *	Вид	Спецификация	01-00	Характеристика U/f *	
Общее применение	50 Гц	0		Высокий пусковой момент **	50 Гц	8		
		F				9		
	Насыщение 60 Гц	1,F			60 Гц	Низкий пусковой момент	A	
		2					B	
Переменный момент	50 Гц	4		Высокоскоростные двигатели (станки)	90 Гц	C		
								5
	60 Гц	6			120 Гц	D		
								7
Переменный момент 4	7		180 Гц	E				
						Переменный момент 3	6	

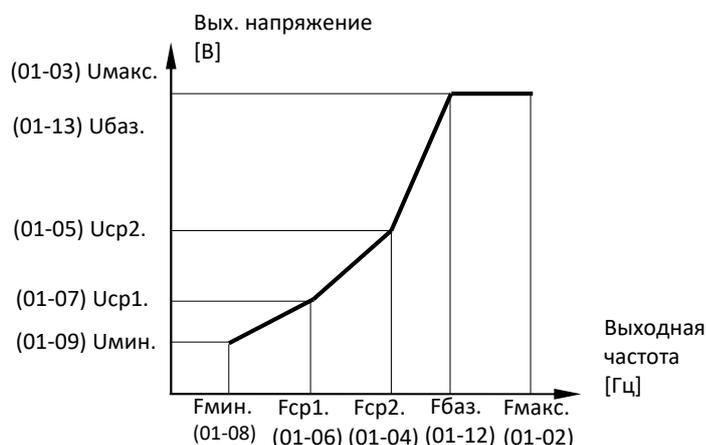
01- 02	Максимальная выходная частота (двигатель 1)
Значение	4.8~599.0 Гц
01- 03	Максимальное выходное напряжение (двигатель 1)
Значение	0.2~510.0 В
01- 04	Средняя выходная частота 2 (двигатель 1)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 05	Среднее выходное напряжение 2 (двигатель 1)
Значение	0.2~510.0 В
01- 06	Средняя выходная частота 1 (двигатель 1)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 07	Среднее выходное напряжение 1 (двигатель 1)
Значение	0.2~510.0 В
01- 08	Минимальная выходная частота (двигатель 1)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 09	Минимальное выходное напряжение (двигатель 1)
Значение	0.2~510.0 В
01- 12	Базовая частота (двигатель 1)
Значение	4.8~599.0 Гц
01- 13	Базовое напряжение (двигатель 1)
Значение	0.2~510.0 В

Предустановленные характеристики U/f

- Выберите одну предустановленную характеристику U/f (01-00=0 ~ E), которая наиболее соответствует нагрузочной характеристике электропривода.
- Неправильный выбор характеристики U/f может привести к снижению крутящего момента двигателя или повышенному току из-за перевозбуждения двигателя.
- Если функция автоматического повышения момента включена (параметр 01-10), выходное напряжение преобразователя автоматически изменится, чтобы обеспечить оптимальный крутящий момент двигателя во время пуска или вращения на низкой скорости.

Пользовательская характеристика U/f

- При необходимости выберите пользовательскую характеристику «F» или «FF», если требуется самостоятельно смоделировать нестандартную характеристику управления U/f.
- Выбор пользовательской (01-00=F/FF) характеристики U/f позволяет изменять значения параметров 01-02 ~ 01-13.

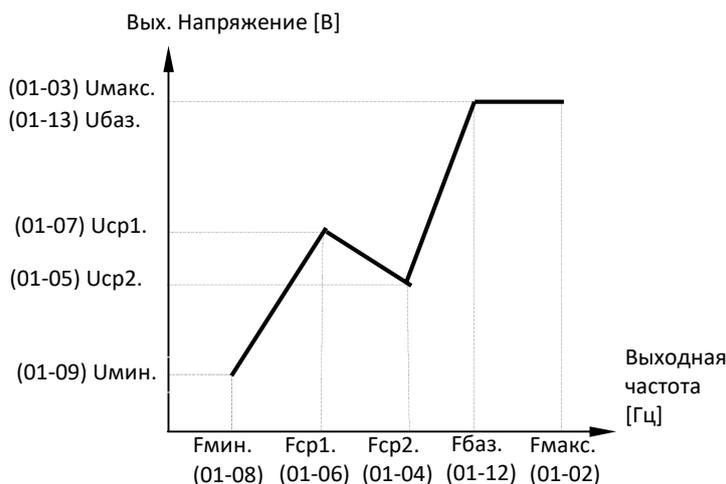


При задании значений параметров выходной частоты, должно выполняться условие:

$$F_{\text{макс}} \geq F_{\text{баз}} > F_{\text{ср2}} > F_{\text{ср1}} > F_{\text{мин}}$$

(01-02) (01-12) (01-04) (01-06) (01-08)

- Если значения частоты установлены неправильно, на дисплее отображается SE03 - ошибка характеристики U/f.
- Если 01-04 и 01-05 (или 01-18 и 01-19) установлены в 0, то значения F_{ср.2} и U_{ср.2} игнорируются.
- При изменении режима управления (параметр 00-00), 01-08 (F_{мин}) и 01-09 (U_{мин}) будет автоматически изменены на заводские значение для выбранного режима управления.
- Значение максимального выходного напряжения двигателя 1 (01-03) и базового выходного напряжения двигателя 1 (01-13) будет зависеть от выбранного варианта инициализации (13-08).



Характеристика для увеличение момента

Векторное управление

В режиме векторного управления обычно не требуется настраивать характеристику U/f, если автонастройка прошла успешно.

- Параметры максимальная выходная частота 01-02, базовая частота 01-12, минимальная выходная частота 01-08, максимальное выходное напряжение 01-03 или базовое выходное напряжение 01-13 доступны для изменения значений, но в процессе работы преобразователя частоты выходное напряжение автоматически регулируется внутренним контроллером тока.
- Выполните процедуру автоматической настройки после настройки (см. группу параметров 17-04).
- Вибрации двигателя можно уменьшить, понизив напряжение холостого хода. Обратите внимание, что снижение напряжения холостого хода увеличивает ток при полной нагрузке.
- Установите значение базовой частоты (01-12) в соответствии с номинальной частотой двигателя

01-10	Коэффициент компенсации момента
Значение	0.0 ~ 2.0
01-11	Выбор режима компенсации момента
Значение	0: Общее применение 1: Для высокоскоростных применений

01-10

- В режиме U/f преобразователь частоты автоматически регулирует выходное напряжение, чтобы регулировать выходной крутящий момент во время запуска или во время изменений нагрузки, исходя из рассчитанной потери напряжения двигателя.
- Усиление компенсации крутящего момента (01-10) может регулироваться в процессе работы привода. Нет необходимости настраивать компенсацию момента в целом, кроме следующих условий эксплуатации привода:

- Если провод между преобразователем частоты и двигателем слишком длинный, можно увеличить значение параметра 01-10.
 - Если мощность двигателя меньше, чем инвертор, добавьте значение параметра 01-10.
 - Если наблюдаются вибрации двигателя, следует уменьшить значение параметра 01-10.
- Принцип регулировки коэффициента компенсации крутящего момента, показан на рисунке 4.3.14.

01-11=0

- Режим компенсации момента для приводов общего применения.

01-11=1

- Режим компенсации момента для приводов с высокой скоростью (120 ~ 160 Гц); величина компенсации уменьшается с увеличением частоты. Когда скорость составляет 0 ~ 120 Гц, величина компенсации такая же, как и в режиме компенсации крутящего момента общего применения (01-10=0).

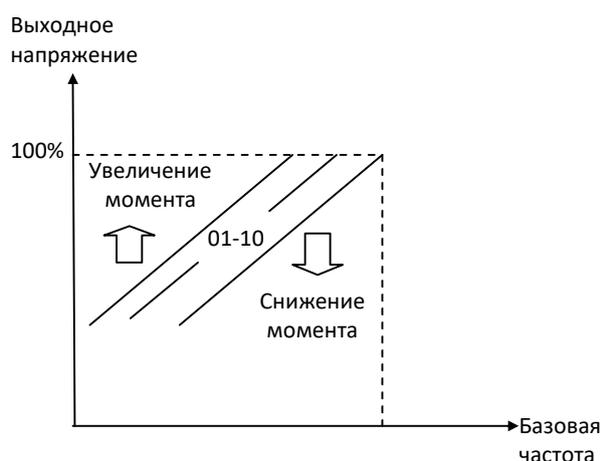


Рис. 4.3.14 Компенсация крутящего момента

01-14	Установка входного напряжения
Значение	310.0 ~ 510.0 В

- Установите значение входного напряжения в соответствии с фактическим значением напряжения в сети питания.
- Значение этого параметра используется определения значений параметров характеристик U/f (01-00=0 ~ E), уровня защиты от перенапряжения, предотвращения срыва управления и т. д.
- Если установленное значение параметра 01-14 ниже фактического входного напряжения, то значение индикации выходного напряжения (12-19) и выходной мощности (12-21) на дисплее пульта управления будет неправильным.

Примечание:

Значение по умолчанию этого параметра зависит от варианта инициализации (13-08).

01-15	Постоянная времени компенсации момента
Значение	0~10000 мсек.

- Установите, при необходимости время задержки компенсации момента в миллисекундах.
- Изменять значение параметра в следующих ситуациях:
- если наблюдаются вибрации двигателя, значение параметра следует увеличивать;
 - если действие компенсации момента слишком медленное, уменьшите значение параметра.

01- 16	Максимальная выходная частота (двигатель 2)
Значение	4.8~599.0 Гц
01- 17	Максимальное выходное напряжение (двигатель 2)
Значение	0.2~510.0 В
01- 18	Средняя выходная частота 2 (двигатель 2)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 19	Среднее выходное напряжение 2 (двигатель 2)
Значение	0.2~510.0 В
01- 20	Средняя выходная частота 1 (двигатель 2)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 21	Среднее выходное напряжение 1 (двигатель 2)
Значение	0.2~510.0 В
01- 22	Минимальная выходная частота (двигатель 2)
Значение	0.0~599.0 Гц
01- 23	Минимальное выходное напряжение (двигатель 2)
Значение	0.2~510.0 В
01- 24	Базовая частота (двигатель 2)
Значение	4.8~599.0 Гц
01- 25	Базовое напряжение (двигатель 2)
Значение	0.2~510.0 В
01-26	Выбор характеристики U/f (двигатель 2)
Значение	0 ~ FF

Примечание: Параметры 01-16 ~ 01-26 доступны только в режиме управления U/f (00-00=0)

Группа 02 Параметры асинхронного двигателя

02-00	Ток холостого хода двигателя 1
Значение	0.01~600.00 А
02-01	Номинальный ток двигателя 1 (I_{ном})
Значение	Минимальный: 10% I _{ном} в режиме U/f, 25% I _{ном} в векторном режиме. Максимальный: в соответствии с I _{ном} преобразователя частоты.
02-03	Номинальная скорость двигателя 1
Значение	0~60000 об/мин
02-04	Номинальное напряжение двигателя 1
Значение	100.0~480.0 В
02-05	Номинальная мощность двигателя 1
Значение	0.01~600.00 кВт
02-06	Номинальная частота двигателя 1
Значение	4.8~599.0 Гц
02-07	Число полюсов двигателя 1
Значение	2~16
02-13	Потери в стали двигателя 1
Значение	0.0~15.0 %
02-15	Сопrotивление обмоток двигателя 1
Значение	1~60.000 Ом
02-16	Сопrotивление ротора двигателя 1
Значение	1~60.000
02-17	Индуктивность рассеяния двигателя 1
Значение	0.001~60.000 мГн

- Параметры двигателя автоматически устанавливаются при выполнении автоматической настройки (17-10 = 1). В большинстве случаев после выполнения автонастройки не требуется дополнительная настройка, за исключением случаев использования ПЧ в специальных приложениях (например, станок, позиционирование и т. д.).
- **02-00 Ток холостого хода двигателя 1**
Значение рассчитывается на основе номинальной частоты двигателя (17-05) и номинального тока двигателя (17-03).
- **02-01 Номинальный ток двигателя 1**
Установите значение номинального тока двигателя в соответствии с табличкой технических характеристик. Табличка установлена на корпусе двигателя.
(1) Значение 02-01 должно быть больше значения, установленного в параметре 02-00, в противном случае появится предупреждающее сообщение «SE01».
(2) В режиме управления U/f функция компенсации скольжения будет активна, если выходной ток больше, чем ток двигателя без нагрузки.
(3) В режиме управления U/f выходной ток больше, чем ток без нагрузки с активированной функцией компенсации скольжения.
- **02-03 Номинальная скорость вращения двигателя 1**
Установите значение номинальной скорости двигателя в соответствии с табличкой технических характеристик. Табличка установлена на корпусе двигателя.

- **02-04 Номинальное напряжение двигателя 1**
Установите значение номинального напряжения двигателя в соответствии табличкой технических характеристик. Табличка установлена на корпусе двигателя.
Установите значение максимального выходного напряжения характеристики U/f.
- **02-05 Номинальная мощность двигателя 1**
Установите значение номинального напряжения двигателя в соответствии табличкой технических характеристик. Табличка установлена на корпусе двигателя.
- **02-06 Номинальная частота двигателя 1**
Установите значение номинального напряжения двигателя в соответствии табличкой технических характеристик. Табличка установлена на корпусе двигателя.
- **02-07 Число полюсов двигателя 1**
Установите значение в соответствии с номинальной скоростью вращения (02-03).
- **02-13 Потери в стали двигателя 1**
В режиме U/f значение параметра 02-13 используется для компенсации крутящего момента.
- **02-15 Сопротивление обмоток 1**
Значение параметра определяется в процессе атонастройки. Параметр учитывает суммарное активное сопротивление и реактивную составляющую суммарной индуктивности обмоток между фазами двигателя. Значение параметра учитывается в алгоритме управления двигателем для обеспечения крутящего момента и пусковых характеристик с учётом потерь мощности.

Параметры двигателя 2

(1) Эти параметры доступны **только** в режиме управления U/f.

(2) Параметры двигателя 2 аналогичны соответствующим параметрам двигателя 1.

02- 20	Ток холостого хода двигателя 2
Значение	0.01~600.00 А
02- 21	Номинальный ток двигателя 2
Значение	10%~200% номинального тока преобразователя частоты
02-22	Номинальная скорость двигателя 2
Значение	0~60000 об/мин
02- 23	Номинальное напряжение двигателя 2
Значение	100.0~480.0 В
02- 24	Номинальная мощность двигателя 2
Значение	0.01~600.00 кВт
02-25	Номинальная частота двигателя 2
Значение	4.8~599.0 Гц
02-26	Число полюсов двигателя 2
Значение	2~16
02-32	Сопротивление обмоток двигателя 2
Значение	0.001~60.000 Ом

Группа 03 Дискретные входы и выходы

03- 00	Многофункциональный дискретный вход S1	
03- 01	Многофункциональный дискретный вход S2	
03- 02	Многофункциональный дискретный вход S3	
03- 03	Многофункциональный дискретный вход S4	
03- 04	Многофункциональный дискретный вход S5	
03- 05	Многофункциональный дискретный вход S6	
Значение	0	Вперёд/Стоп (2-х проводное управление)
	1	Назад/Стоп (2-х проводное управление)
	2	Фиксированная скорость 1
	3	Фиксированная скорость 2
	4	Фиксированная скорость 3
	5	Фиксированная скорость 4
	6	Шаговая скорость (вперед)
	7	Шаговая скорость (назад)
	8	Команда «Больше» (увеличение частоты)
	9	Команда «Меньше» (уменьшение частоты)
	10	Выбор времени разгона торможения 2
	11	Прекращение разгона/торможения
	12	Выбор Основной/Дополнительный источник команды ПУСК
	13	Выбор Основной/Дополнительный источник задания частоты
	14	Аварийный останов (замедление до 0Гц и останов)
	15	Внешняя блокировка (инерционный останов)
	16	Отключение ПИД-регулирования
	17	Сброс ошибки
	18	Автоматическое управление
	19	Поиск скорости 1 (от максимальной частоты)
	20	Энергосбережение (только в режиме U/f)
	21	Сброс интегрального коэффициента ПИД-регулятора
	22	Вход счётчика
	23	Сброс счётчика
	24	Вход ПЛК
	25	Измерение сигнала с ШИМ (кроме 03-02)
	26	Измерение частоты импульсной последовательности (кроме 03-02)
	27	Выбор Местный/Дистанционный
	28	Выбор дистанционного управления
	29	Выбор режима шаговой скорости
	33	Торможение постоянным током
	34	Поиск скорости 2 (от заданной частоты)
40	Выбор Двигатель 1/Двигатель 2	
41	Спящий режим ПИД-регулятора	
47	Пожарный режим (только 03-05)	
48	Торможение кинетической энергией (ТКЭ)	
57	Работа на принудительной частоте	
63	Выбор давления 2	
65	Торможение КЗ	
66	Отключение ПИД-регулирования (функция 2)	
68	Внешняя неисправность	

69	Внешняя перегрузка (только клемма S5)
70	Двухпроводное управление шаговой скоростью

Внешние команды на дискретные входы определяются замыканием или размыканием клеммы дискретного входа (S1~S6) с общей клеммой дискретных входов (COM).

- Выбор вида коммутации определяется состоянием дискретного входа:
 - «НО» - нормально открытый;
 - «НЗ» - нормально закрытый;
- Состояние дискретного входа определяется значением параметров 03-09 и 03-10.
- Различают управление PNP (общая клемма 24V) и NPN (общая клемма COM).

03-0X=0 Вращение вперёд (2-х проводное управление)

- Замыкание клеммы дискретного входа соответствует команде ПУСК преобразователя частоты (вперед), разомкнутое состояние – команде СТОП.

03-0X=1 Вращение назад (2-х проводное управление)

- Замыкание клеммы дискретного входа соответствует команде ПУСК преобразователя частоты (назад), разомкнутое состояние – команде СТОП.

Режим работы с фиксированными скоростями.

Пример формирования 17 фиксированных скоростей.

03-01 = 2: Фиксированная скорость 1.

03-02 = 3: Фиксированная скорость 2.

03-03 = 4: Фиксированная скорость 3.

03-04 = 5: Фиксированная скорость 4.

03-05 = 29: Выбор режима шаговой скорости.

- «Фиксированная скорость»-это задание фиксированного значения частоты в параметрах 05-00~05-16, 00-18. Выбор конкретной фиксированной скорости определяется комбинацией включённых дискретных входов.
- Для того, чтобы преобразователь частоты работал на частоте фиксированной скорости, должна быть подана команда ПУСК.
- «Фиксированная скорость» имеет приоритет перед основным заданием частоты.

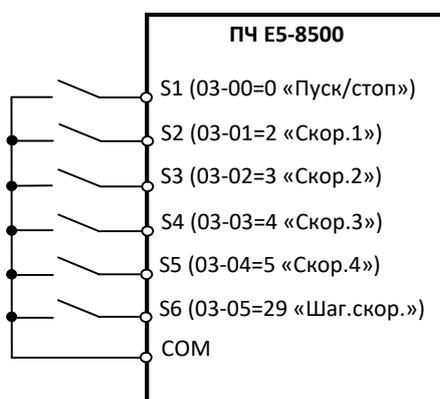


Рис. 4.3.17. Управление фиксированными скоростями

Скорость	Дискретный вход S2~S6					Задание частоты фиксированной скорости
	Шаговая скорость (03-05=29)	Фикс. скор.4 (03-04=5)	Фикс. скор. 3 (03-03=4)	Фикс. скор.2 (03-02=3)	Фикс. скор.1 (03-01=2)	
1	0	0	0	0	0	Основное задание частоты (05-01) ^{*2}
2	0	0	0	0	1	Фикс. частота 1 (05-02) ^{*3}
3	0	0	0	1	0	Фикс. частота 2 (05-03)
4	0	0	0	1	1	Фикс. частота 3 (05-04)
5	0	0	1	0	0	Фикс. частота 4 (05-05)
6	0	0	1	0	1	Фикс. частота 5 (05-06)
7	0	0	1	1	0	Фикс. частота 6 (05-07)
8	0	0	1	1	1	Фикс. частота 7 (05-08)
9	0	1	0	0	0	Фикс. частота 8 (05-09)
10	0	1	0	0	1	Фикс. частота 9 (05-10)
11	0	1	0	1	0	Фикс. частота 10 (05-11)
12	0	1	0	1	1	Фикс. частота 11 (05-12)
13	0	1	1	0	0	Фикс. частота 12 (05-13)
14	0	1	1	0	1	Фикс. частота 13 (05-14)
15	0	1	1	1	0	Фикс. частота 14 (05-15)
16	0	1	1	1	1	Фикс. частота 15 (05-16)
17	1 ^{*1}	-	-	-	-	Частота шаговой скорости (00-18)

«0» - клемма разомкнута,

«1» - клемма замкнута,

«-» - игнорируется

Примечания:

*1: Скорость шагового режима имеет более высокий приоритет, чем фиксированные скорости.

*2: Когда параметр 00-05 = 0 (основное задания частоты – пульт управления), частота **Фиксированной скорости 1** будет задана в значении параметра 05-01. Когда параметр 00-05 = 1 (основное задания частоты-аналоговый вход), частота **Фиксированной скорости 1** будет задана внешним сигналом через аналоговый вход AI1 или AI2.

*3: Работа с фиксированными скоростями невозможна в режиме ПИД регулирования.

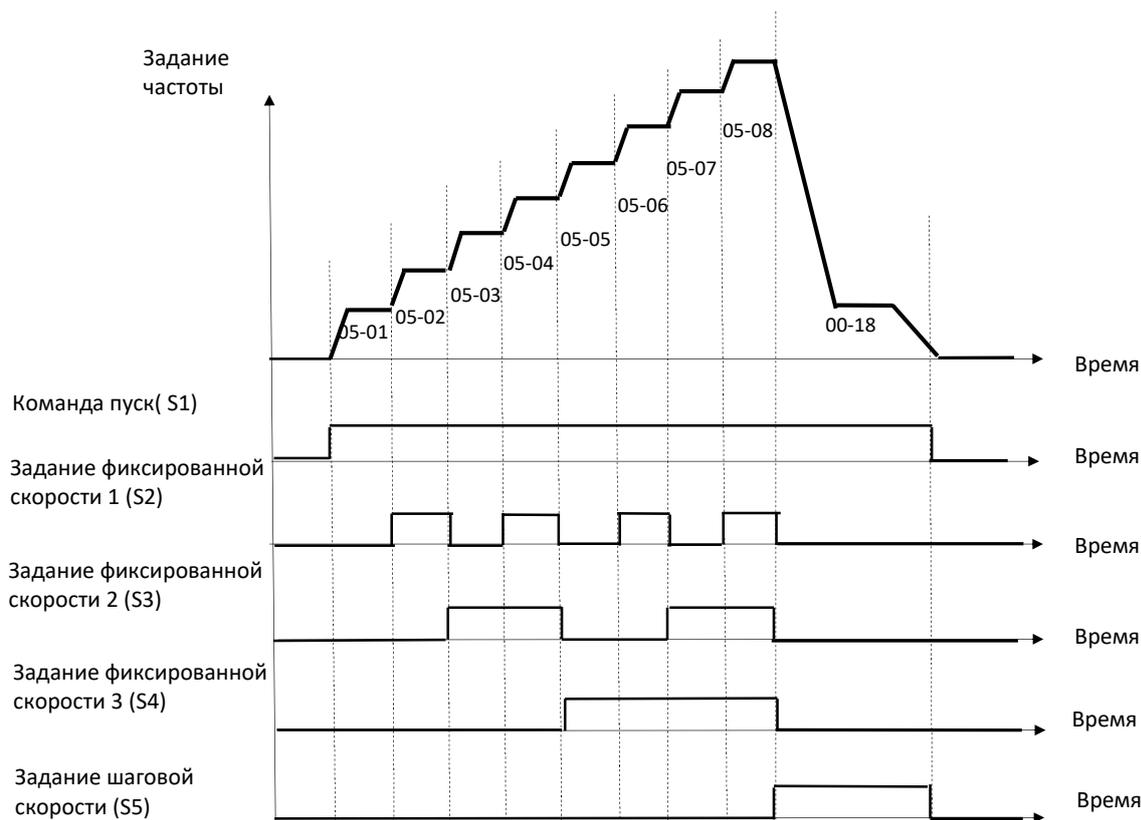


Рис. 4.3.18 Временная диаграмма 9 скоростей

03-0X = 06: Команда шаговой скорости (вперед).

- Скорость вращения определяется параметром 00-18.

03-0X = 07: Команда шаговой скорости (назад).

- Скорость вращения определяется параметром 00-18.

Примечание:

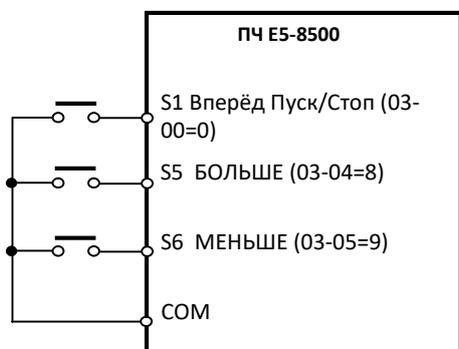
Команда шаговой скорости имеет более высокий приоритет, чем другие команды задания частоты. Команда шаговой скорости использует режим остановки, установленный в параметре 07-09, если команда активна более 500 мс.

03-0X = 08: Задание частоты в режиме «БОЛЬШЕ».

03-0X = 09: Задание частоты в режиме «МЕНЬШЕ».

- Режим задания частоты «больше/меньше» реализуется кнопками пульта управления преобразователя частоты либо внешними командами через дискретные входы и позволяет управлять скоростью непосредственно во время вращения двигателя.
- Если используются дискретные входы установите 00-02 = 1, 00-05 = 4 и 03-00 ~ 03-05 = 8 (команда «БОЛЬШЕ») и 03-00 ~ 03-05 = 9 (команда «МЕНЬШЕ»).
- Команда БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ выполняются в соответствии со стандартными временами разгона и торможения

- Ошибка «SE02» дискретного входа будет отображаться, когда:
 - Запрограммирована только команда «БОЛЬШЕ» или «МЕНЬШЕ».
 - Одновременно активируются две команды: «МЕНЬШЕ» и «Прекращение разгона/торможения».
 - Одновременно активируются две команды: «БОЛЬШЕ» и «Прекращение разгона/торможения».



Команда БОЛЬШЕ (вход S5)	1	0	0	1
Команда МЕНЬШЕ (вход S6)	0	1	0	1
Состояние выходной частоты	увеличение	уменьшение	удержание	удержание
«0» - клемма разомкнута, «1» - клемма замкнута,				

Рис.4.3.19 Пример управления в режиме БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ

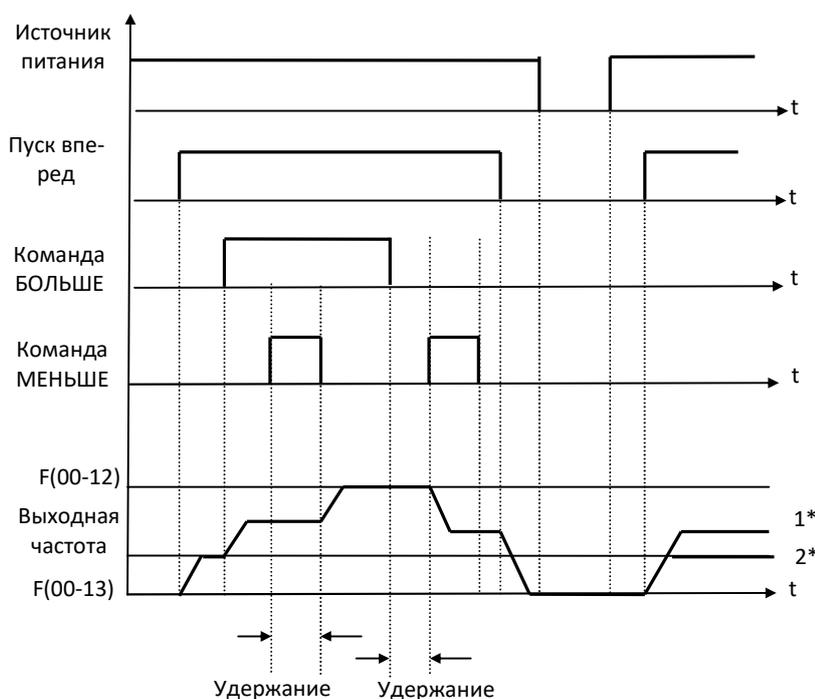


Рис. 4.3.20 Временная диаграмма команды БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ

- В режиме управления БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ выходная частота ограничена верхним пределом частоты (00-12) и нижним пределом частоты (00-13).
- В режиме управления БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ изменение частоты происходит в соответствии с параметрами времени разгона и торможения (00-14, 00-15) и (00-16, 00-17).
- Шаг изменения частоты в режиме управления БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ задаётся в параметре 03-06.
- Выбор состояние значения частоты в режиме управления БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ после поступления команды СТОП задаётся в параметре 03-07.

03-0X = 10 Команда выбора времени разгона/торможения 2

- При поступлении на дискретный вход команды выбора времени разгона/торможения 2, разгон и торможение выполняются за время определённое в параметрах 00-16 и 00-17. При снятии команды, разгон и торможение выполняются за время определённое в параметрах 00-14 и 00-15.

03-0X = 11 Команда прекращения разгона/торможения

- Временные диаграммы работы функции показаны на рис.4.3.21. При поступлении команды в процессе разгона или торможения, процесс прекращается и преобразователь частоты продолжает работать на текущей частоте. После снятия команды процесс разгона или торможения продолжается.
- Значение текущей (на момент подачи команды запрета) частоты сохраняется, при сохранении команды на дискретном входе при выключении/включении питания ПЧ.

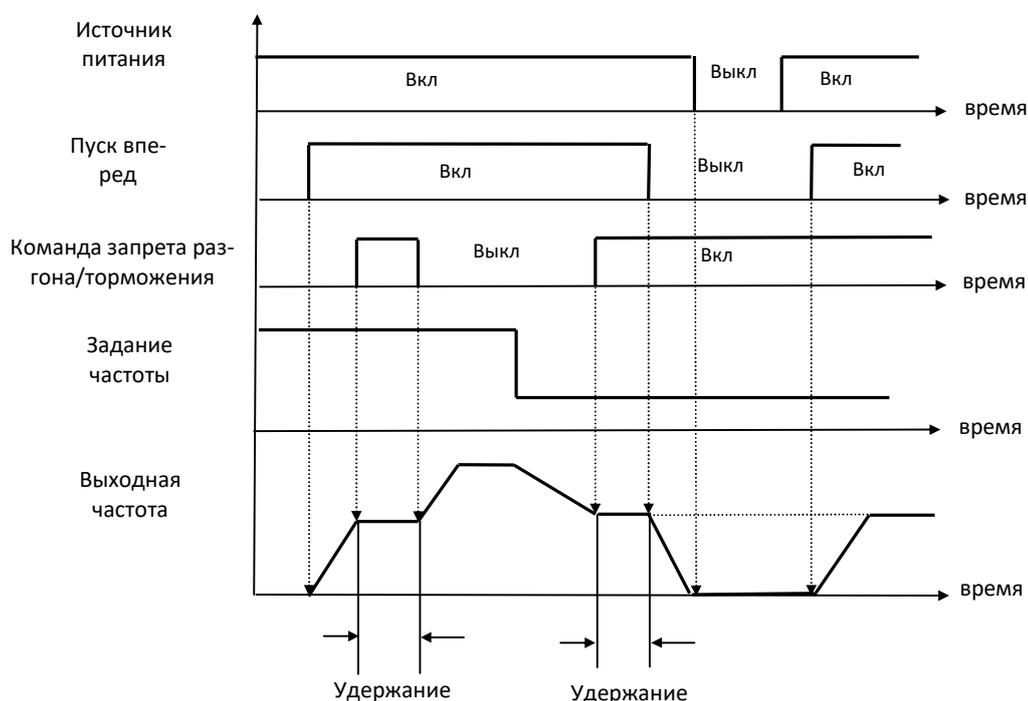


Рис. 4.3.21 Временные диаграммы режима запрета разгона/торможения

03-0X=12 Команда выбора Основного/Дополнительного источника пуска ПЧ

- При поступлении на дискретный вход команды, источник команды ПУСК преобразователя частоты определён в соответствии с параметром 00-03. Функция дискретного входа «Выбор управления местный/дистанционный» (03-00~03-05=27), имеет приоритет перед функцией «Выбора Основного/Дополнительного источника пуска ПЧ».

03-0X=13 Команда выбора Основного/Дополнительного источника задания частоты

- При поступлении на дискретный вход команды источник задания частоты определён в соответствии с параметром 00-03. Функция дискретного входа «Выбор управления местный/дистанционный» (03-00~03-05=27), имеет приоритет перед функцией «Выбора Основного/Дополнительного источника пуска ПЧ».
- В режиме ПИД-регулирования (10-03 = XXX1V), функция выбора Основного/Дополнительного источника задания частоты не работает.

03-0X=14 Аварийный останов (торможение до 0 и остановка)

- При поступлении на дискретный вход команды преобразователь частоты плавно останавливается за время торможения, определённого в параметре 00-26.

03-0X=15 Команда внешней блокировки (инерционный останов)

- При поступлении на дискретный вход команды выход преобразователя частоты отключается и двигатель останавливается инерционно (выбегом). На дисплее пульта управления отображается «ВВХ» (где Х – номер дискретного входа, на который поступил сигнал). После снятия команды управление двигателем продолжится. Продолжение работы произойдет либо с «подхватом» двигателя (если активирован режим поиска скорости), либо с нулевой частоты при условии, что команда ПУСК не снималась.

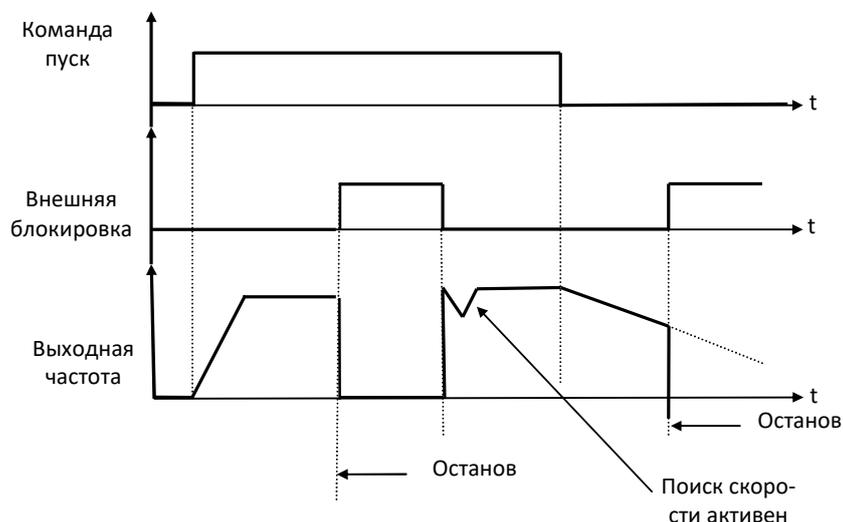


Рис. 4.3.22 Операция внешней блокировки

03-0X=16 Команда Отключения ПИД-регулирования

- При поступлении на дискретный вход команды режим ПИД-регулирования отключается, а преобразователь частоты продолжает работу на частоте основного задания.

03-0X=17 Команда Сброса ошибки

- При возникновении сбоя в нормальной работе электропривода на дисплее ПЧ отобразится сообщение о неисправности. При поступлении на дискретный вход команды сообщение об ошибке сбрасывается и ПЧ переходит в режим готовности к нормальной работе.

ВНИМАНИЕ! Дальнейшая (после сброса ошибки) работа электропривода допускается только после устранения причин сбоя нормальной работы электропривода. В противном случае возможно возникновение аварийной ситуации.

03-0X=18 Команда Автоматическое управление

- При поступлении на дискретный вход команды активируется режим автоматического управления. Преобразователь частоты работает по запрограммированному алгоритму управления. Более подробно см. описание параметров группы 06.

03-0X=19 Команда Поиска скорости 1 (от максимальной частоты)

- При поступлении на дискретный вход команды активируется режим поиска скорости. Более подробно см. описание параметров группы 07.

03-0X=20 Режим энергосбережения

- При поступлении на дискретный вход команды активируется режим энергосбережения. Более подробно см. описание параметров 11-12 и 11-18. Режим энергосбережения доступен только в режиме работы U/f.

03-0X=21 Команда сброса интегрального коэффициента ПИД-регулятора

- При поступлении на дискретный вход команды происходит обнуление накопленного значения интегратора ПИД-регулятора.

03-0X=22 Вход счётчика

- Когда цифровой вход установлен на «22», значение счетчика будет увеличиваться на единицу при положительном перепаде на цифровом входе. Длительность импульса не менее 2 мсек.

03-0X=23 Команда сброса счётчика

- При поступлении на дискретный вход команды накопленное значение счётчика обнуляется. Если запрограммирован режим индикация 12-00=8 (значение счётчика), то на дисплее отобразится «С0000». После снятия команды сброса счётчика, ПЧ снова начнёт подсчёт входных импульсов.

03-0X=24 Вход ПЛК

- Дискретный вход предназначен для работы в соответствии с программой ПЛК.

03-0X=25 Измерение сигнала с ШИМ

- При поступлении команды на дискретный вход (кроме S3), клемма S3 приобретает функцию импульсного входа для измерения «ширины» импульса. Период повторения импульсного сигнала должен быть фиксированным в диапазоне от 0,1 сек. до 0,005 сек, а изменяться должна только ширина импульсов. Подача импульсного сигнала возможна только вход S3.

03-0X=26 Измерение частоты импульсной последовательности

- При поступлении команды на дискретный вход (кроме S3) клемма S3 приобретает функцию импульсного входа для измерения импульсной последовательности. Частота следования импульсов может изменяться в диапазоне от 0,05 кГц. до 25,00 кГц. Подача импульсного сигнала возможна только вход S3.

03-0X=27 Команда выбора Местный/Дистанционный

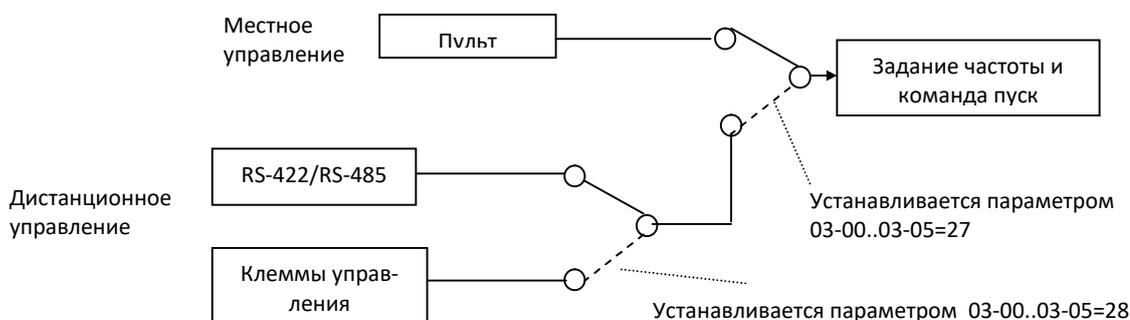
- При поступлении на дискретный вход команды, управление ПУСК/СТОП и ЗАДАНИЕ ЧАСТОТЫ переключается на пульт управления ПЧ, при условии, что параметры 00-02 и 00-05 запрограммированы на управление от внешних источников (управление по RS-485 тоже считается внешним источником).
- При трехпроводном способе управления клеммы S1, S2, S3 зарезервированы для команд ПУСК, СТОП, ПРЯМОЕ/ОБРАТНОЕ вращение.

Примечание:

Переключение управления Местный/Дистанционный должно производиться только в режиме останова.

03-0X=28 Команда выбора дистанционного управления

- При поступлении на дискретный вход команды, управление ПУСК/СТОП и ЗАДАНИЕ ЧАСТОТЫ переключается на клеммы внешнего управления S1~S6, AI1, AI2. При условии что источник команд ПУСК/СТОП и ЗАДАНИЕ ЧАСТОТЫ – управление по ПЛС(RS-485): 00-02=2 и 00-05=5. См. рис. 4.3.23.



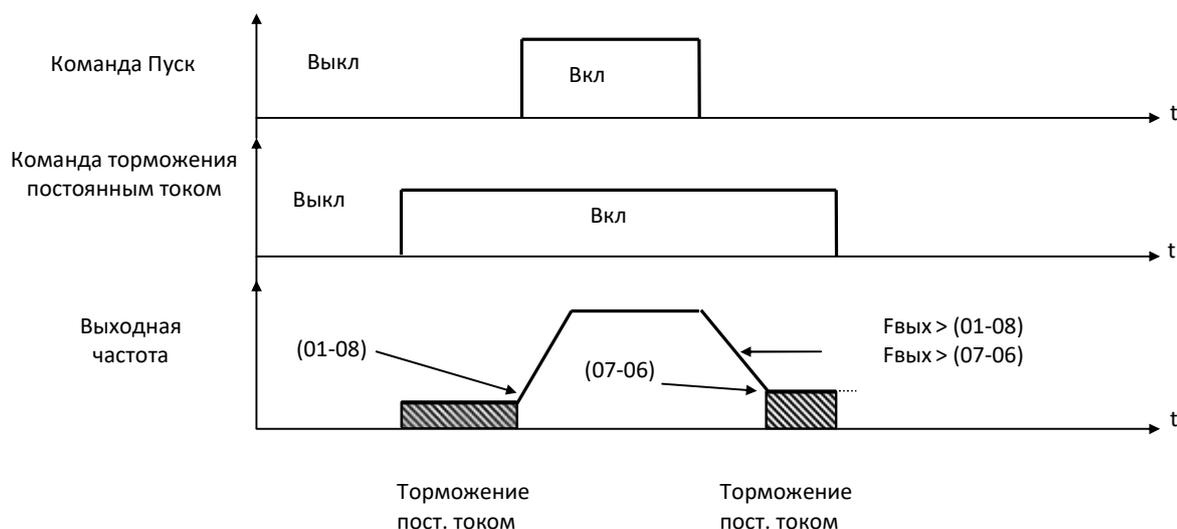
4.3.23 Выбор режима дистанционного управления

03-0X=29 Команда выбора режима шаговой скорости

- При поступлении на дискретный вход команды задание частоты устанавливается в соответствии со значением параметра 00-18. При подаче команды ПУСК ПЧ начинает работать на частоте шаговой скорости.

03-0X=33 Команда торможения постоянным током

- При поступлении на дискретный вход команды начинается процесс торможения постоянным током (инжекция постоянного тока в обмотки двигателя со стороны ПЧ). Процесс торможения прекращается при подаче команды ПУСК и возобновляется при достижении выходной частотой значения параметра 01-08. Так же прекращается процесс торможения одновременно со снятием команды с дискретного входа.



03-0X=34 Команда поиска скорости 2 (от заданной частоты)

- При поступлении на дискретный вход команды активируется режим поиска скорости. Более подробно см. описание параметров группы 07.

03-0X=40 Команда выбора Двигатель 1/ Двигатель 2

- При поступлении на дискретный вход команды преобразователь частоты использует параметры группы 02, связанные с «Двигателем 2».

03-0X=41 Команда «спящего» режима ПИД-регулятора

- При поступлении на дискретный вход команды ПИД-регулятор переходит в спящий режим в соответствии с параметрами 10-17~10-20. Функция активируется при условии, что значение параметра 10-29=2.

03-0X=47 Команда активации пожарного режима

- При поступлении на дискретный вход (только S6) команды активируется «пожарный режим». Функция устанавливается автоматически при установке 08-48=1.
- Выключение пожарного режима производится в соответствии со значением параметра 08-49. Более подробно см. описание параметров группы 08.

03-0X=48 Команда активации торможения кинетической энергией (ТКЭ)

- При поступлении на дискретный вход команды активируется выход из режима торможения за счет кинетической энергией. Также необходимо установить значение параметра 11-47>0,0.

03-0X=57 Команда работы на принудительной частоте

- При поступлении на дискретный вход команды преобразователь частоты продолжает работать на частоте заданной значением параметра 23-28, при условии, что в ПЧ запрограммирован режим ПИД-регулирования.

03-0X=63 Команда выбора давления 2

- При использовании в режиме «Насос» (23-00 = 1) диапазон нечувствительности давления определяется параметром 23-09. При поступлении на дискретный вход команды диапазон определения изменения давления будет определяться значением параметра 23-24.

03-0X=65 Команда торможения коротким замыканием

- При поступлении на дискретный вход команды, активируется режим торможения коротким замыканием. Процесс торможения прекращается при подаче команды ПУСК и возобновляется при достижении выходной частотой значения параметра 01-08. Так же прекращается процесс торможения одновременно со снятием команды с дискретного входа.

03-0X=66 Команда отключения ПИД-регулирования (функция 2)

- При поступлении на дискретный вход команды, режим ПИД-регулирования отключается. После снятия команды ПЧ продолжит работать в режиме ПИД-регулирования.

03-0X=68 Команда внешней неисправности

- При поступлении на дискретный вход команды, ПЧ перейдет в состояние СТОП, вращение двигателя прекратится.
- На дисплее пульта управления отобразится код ошибки «EFX» (X-номер дискретного входа, запрограммированного на функцию «Внешняя неисправность»).

03-0X=69 Команда внешней перегрузки

- Команда внешней перегрузки действует только при активации «Пожарного режима» (08-48 = 1) и только через дискретный вход S5.
- При поступлении на дискретный вход команды, ПЧ перейдет в состояние СТОП, вращение двигателя прекратится, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «TOL».

03-0X=70 Двухпроводное управления шаговой скоростью

- Один дискретный вход может управлять прямым и обратным вращением в режиме шаговой скорости.
- Когда 00-04 = 1, дискретные входы S1 ~ S3 может быть установлен на:
 03-00 = 0 (вперед/стоп)
 03-01 = 1 (назад/стоп)
 03-02 = 70 (управление шаговой скоростью); задание частоты шаговой скорости будет определяться значением параметра 00-18.

03- 06	Шаг изменения частоты в режиме БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ
Значение	0.00~5.00 Гц

Когда 03-06 = 0 Гц, изменение выходной частоты происходит плавно (без дискрета 03-06 = Δ Гц).

Когда 03-06 ≠ 0 Гц, изменение выходной частоты происходит с дискретом (03-06).

Пример:

03- 00 = 8 (клемма S1 команда БОЛЬШЕ). При подаче команды на дискретный вход происходит увеличение значение выходной частоты.

03-01 = 9 (клемма S2 команда МЕНЬШЕ). При подаче команды на дискретный вход происходит уменьшение значения выходной частоты.

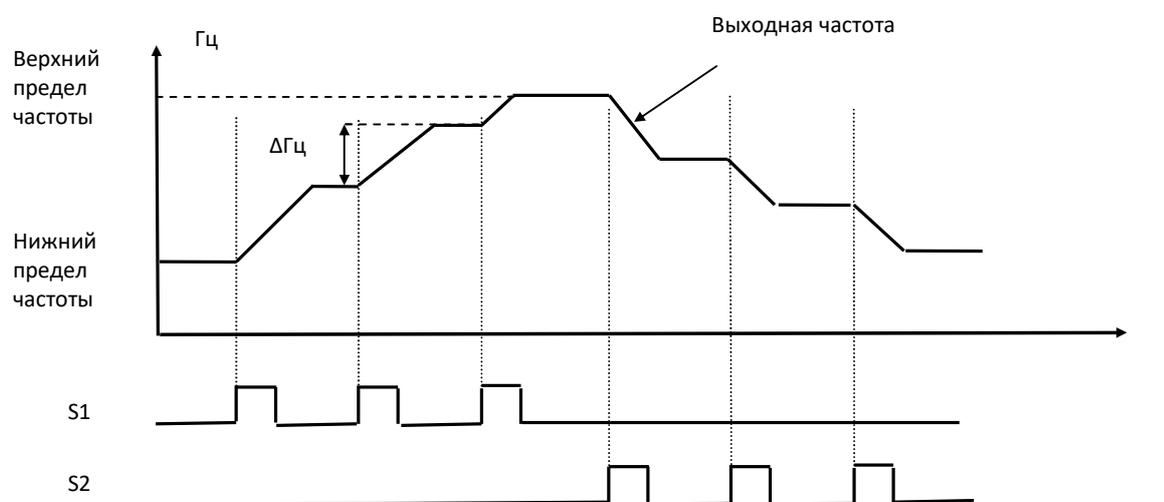
03-06 = Δ Гц

Режим 1:

Когда 03-06 = 0. Изменение значения выходной частоты происходит при подаче команды на дискретный вход. Значение выходной частоты изменяется, пока действует команда БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ. Скорость изменения значения выходной частоты определяется параметрами 00-14 (время разгона) и 00-15 (время торможения).

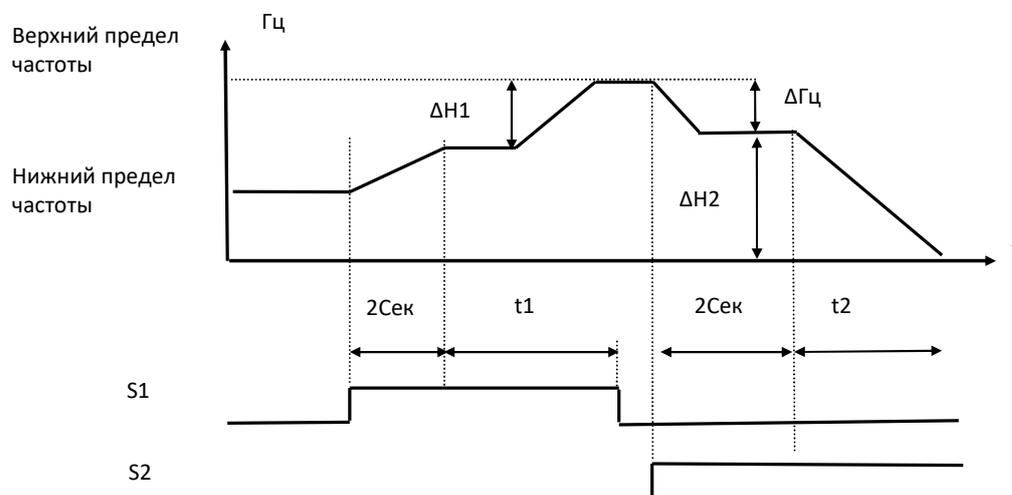
Режим 2:

Когда 03-06 \neq 0 и время действия команды БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ не превышает 2 секунд, изменение значения выходной частоты равно значению параметра 03-06.



Режим 3:

Когда 03-06 \neq 0 и время действия команды БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ превышает 2 секунд, изменение значения выходной частоты будет происходить следующим образом: сразу, после команды БОЛЬШЕ или МЕНЬШЕ, значение частоты однократно изменяется в соответствии со значением параметра 03-06, далее аналогично описанию режима 1. Скорость изменения значения выходной частоты определяется параметрами 00-14 (время разгона) и 00-15 (время торможения).



Примечание:

$\Delta N1$: разность частот при разгоне.

t1: Время действия команды БОЛЬШЕ.

$\Delta N2$: разность частот при торможении.

t2: Время действия команды МЕНЬШЕ.

$$\Delta N1 = \frac{\text{Верхний предел скорости} \times \text{Время действия входного сигнала}(t1)}{\text{Время разгона 1}}$$

$$\Delta N2 = \frac{\text{Верхний предел скорости} \times \text{Время действия входного сигнала}(t2)}{\text{Время разгона 2}}$$

03- 07	Режим задания частоты БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ
Значение	<p>0: Текущее значение частоты сохраняется.</p> <p>1: Текущее значение частоты сбрасывается в 0 Гц.</p> <p>2: Текущее значение частоты сохраняется, и режим доступен.</p> <p>3: При использовании ускорения выходная частота будет обновляться.</p>

03-07 = 0

- После подачи команды СТОП текущее значение выходной частоты сохраняется. При очередном ПУСКЕ ПЧ, сохранённое значение частоты буде исходным. В состоянии СТОП ПЧ управление БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ не работает.

03-07 = 1

- После подачи команды СТОП текущее значение выходной частоты обнуляется. В состоянии СТОП ПЧ управление БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ не работает.

03-07 = 2

- После подачи команды СТОП текущее значение выходной частоты сохраняется. В состоянии СТОП ПЧ управление БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ работает, возможна предустановка значения частоты до подачи команды ПУСК.

03-07 = 3

- После подачи команды СТОП текущее значение выходной частоты сохраняется. При очередной команде ПУСК разгон будет происходить до последнего сохранённого значения заданной частоты. Но если команда БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ подана до момента достижения сохраненного значения заданной частоты, то сохраненное значение частоты обнуляется, при этом:
 - если 03-06 = 0, значение выходной частоты будет равно значению задания частоты .
 - если 03-06 ≠ 0, значение выходной частоты будет равно значению задания частоты плюс шаг изменения частоты, определяемый параметром 03-06.

03- 08	Период опроса дискретных входов S1~S6
Значение	1~200 мсек

- Состояние многофункциональных дискретных входов периодически контролируется в соответствии со значением параметра 03=08. Если состояние входа (вкл/выкл) меняется быстрее чем период опроса, то это будет воспринято, как помеха.
- Используйте этот параметр, если ожидается нестабильный входной сигнал, однако установка длительных периодов опроса приводит к более медленному отклику на внешнюю команду.

03- 09	Выбор состояния дискретных входов S1~S4	
Значение	xxx0b: S1 – «НО контакт»	xxx1b: S1 – «НЗ контакт»
	xx0xb: S2 – «НО контакт»	xx1xb: S2 – «НЗ контакт»
	x0xxb: S3 – «НО контакт»	x1xxb: S3 – «НЗ контакт»
	0xxxb: S4 – «НО контакт»	1xxxb: S4 – «НЗ контакт»
03- 10	Выбор состояния дискретных входов S5~S6	
Значение	xxx0b: S5 – «НО контакт»	xxx1b: S5 – «НЗ контакт»
	xx0xb: S6 – «НО контакт»	xx1xb: S6 – «НЗ контакт»

- Параметры 03-09 и 03-10 позволяют выбрать состояние дискретного входа:
НЗ – нормально закрытый или **НО** – нормально открытый.

Каждый разряд параметра 03-09/03-10 определяет состояние каждого дискретного входа:				
03-09	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Клемма	S4	S3	S2	S1
03-10	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
Клемма			S6	S5

Примечание:

Перед настройкой состояния дискретного входа не устанавливайте параметр выбора источника команды ПУСК 00-02=1 «Клеммы внешнего управления». Несоблюдение может привести к серьезной травме или поломке оборудования.

03-11	Релейный выход (R1A-R1C)	
03-12	Релейный выход (R2A-R2B)	
Значение	0	Во время вращения
	1	Неисправность
	2	Достижение заданной частоты
	3	Достижение указанной частоты (03-13 ± 03-14)
	4	Определение частоты 1 (\geq 03-13 + 03-14)
	5	Определение частоты 2 (\leq 03-13 + 03-14)
	6	Автоматический перезапуск
	7	Кратковременная потеря питания
	8	Аварийный останов
	9	Внешняя блокировка
	10	Перегрузка двигателя (OL1)
	11	Перегрузка преобразователя (OL2)
	12	Превышение момента (OT)
	13	Определение выходного тока
	14	Управление тормозом
	15	Потеря сигнала обратной связи ПИД
	16	Счетчик 1 (03-22~03-23)
	17	Счетчик 2 (03-22~03-23)
	18	Состояние ПЛК (00-02)
	19	Управление от ПЛК
20	Нулевая скорость	
30	Выбор двигателя 2	
37	Потеря обратной связи ПИД	
54	Торможение КЗ	

	55	Пониженный ток
	59	Перегрев

03-1X=0 Во время вращения

- «Включено»: Подана команда ПУСК или значение выходной частоты больше 0.
- «Включено»: Снята команда ПУСК и значение выходной частоты равно 0.

03-1X=1 Неисправность

- «Включено»: Произошёл сбой в работе преобразователя.

03-1X=2 Достижение заданной частоты

- «Включено»: Значение выходной частоты достигло значения параметра 03-13.

03-1X=3 Достижение указанной частоты (03-13 ± 03-14)

- «Включено»: Выходная частота попадает в диапазон определения частоты (03-14) относительно установленного значения параметра 03-13.

03-1X=4 Определение частоты 1

- «Включено»: Значение выходной частоты становится выше уровня определения частоты (03-13) + ширина определения частоты (03-14).
- «Выключено»: Значение выходной частоты становится ниже уровня определения частоты (03-13).

03-1X=5 Определение частоты 2

- «Включено»: Значение выходной частоты становится ниже уровня определения частоты (03-13) + диапазон определения частоты (03-14).
- «Выключено»: Значение выходной частоты становится выше уровня определения частоты (03-13).

03-1X=6 Автоматический перезапуск

- «Включено»: Во время процесса автоматического перезапуска.

03-1X=7 Кратковременная потеря питания

- «Включено»: произошло кратковременное пропадание напряжения питания при сохранении питания центрального процессора.

03-1X=8 Аварийный останов

- «Включено»: Во время аварийного останова ПЧ.

03-1X=9 Внешняя блокировка

- «Включено»: В течении времени действия команды внешней блокировки.

03-1X=10 Перегрузка двигателя (OL1)

- «Включено»: Определена перегрузка двигателя.

03-1X=11 Перегрузка преобразователя (OL2)

- «Включено»: Определена перегрузка преобразователя частоты.

03-1X=12 Превышение момента (OT)

- «Включено»: При определении превышения заданного значения момента.

03-1X=13 Определение выходного тока

- «Включено»: При определении достижения значения выходного тока, установленного значения параметра 03-15 по истечении времени задержки в параметре 03-16.

03-1X=14 Управление тормозом

- «Включено»: Во время действия управления тормозом (см. описание параметров 03-17, 03-18)

03-1X=15 Потеря сигнала обратной связи ПИД

- «Включено»: Активирована функция потери сигнала обратной связи ПИД и данное событие наступило.

03-1X=18 Состояние ПЛК

- «Включено»: Значение параметра 00-02=3 – «выбор источника команды ПУСК/СТОП - ПЛК»

03-1X=19 Управление от ПЛК

- Выход управляется в соответствии с алгоритмом ПЛК.

03-1X=20 Нулевая скорость

- «Включено»: Выходная частота меньше значения параметра 01-08.

03-1X=30 Выбор двигателя 2

- «Включено»: На дискретный вход подана команда выбора двигателя 2.

03-1X=37 Обнаружение выхода потери обратной связи ПИД

- «Включено»: Обратная связь ПИД-регулятора потеряна.

03-1X=54 Торможение КЗ

- «Включено»: Активировано торможение коротким замыканием (только для ДПМ).

03-1X=55 Пониженный ток

- «Включено»: Активирована функция определения низкого тока и данное событие наступило.

03-1X=59 Определение перегрева

- «Включено»: температура ПЧ превысила значение параметра 08-46;
- «Выключено»: температура ПЧ ниже значения параметра 08-47.

03-13	Уровень определения частоты
Значение	0.0~599.0 Гц
03-14	Диапазон определения частоты
Значение	0.1~25.5 Гц

- Многофункциональные дискретные выходы R1A-R1C, R2A-R2B (03-11, 03-12) программируются на функции 2~5 для требуемого уровня и диапазона определения.
Временные диаграммы процессов определения частоты

Таблица 4.3.30

Функция	Алгоритм определения частоты	Описание
<p>Достижение заданной частоты</p>		<p>(03-11, 03-12) =2 Выход активен (включен), когда выходная частота находится в пределах задания частоты (03-13) минус диапазон определения частоты (03-14).</p>
<p>Достижение указанной частоты</p>		<p>(03-11, 03-12) =3 Выход активен (включен), когда выходная частота попадает в диапазон определения частоты (03-14) уровня установленной частоты (03-13).</p>
<p>Определение частоты 1</p>		<p>(03-11, 03-12) =4 Выход активен (включен), когда выходная частота превысит уровень определения частоты (03-13) + диапазон определения частоты (03-14) и выключается, когда выходная частота станет ниже уровня определения частоты (03-13).</p>
<p>Определение частоты 2</p>		<p>(03-11, 03-12) =5 Выход активен (включен), когда выходная частота ниже уровня определения частоты (03-13) + диапазон обнаружения частоты (03-14) и выключается, когда выходная частота поднимается выше уровня обнаружения частоты (03-13).</p>
<p>Во время вращения</p>		<p>(03-11, 03-12) =0 Выход активен (включен), когда значение выходной частоты больше значения параметра 01-08 (минимальная частота).</p>

03-15	Уровень определения тока
Значение	0.1~999.9 А
03-16	Время задержки определения тока
Значение	0.1~10.0 сек.
03-53	Уровень определения тока 2
Значение	0.1~999.9 А

➤ **03-15**
 Когда значение выходного тока ПЧ превысит значение параметра 03-15, запрограммированный на функцию «13» дискретный выход (03-11 или 03-12) включится и будет в таком состоянии, пока выходной ток ПЧ будет превышать значение параметра 03-15. Когда уровень выходного тока ПЧ станет ниже значения параметра 03-15, дискретный выход выключится. Время задержки выключения дискретного выхода составляет 100мсек. (значение постоянное).

➤ **03-16**
 Позволяет, при необходимости, вводить задержку определения выходного тока (задержку включения дискретного выхода).

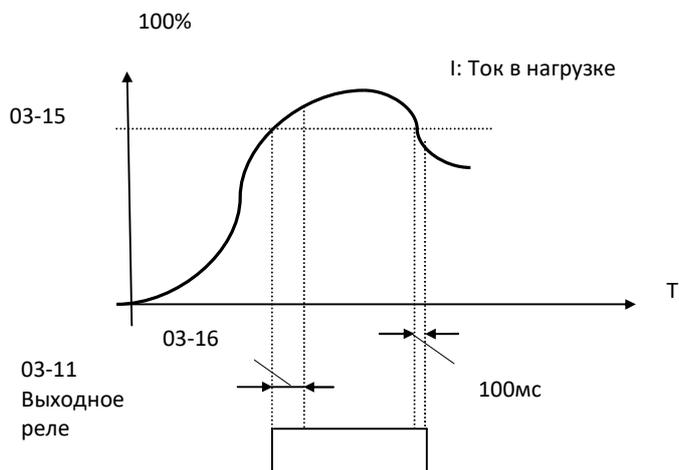


Рис. 4.3.27 Временные диаграммы определения уровня тока

➤ **03-53**
 При уменьшении значения выходного тока ниже значения параметра 03-53, время задержки выключения дискретного выхода составляет 100мсек. (значение постоянное).

03-17	Частота включения реле тормоза
Значение	0.00~20.00 Гц
03-18	Частота отключения реле тормоза
Значение	0.00~20.00 Гц

➤ Параметры 03-17 и 03-18 связаны с параметрами 03-11 или 03-12 и программной функцией «14» - управление тормозом.

➤ **03-17, 03-18**
 Когда значение выходной частоты ПЧ превысит значение параметра 03-17, запрограммированный на функцию «14» дискретный выход (03-11 или 03-12) включится и будет в таком состоянии, пока выходная частота ПЧ будет превышать значение параметра 03-18.

03- 20	Выбор физического/виртуального многофункционального входа
Значение	0~63

- Параметр определяет какие клеммы будут использоваться: физическая клемма (S1...S6) или виртуальная эмуляция. Для выбора внешней физической клеммы соответствующий бит должен быть равен «0», для виртуальной эмуляции бит должен быть равен «1». Конечный результат в параметре 03-20 должен быть представлен в виде суммы в десятичном виде.

Входная клемма	S6	S5	S4	S3	S2	S1
Бинарное число	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰
Десятичное число	32	16	8	4	2	1

$$03- 20 = \begin{matrix} \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} \\ S6 & S5 & S4 & S3 & S2 & S1 \end{matrix}$$

- 0: выбрана соответствующая физическая клемма
- 1: выбрана виртуальная эмуляция соответствующей клеммы

Пример:

S1, S3, S5 необходимо задать как физические (внешнее управление)

S2, S4, S6 необходимо задать как виртуальные (управление параметром 03-21)

Побитно получаем значение 101010, переводим в десятичный формат и суммируем (32+8+2=42)

Итог: параметр 03-20=42.

03- 21	Управление виртуальными входами
Значение	0~63

$$03- 21 = \begin{matrix} \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} & \underline{0} \\ S6 & S5 & S4 & S3 & S2 & S1 \end{matrix}$$

- 0: соответствующая виртуальная клемма неактивна (отключена)
- 1: соответствующая виртуальная клемма активна (включена)

Пример:

Все клеммы заданы как виртуальные (03-20=63)

S2, S4 необходимо определить как замкнутые

S1, S3, S5, S6 необходимо определить как разомкнутые

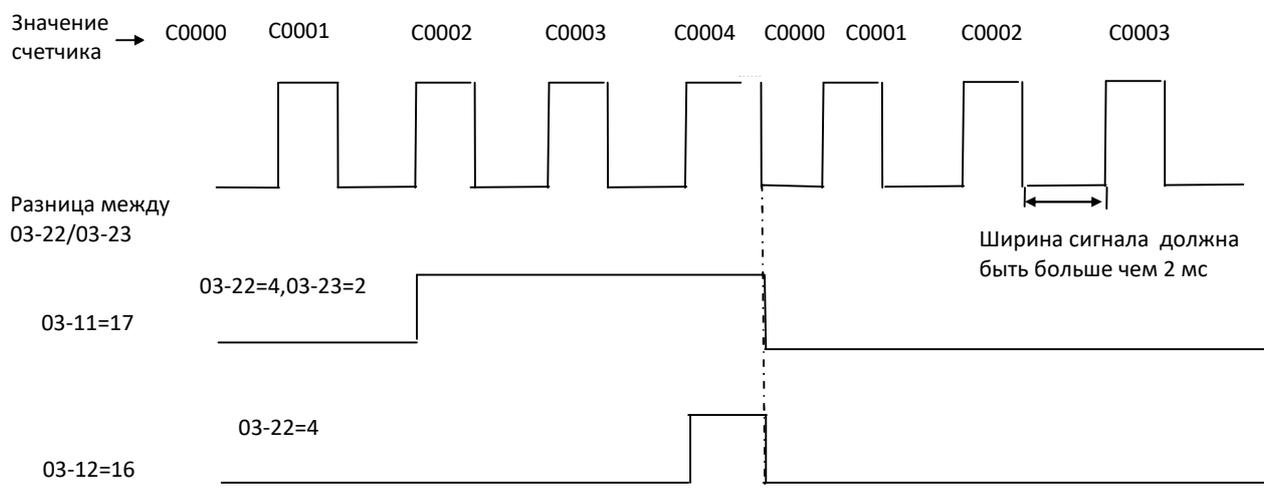
Побитно получаем значение 001010, переводим в десятичный формат и суммируем (8+2=10)

Итог: параметр 03-21=10.

03- 22	Счетчик 1
Значение	0~9999
03- 23	Счетчик 2
Значение	0~9999

- 03-22 используется для установки значения для внутреннего счетчика, счетчик может быть активирован одним из дискретных входов (03-00 ~ 03-05, установленным на 22), когда значение счетчика равно значению 03-22, значение счётчика будет сброшено.

- Если счетчик необходимо сбросить, когда значение 03-22 не достигло значения настройки, установите один дискретный вход на 23 (03-00 ~ 03-05 = 23).
- Состояние счетчика можно контролировать на 12-00 = 0008.



03-24	Определение пониженного выходного тока
Значение	0: Невозможно 1: Возможно
03-25	Уровень определения пониженного выходного тока
Значение	0~999.9 А
03-26	Задержка определения пониженного выходного тока
Значение	0.0~655.34 сек

- Параметры 03-24, 03-25, 03-26 связаны с параметрами 03-11, 03-12 и программной функцией дискретных выходов «55» - «Определение пониженного тока».
- Если значение выходного тока меньше или равно значению параметра 03-25 (в течение времени, превышающего 03-26), то запрограммированный на функцию «55» дискретный выход (03-11 или 03-12) включится и будет в таком состоянии, пока значение выходного тока ПЧ будет меньше значения параметра 03-25. Время задержки выключения дискретного выхода составляет 100 мсек (значение постоянное).

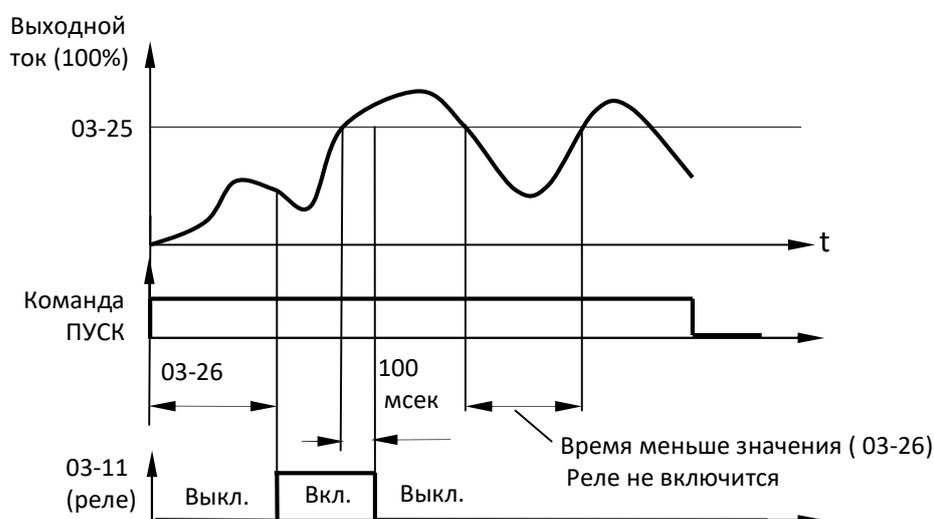


Рис.4.3.38 Временные диаграммы определения пониженного тока.

03-27	Частота импульсного входа (только вход S3)
Значение	50~25000 Гц
03-28	Усиление импульсного входа
Значение	0.0~1000.0 %
03-30	Выбор типа импульсного сигнала
Значение	0: Частота импульсов 1: ШИМ

- Параметры 03-27, 03-28, 03-30 связаны с параметром 00-02=7 и программными функциями «25» и «26» дискретных входов (кроме 03-02).
- Последовательность импульсов подается только на вход S3.

03-30=0 Периодическая импульсная последовательность

- Основное задание частоты определяется частотой импульсной последовательности.
- PI = частота среза, деленная на шкалу импульсного ввода, установленную на 03-27, соответствующую максимальной выходной частоте двигателя 1 (01-02).

03-30=1 Импульсная последовательность с ШИМ

- Основное задание частоты определяется «шириной» импульса при постоянной частоте импульсной последовательности.
- ШИМ = время отрицательного фронтового импульса, деленное на период времени импульса, соответствующее максимальной выходной частоте двигателя 1 (01-02).

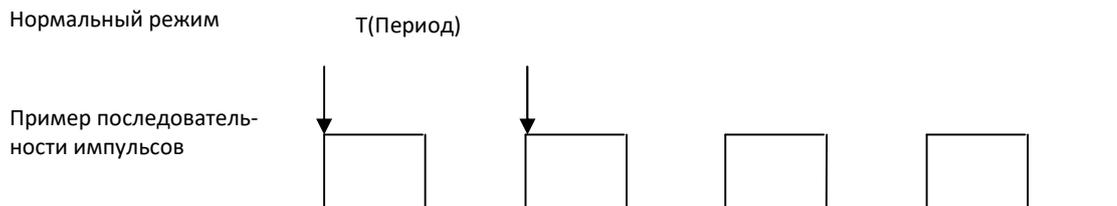
Примечание:

Допустимое отклонение периода повторения импульсов составляет ± 12,5%.

Диапазон частот входных импульсов составляет 10 Гц ~ 200 Гц.

03-30=0

Нормальный режим

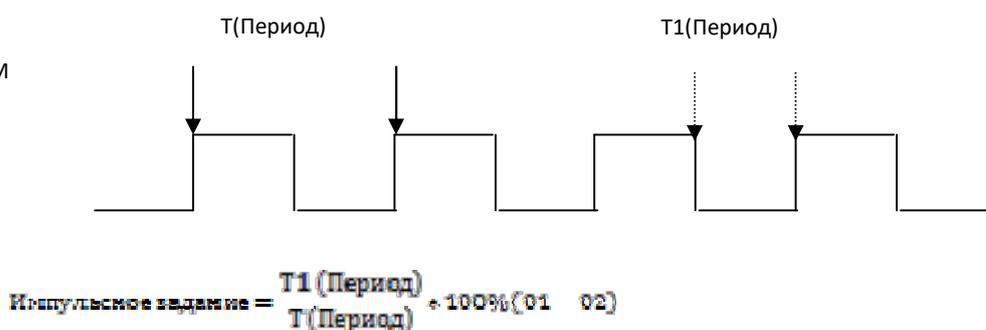


$$F = \frac{1}{T(\text{период})}$$

$$\text{Импульсное задание} = \frac{\text{частота}}{\text{частота импульсов}} * 100\%(01 - 02)$$

03-30=1

Режим ШИМ



$$\text{Импульсное задание} = \frac{T1(\text{Период})}{T(\text{Период})} * 100\%(01 - 02)$$

Рис.4.3.XX. Диаграмма работы импульсного входа

03-33	Смещение импульсного входа
Значение	-100.0 ~100.0 %
03-34	Постоянная времени фильтра импульсного входа
Значение	0.00 ~2.00 сек

- Настройка импульсного входа в качестве источника основного задания частоты.
Установите параметр 00-05 до 7 и 03-30 в 0, чтобы использовать вход S3 в качестве импульсного входа периодической импульсной последовательности.
Установите параметр 01-02 (максимальная выходная частота) и 03-27 (частота импульсной последовательности). Задайте значение постоянной времени фильтра импульсного входа в параметре 03-34.

Группа 04 Аналоговые входы и выходы

04-00	Тип сигнала аналогового входа AI1 и AI2	
Значение	0: AI1 0~10 В / 0~20 мА 1: AI1 0~10 В / 0~20 мА 2: AI1 2~10 В / 4~20 мА 3: AI1 2~10 В / 4~20 мА	AI2 0~10 В / 0~20 мА AI2 2~10 В / 4~20 мА AI2 0~10В / 0~20 мА AI2 2~10 В / 4~20 мА
04-01	Постоянная времени фильтра входа AI1	
Значение	0.00~2.0 сек.	
04-02	Усиление входа AI1	
Значение	0.0~1000.0 %	
04-03	Смещение входа AI1	
Значение	-100~100.0 %	
04-05	Наклон характеристики входа AI1	
Значение	0: Положительный 1: Отрицательный	
04-06	Постоянная времени фильтра входа AI2	
Значение	0.00~2.0 сек.	
04-07	Усиление входа AI2	
Значение	0.0~1000.0 %	
04-08	Смещение входа AI2	
Значение	-100.0~100.0 %	
04-10	Наклон характеристики входа AI2	
Значение	0: Положительный 1: Отрицательный	

- Конфигурация аналоговых входов AI1 и AI2 задается положением переключателей AI1/AV1 и AI2/AV2 соответственно, а также параметром 04-00.
- Каждый аналоговый вход AI1 и AI2 имеет дополнительные параметры настройки: усиление, смещения и наклон характеристики.
- Коэффициенты усиления и смещения используются для масштабирования аналоговых входов.

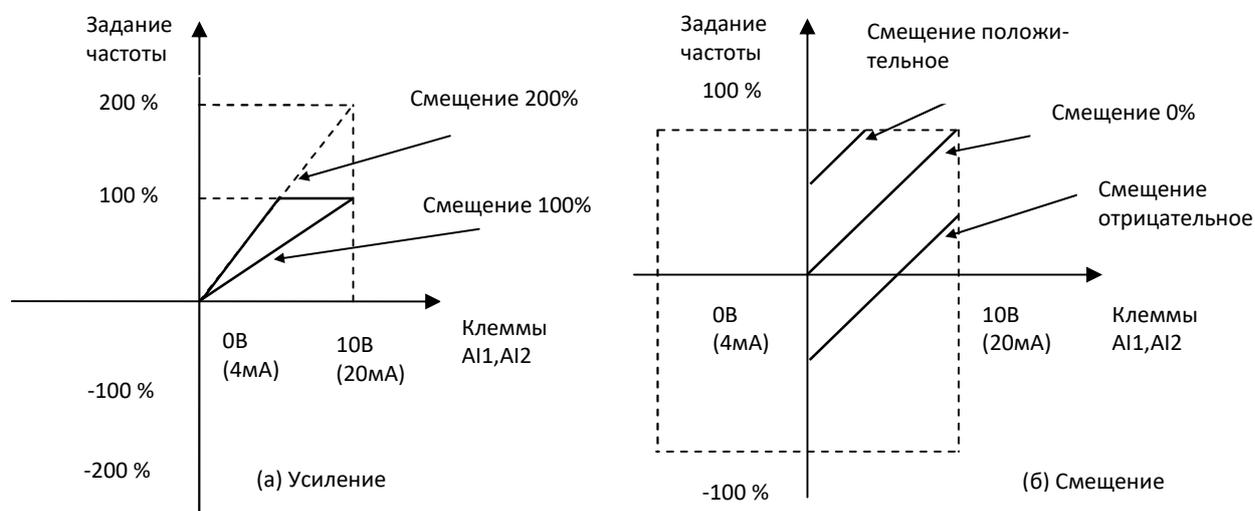


Рис 4.3.36 Усиление и смещение для сигнала задания скорости

04-01 Постоянная времени фильтра входа AI1

04-06 Постоянная времени фильтра входа AI2

- Каждый аналоговый вход (AI1, AI2) имеют собственный программируемый входной фильтр первого порядка, который позволяет добиться снижения влияния помех на стабильность задания частоты.
- Постоянная времени фильтрации (диапазон: от 0,00 до 2,00 секунд) определяется как время, когда сигнал входного шага достигает 63% от конечного значения.

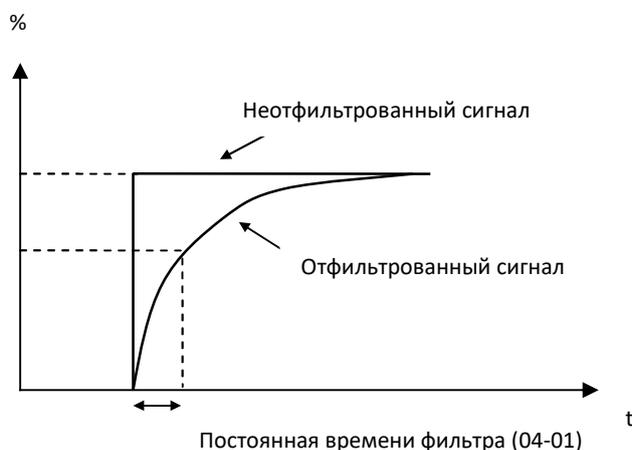


Рис. 4.3.37 Постоянная времени фильтра

04-11	Функция аналогового выхода АО
Значение	0: Выходная частота 1: Заданная частота 2: Выходное напряжение 3: Напряжение постоянного тока 4: Выходной ток
04-12	Усиление аналогового выхода АО
Значение	0.0~1000.0 %
04-13	Смещение аналогового выхода АО
Значение	-100.0~100.0 %
04-15	Наклон характеристики АО
Значение	0: Положительный 1: Отрицательный
04-16	Синхронное задание частоты
Значение	0: Невозможно 1: Возможно

04-12, 04-13 Настройка аналогового выхода

- Настройте усиление (04-12) так, чтобы значение выходного напряжения 10 В соответствовало 100% номинального значения выбранного параметра (04-11).
- Настройте смещении (04-13) так, чтобы значение выходного напряжения (0 В) соответствовал 0% номинального значения выбранного параметра (04-11).

04-16 Функция «Синхронное задание частоты»

- Функция активируется при 04-16=1.
- Функция обеспечивает возможность одновременного задания частоты на нескольких ПЧ, с помощью одного главного потенциометра, и индивидуального масштабирования задания частоты отдельными потенциометрами для каждого ПЧ.

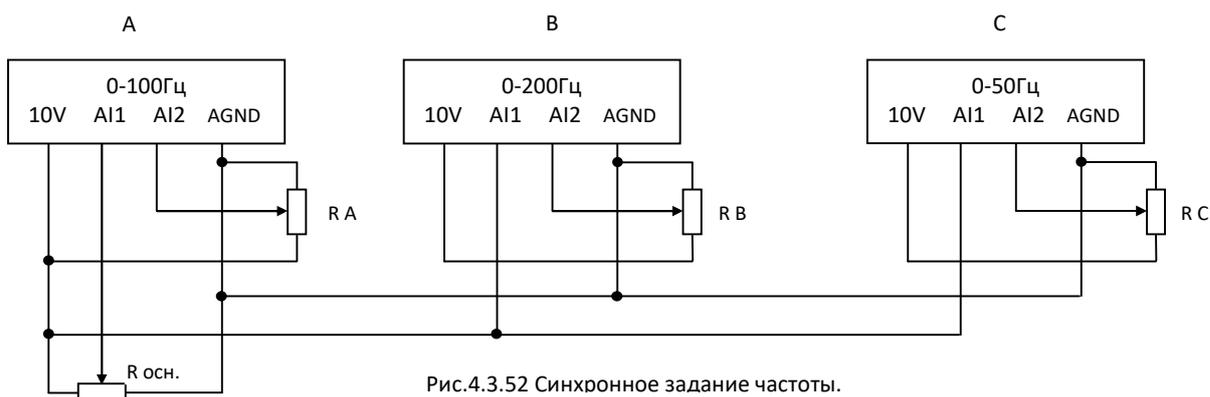


Рис.4.3.52 Синхронное задание частоты.

Таблица 4.3.34 Пример программирования

A	B	C
00-05=2	00-05=2	00-05=2
00-12=100	00-12=200	00-12=50
04-16=1	04-16=1	04-16=1

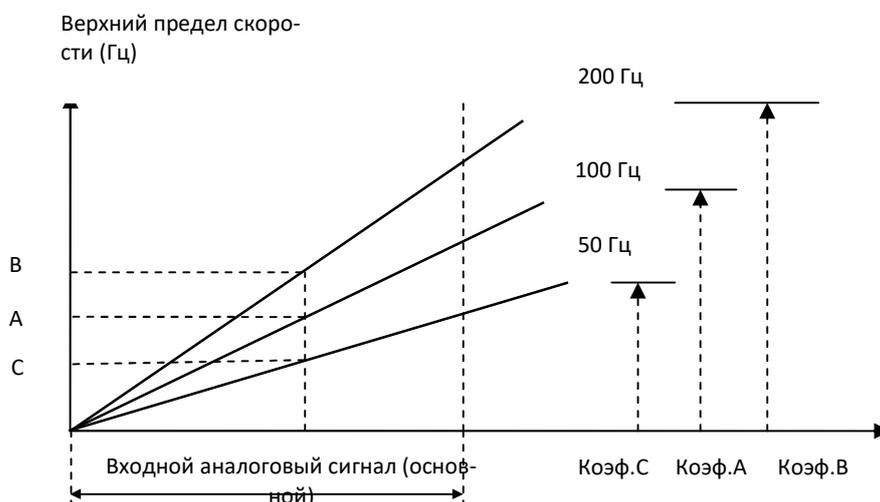


Рис.4.3.53 Временная диаграмма функции усиления частоты

04-20	Постоянная времени фильтра аналогового выхода
Значение	0.00~0.50 сек

- Настройка параметра 04-20 используется для фильтрации мгновенного изменения аналогового выходного сигнала.
- При увеличении значения параметра системный отклик будет снижаться, а защита от помех будет повышаться.

04-22	Коррекция напряжения аналогового выхода
Значение	0: Невозможно 1: Возможно

- Эта функция используется для коррекции аналогового напряжения. Обычно аналоговое напряжение не требует коррекции. При необходимости активируйте эту функцию (04-22 = 1), и ПЧ выполнит коррекцию аналогового напряжения. Значение параметра 04-22 будет автоматически установлено в 0, когда коррекции напряжения закончена.

Группа 05 Фиксированные скорости

05-00	Выбор режима управления	
Значение	0: Общее время разгона/торможения для всех скоростей 1: Индивидуальное время разгона/торможения для каждой скорости	
05-01	Фиксированная скорость 1	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-02	Фиксированная скорость 2	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-03	Фиксированная скорость 3	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-04	Фиксированная скорость 4	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-05	Фиксированная скорость 5	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-06	Фиксированная скорость 6	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-07	Фиксированная скорость 7	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-08	Фиксированная скорость 8	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-09	Фиксированная скорость 9	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-10	Фиксированная скорость 10	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-11	Фиксированная скорость 11	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-12	Фиксированная скорость 12	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-13	Фиксированная скорость 13	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-14	Фиксированная скорость 14	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-15	Фиксированная скорость 15	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-16	Фиксированная скорость 16	[0.00 ~ 599.00] Гц
05-17	Время разгона скорости 1	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-18	Время торможения скорости 1	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-19	Время разгона скорости 2	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-20	Время торможения скорости 2	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-21	Время разгона скорости 3	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-22	Время торможения скорости 3	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-23	Время разгона скорости 4	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-24	Время торможения скорости 4	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-25	Время разгона скорости 5	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-26	Время торможения скорости 5	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-27	Время разгона скорости 1	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-28	Время торможения скорости 6	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-29	Время разгона скорости 7	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-30	Время торможения скорости 7	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-31	Время разгона скорости 8	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-32	Время торможения скорости 8	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-33	Время разгона скорости 9	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-34	Время торможения скорости 9	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-35	Время разгона скорости 10	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-36	Время торможения скорости 10	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-37	Время разгона скорости 11	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-38	Время торможения скорости 11	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-39	Время разгона скорости 12	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-40	Время торможения скорости 12	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-41	Время разгона скорости 13	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-42	Время торможения скорости 13	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05-43	Время разгона скорости 14	[0.1 ~ 6000.0] сек.

05- 44	Время торможения скорости 14	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05- 45	Время разгона скорости 15	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05- 46	Время торможения скорости 15	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05- 47	Время разгона скорости 16	[0.1 ~ 6000.0] сек.
05- 48	Время торможения скорости 16	[0.1 ~ 6000.0] сек.

05-00=0

- Время разгона и торможения определяется значениями параметров 00-14~00-17, 00-21~00-24.

05-00=1

- Время разгона и торможения определяется индивидуально, для каждой фиксированной скорости, в значениях параметров 05-17~05-48.

- Формулы для расчёта времени разгона и торможения:

$$\text{Фактическое время разгона} = \frac{\text{Время разгона} \times \text{Заданная частота}}{\text{Базовая частота}}$$

$$\text{Фактическое время торможения} = \frac{\text{Время торможения} \times \text{Заданная частота}}{\text{Базовая частота}}$$

Группа 06 Автоматическое управление

06-00	Выбор режима автоматического управления
Значение	0: Отключено
	1: Выполнение одного цикла и останов. Перезапуск с последней остановленной скорости.
	2: Непрерывная циклическая работа. Перезапуск с последней остановленной скорости.
	3: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней скорости. Перезапуск с последней остановленной скорости.
	4: Выполнение одного цикла и останов. Перезапуск с начальной скорости цикла.
	5: Непрерывная циклическая работа. Перезапуск с начальной скорости цикла.
	6: Выполнение одного цикла и продолжение работы на последней скорости. Перезапуск с начальной скорости цикла.

Значение	0.00 ~ 599.00 Гц
Для стадии 0 частота задаётся значением параметром 05-01.	
06-01	Скорость стадии 1
06-02	Скорость стадии 2
06-03	Скорость стадии 3
06-04	Скорость стадии 4
06-05	Скорость стадии 5
06-06	Скорость стадии 6
06-07	Скорость стадии 7
06-08	Скорость стадии 8
06-09	Скорость стадии 9
06-10	Скорость стадии 10
06-11	Скорость стадии 11
06-12	Скорость стадии 12
06-13	Скорость стадии 13
06-14	Скорость стадии 14
06-15	Скорость стадии 15
Значение	0.0~6000.0 сек.
06-16	Время работы стадии 0
06-17	Время работы стадии 1
06-18	Время работы стадии 2
06-19	Время работы стадии 3
06-20	Время работы стадии 4
06-21	Время работы стадии 5
06-22	Время работы стадии 6
06-23	Время работы стадии 7
06-24	Время работы стадии 8
06-25	Время работы стадии 9
06-26	Время работы стадии 10
06-27	Время работы стадии 11
06-28	Время работы стадии 12
06-29	Время работы стадии 13
06-30	Время работы стадии 14
06-31	Время работы стадии 15

Значение	0: СТОП 1: Вперёд 2: Назад
06-32	Направление вращения стадии 0
06-33	Направление вращения стадии 1
06-34	Направление вращения стадии 2
06-35	Направление вращения стадии 3
06-36	Направление вращения стадии 4
06-37	Направление вращения стадии 5
06-38	Направление вращения стадии 6
06-39	Направление вращения стадии 7
06-40	Направление вращения стадии 8
06-41	Направление вращения стадии 9
06-42	Направление вращения стадии 10
06-43	Направление вращения стадии 11
06-44	Направление вращения стадии 12
06-45	Направление вращения стадии 13
06-46	Направление вращения стадии 14
06-47	Направление вращения стадии 15

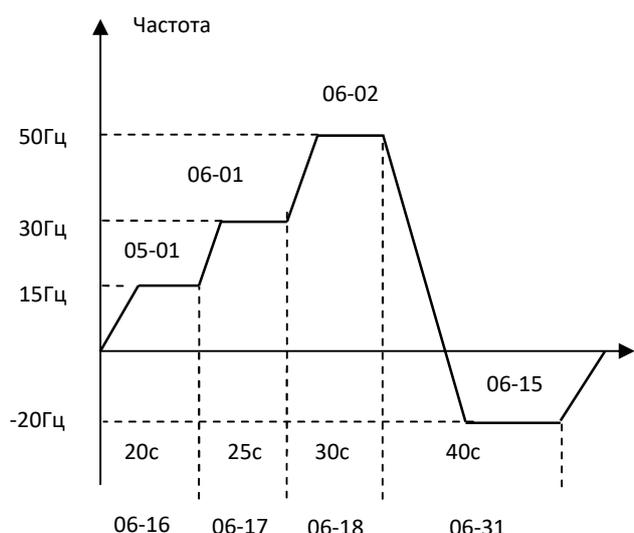
- Режим автоматического управления не может использоваться совместно с режимом ПИД-регулирования.
- Режим автоматического управления и работа с фиксированными скоростями не могут использоваться одновременно.

06-04=1 или 4

- Преобразователь частоты будет работать в течение одного полного цикла с заданным числом стадий, после чего он остановится.

Пример 1:

Рабочий цикл из 4 стадий со сменой направления вращения.



- 06-00=1 (Автоматический пуск)
- 06-32~06-34=1 (Направление вращения скорости процесса 0 ~ 2)
- 06-47=2 (Направление вращения скорости процесса 15 обратное)
- 06-35~06-46=0 (скорости процесса 3~14 нулевые)
- 05-01=15Гц (скорость процесса 0)
- 06-01=30Гц (скорость процесса 1)
- 06-02=50Гц (скорость процесса 2)
- 06-15=20Гц (скорость процесса 15)
- 06-16=20 с (Время работы на скорости 0)
- 06-17=25 с (Время работы на скорости 1)
- 06-18=30 с (Время работы на скорости 2)
- 06-31=40с (Время работы на скорости 15)

Рис 4.3.52 Выполнение одного цикла

06-00=2 или 5

- Непрерывная циклическая работа: при работе преобразователь частоты будет повторять один и тот же цикл.

Пример 2:

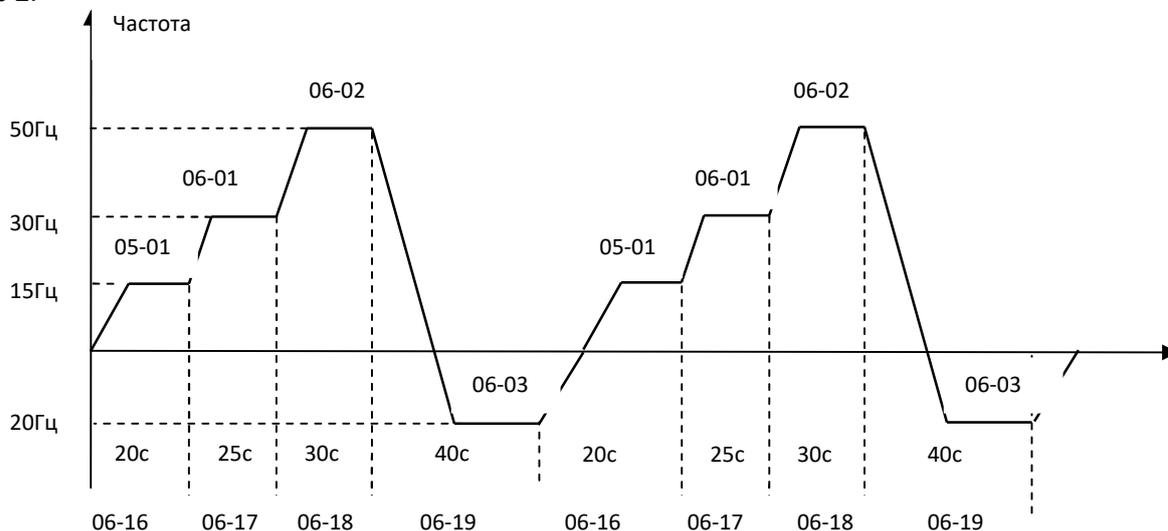


Рис 4.3.53 Периодическое выполнение цикла

06-00=3 или 6

- Преобразователь частоты будет работать в течение одного полного цикла с заданным числом стадий, после чего он остановится. Запуск очередного цикла будет происходить на скорости последней стадии цикла. Скорость последней стадии цикла должна иметь номер «15».

Пример 3:

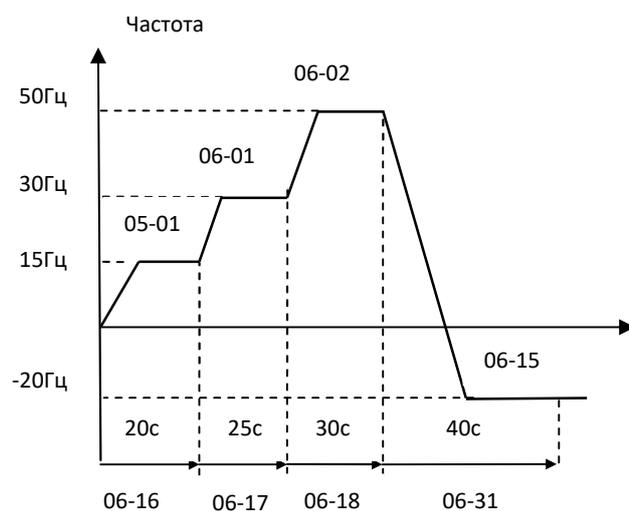


Рис 4.3.54 Режим автоматического запуска для одного цикла

- Когда 06-00 = 1 ~ 3: после перезапуска работа продолжается с незавершённой стадии.
- Когда 06-00 = 4 ~ 6: после перезапуска работа начинается с нового цикла.
- Время разгона/торможения в режиме автоматического управления определяется параметрами 00-14 и 00-15.
- Для стадии «0» частота будет соответствовать значению параметра 05-01.

Группа 07 Параметры пуска и останова

Электродвигатель в момент подачи команды ПУСК может находиться в состоянии вращения под воздействием внешних сил (например, - воздушного потока, воздействующего на лопасти вентилятора, установленного на валу электродвигателя и т.п.) либо в состоянии инерционного вращения (например, после произведенного останова или после кратковременного пропадания электропитания).



Внимание! При пуске вращающегося двигателя без синхронизации его скорости с выходной частотой и напряжением преобразователя частоты в выходных цепях преобразователя протекает экстраток, который приводит к срабатыванию функции защиты от перегрузки по току.

Для безопасной работы и исключения экстратока в выходных цепях преобразователя частоты можно применить один из способов решения:

а) производить пуск вращающегося двигателя с поиском (подхватом) скорости, синхронизировав, таким образом, его текущую скорость с выходной частотой и выходным напряжением преобразователя частоты;

б) перед подачей команды ПУСК производить **принудительный останов** (фиксацию) двигателя, а затем – обычный запуск.

Каждый из способов пуска является равноправным, и выбор того или иного способа решения зависит от технических возможностей пользователя с учетом достоинств и недостатков каждого способа:

(а) Режим пуска вращающегося двигателя с поиском скорости рекомендуется использовать, если по условиям технологического процесса требуется быстрое продолжение управления инерционно вращающимся электродвигателем без его останова.

Для пуска вращающегося двигателя с поиском скорости необходимо установить параметры 07-10, 07-19 ~07-33.

(б) Принудительный останов (фиксация) двигателя перед пуском.

Принудительный быстрый останов электродвигателя перед пуском (фиксация вала) может быть выполнен, например:

- путем **механического торможения вала** двигателя внешним механическим тормозным устройством;
- использованием функции **торможения постоянным током** (параметры 07-06, 07-07, 07-16).

При любом способе принудительного останова электродвигателя необходимо убедиться в его полном останове перед пуском, для чего необходимо применять дополнительные средства инструментального контроля (датчики вращения и т.п.).



ВНИМАНИЕ! В случае выхода из строя преобразователя частоты при пуске вращающегося электродвигателя без его предварительного останова или без включенной функции поиска скорости действие гарантии на преобразователь частоты прекращается.

07- 00	Перезапуск после кратковременной потери питания
Значение	0: Невозможно 1: Возможно
07- 01	Время задержки автоперезапуска
Значение	0~7200 сек.
07- 02	Количество попыток автоперезапуска
Значение	0~10
07- 03	Выбор режима сброса аварийного состояния
Значение	0: Разрешён при отсутствии внешней команды ПУСК 1: Разрешён независимо от внешней команды ПУСК

- **07-00 = 0:** если потеря питания превышает 2 мсек., ПЧ остановится и на дисплее отобразится ошибка «UV».
- **07-00 = 1:** после восстановления питания преобразователь будет перезапущен на частоте, которая была задана перед пропаданием питания.
- Если 07-00 = 1 и 07-04 = 0, а также установлен режим управления от внешних клемм и команда ПУСК активна, то преобразователь перезапустится при восстановлении питания после отключений любой длительности.

Предупреждение. Для обеспечения безопасности персонала и во избежание повреждения оборудования рекомендуется при перерывах в работе перед отключением питания преобразователя размыкать внешний контакт Пуск.

Функция автоматического перезапуска доступна для следующих сообщений об ошибках (см.таблицу ниже). Обратите внимание, что если неисправность не указана в таблице, автоперезапуск ПЧ производиться не будет.

Параметр	Ошибка		Количество попыток автоперезапуска
07-00	UV (Пониженное напряжение)		Не ограничено
07-01 07-02	OC	Перегрузка по току	Зависит от значения параметра 07-02
	OCA	Перегрузка по току при разгоне	
	OCC	Перегрузка по току при постоянной скорости	
	OCd	Перегрузка по току при торможении	
	OL1	Перегрузка двигателя	
	UT	Превышение момента	
	IPL	Потеря входной фазы	
	GF	Утечка заземления	
	OV	Перегрузка по напряжению	
	OL2	Перегрузка ПЧ	
	OT	Перегрузка по моменту	
	OPL	Потеря выходной фазы	
	CF07	Ошибка управления двигателем (векторный режим)	
CF08	Ошибка управления двигателем (векторный режим для ДПМ)		

Примечание:

- Функция перезапуска при ошибках действует совместно с перезапуском после кратковременной потери питания.
- В главе 10 представлена информация об устранении неполадок и диагностике неисправностей.
- Используйте режим поиска скорости (07-19 ~ 07-24) для пуска свободно вращающегося двигателя.

07-01 Время задержки автоперезапуска

- 07-01 < 07-18: Время задержки автоперезапуска определяется минимальным системным временем (07-18).
- 07-01 > 07-18: Время задержки автоперезапуска определяется параметром (07-01).

Примечание:

- Интервал времени между попытками перезапуска – это время (07-18) плюс (07-01) или время задержки поиска скорости (07-22).

07-02 Количество попыток автоперезапуска

- Когда количество попыток автоперезапуска достигает заданного значения параметра 07-02, ПЧ прекращает работу. Дальнейшая работа ПЧ возможна после устранения причин сбоя и сброса ошибки.
- Если автоматический перезапуск выполнен успешно, внутренний счетчик попыток автоматического перезапуска сбрасывается до 0 в результате следующих событий:
 - Через 10 минут нормальной работы ПЧ (не было отказов).
 - Подана команда СБРОС на дискретный вход, или кнопкой СБРОС на пульте управления.
 - Питание ПЧ выключено и снова включено.

Примечание:

Многофункциональный дискретный выход R1A, R2A можно запрограммировать на функцию «Автоматический перезапуск» (см. параметры 03-11, 03-12).

➤ **Процесс автоматического перезапуска:**

- Произошёл отказ при работе – отображена ошибка на дисплее. ПЧ отключает свой выход, и ожидает окончания интервала минимального системного времени (07-18) для очередной попытки автоматического перезапуска.
- После того, как минимальное системное время (07-18) и время задержки поиска скорости истекло, активная ошибка сбрасывается и выполняется операция перезапуска с поиском скорости. Время между попытками перезапуска устанавливается параметром 07-01.
- Когда общее количество попыток перезапуска превышает количество попыток (07-02), ПЧ отключает силовой выход и активирует дискретный выход «Неисправность».

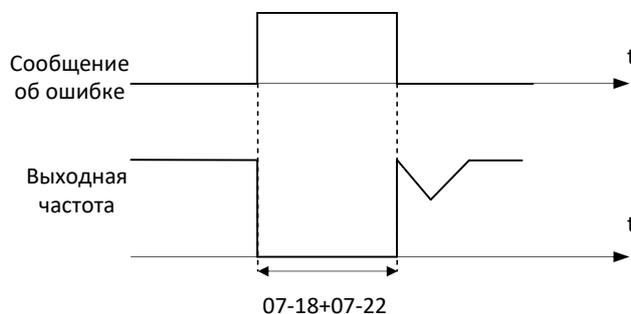


Рис 4.3.56 Функция автоматического перезапуска

07-03 Выбор режима сброса аварийного состояния

- 07-03 = 0: для сброса аварийного состояния необходимо предварительно снять внешнюю команду Пуск, в противном случае перезапуск ПЧ будет невозможен.

Примечание:

Преобразователь частоты может выйти из строя, если функция автоматического перезапуска будет выполняться часто.

07- 04	Автоматический пуск после подачи питания
Значение	0: Разрешён при наличии внешней команды Пуск 1: Запрещён при наличии внешней команды Пуск
07- 05	Время задержки пуска после подачи питания
Значение	1.0~300.0 сек

07-04 = 0

- Если источник команды ПУСК выбран «Внешняя клемма» (00-02 / 00-03 = 1) и подана внешняя команда ПУСК, то при подаче питания ПЧ автоматически запустится.

07-04 = 1

- Если источник команды ПУСК выбран «Внешняя клемма» (00-02 / 00-03 = 1) и подана внешняя команда ПУСК, то при подаче питания ПЧ не запустится, на дисплее будет мигать индикация «STR1». Чтобы ПЧ начал работу необходимо будет снять и снова подать внешнюю команду ПУСК.

07-05 Время задержки старта после подачи питания

- Если 07-04 = 0, ПЧ начнёт работу при подаче питания по истечении промежутка времени, заданного в значении параметра 07-05.

07-06	Частота начала торможения постоянным током
Значение	0.0~10.0 Гц

Режим управления V/F или векторный (00-00 = 0, 6).

- Торможение постоянным током при пуске происходит в течение времени, заданного в 07-16.
- Торможение постоянным током при останове происходит в соответствии с частотой начала торможения 07-06 в течение времени 07-08. Когда значение выходной частоты становится меньше значения параметра 07-06, начинается процесс торможения.



Рис. 4.3.57а Инжекция постоянного тока при торможении

Примечание:

Когда 07-06 < 01-08, частота начала торможения при останове определяется значением параметра 01-08 («минимальная частота»).

Режим управления векторный для ДПМ (00-00 = 5).

- Уровень постоянного тока торможения устанавливается в значении параметра 07-07, исходя из 100% номинального тока ПЧ. Если заданный уровень постоянного тока торможения выше номинального тока двигателя, то реальный ток торможения будет ограничен значением номинального тока двигателя.
- «Ток короткого замыкания» в режиме торможения постоянным током устанавливается параметром 07-36 на основе 100% номинального тока ПЧ.



Рис. 4.3.576 КЗ торможение для двигателя с постоянными магнитами

Примечание:

Когда 07-06 < 01-08, частота начала торможения током КЗ определяется параметром 01-08.

07-07	Уровень постоянного тока торможения
Значение	0~100 %
07-08	Время торможения постоянным током при останове
Значение	0.00~100.00 сек.
07-16	Время торможения постоянным током при пуске
Значение	0.00~100.00 сек.

- Задайте значения параметров 07-06, 07-08 и 07-16 для активации режима торможения постоянным током.
- Если активирован режим поиска скорости, режим торможения постоянным током должен быть отключен.
- Чтобы включить торможение постоянным током при пуске, установите значение больше 0 тока торможения в значении параметра 07-07 и время торможения больше 0 в значении параметра 07-16. Торможение постоянным током при пуске может быть использовано для предотвращения свободного вращения двигателя (например, в приводе вентилятора).
- Чтобы включить торможение постоянным током при останове, установите значение больше 0 тока торможения в значении параметра 07-07 и время торможения больше 0 в значении параметра 07-08.
- Если значение параметра 07-16 = 0, торможение постоянным током отключено. ПЧ стартует с минимальной выходной частоты (01-08). Торможение постоянным током при останове отключается, когда значение параметра 07-08 = 0.
- При остановке: если начальная частота торможения постоянным током (07-06) меньше значения минимальной выходной частоты (01-08), торможение постоянным током начнется, когда значение выходной частоты достигнет значения параметра 01-08.
- Уровень торможения постоянным током может быть установлен в значении параметра 07-07 при пуске и останове. Уровень постоянного тока торможения определяется относительно номинального тока ПЧ.
- Увеличение значения постоянного тока торможения (07-07) может уменьшить время остановки двигателя.
- Режимом торможения постоянным током можно управлять подачей внешней команды на дискретный вход (функция «33»).

07- 34	Время торможения током КЗ при пуске
Значение	0.00~100.00 сек
07- 35	Время торможения током КЗ при останове
Значение	0.00~100.00 сек
07- 36	Уровень ограничения тока торможения КЗ
Значение	0.0~200.0 %

- В режиме управления «Векторный для ДПМ» (00-00=5) применяется режим торможения постоянным током КЗ. Параметры 07-06, 07-34 и 07-36 позволяют оптимально настроить режим торможения постоянным током КЗ.
- Если 07-35 = 0, процесс торможения начнётся с минимальной частоты.
- Значение 07-36 зависит от номинального тока двигателя.
- Режимом торможения постоянным током КЗ можно управлять подачей внешней команды на дискретный вход (функция «65»).

07- 09	Выбор режима останова
Значение	0: Плавный останов 1: Инерционный останов (выбег) 2: Торможение постоянным током при останове 3: Инерционный останов с таймером.

07-09 = 0 плавный останов

- При поступлении команды СТОП, вращении двигателя замедляется до минимальной частоты (01-08), а затем останавливается. Скорость замедления вращения определяется параметром 00-15 («время торможения»).
- Когда значение выходной частоты достигнет значения частоты начала торможения постоянным током (07-06) или минимальной выходной частоты (01-08), торможение постоянным током активируется и вращение двигателя прекращается.

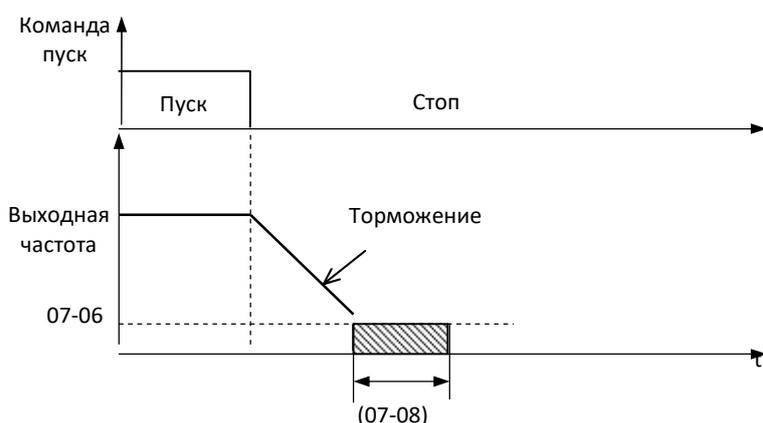


Рис.4.3.58 Плавный останов

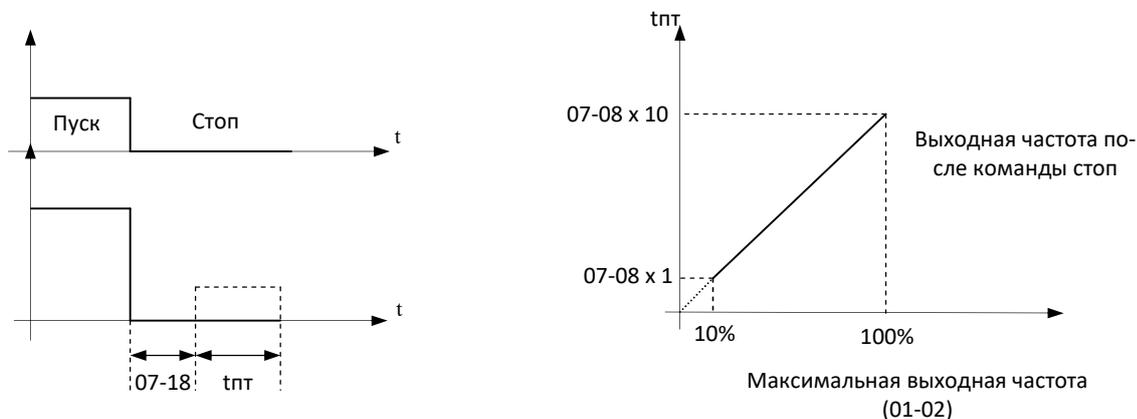
07-09 = 1 инерционный останов

- При поступлении команды СТОП, силовой выход ПЧ отключается, и двигатель замедляет вращение до полной остановки. Время остановки зависит от инерционности нагрузки.
- Очередной ПУСК ПЧ возможен по истечении промежутка времени, определённого в значении параметра 07-18 (минимальное системное время).
- В векторном режиме (00-00 = 2) поиск скорости автоматически включается при следующей команде запуска. Если для остановки двигателя используется механический тормоз, установите значение параметра 07-26 = 1.

07-09 = 2 торможение постоянным током при останове

- При поступлении команды СТОП, силовой выход ПЧ отключается, и по истечении минимального системного времени (07-18), активируется режим торможение постоянным током при останове.
- Если во время торможения постоянным током происходит перегрузка по току, следует увеличить значение параметра 07-18.

Выходная частота



tпт: время торможения постоянным током

Рис. 4.3.60 Торможение постоянным током

07-09 = 3 Инерционный останов с таймером

- При поступлении команды СТОП двигатель остановится по истечении минимального системного времени (07-18). ПЧ будет игнорировать команду ПУСК до окончания действия времени таймера.
- Общее время таймера определяется временем торможения (00-15, 17, 22 или 24) и выходной частотой при остановке.

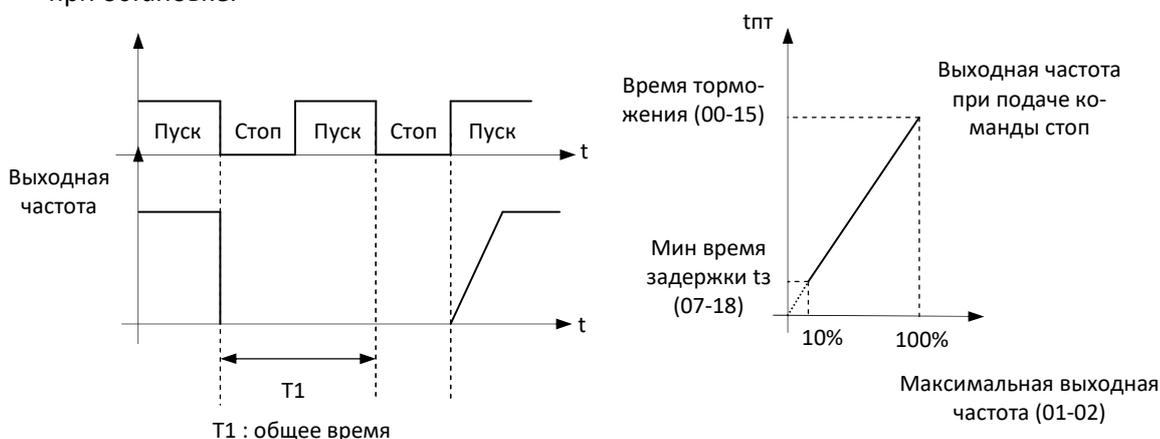


Рис. 4.3.61 Ток торможения с таймером

07- 10	Выбор режима поиска скорости
Значение	0: Обычный пуск 1: Однократный поиск скорости 2: Пуск с поиском скорости

07- 10=0 Обычный старт

- ПЧ начинает работать с минимальной выходной частоты. При этом не ограничиваются возможности использования режима поиска скорости.

07- 10=1 Однократный поиск скорости

- Поиск скорости выполняется при первой команде ПУСК после подачи питания. Запуск двигателя производится от найденной частоты. Применяется при «Автоматическом пуске при подаче питания».

07- 10=2 Пуск с поиском скорости

- Функция поиска скорости выполняется каждый раз, когда подаётся команда ПУСК.

07- 13	Уровень определения пониженного напряжения
Значение	250В ~ 600 В
07- 25	Время определения пониженного напряжения
Значение	0.00 ~ 1.00 сек.

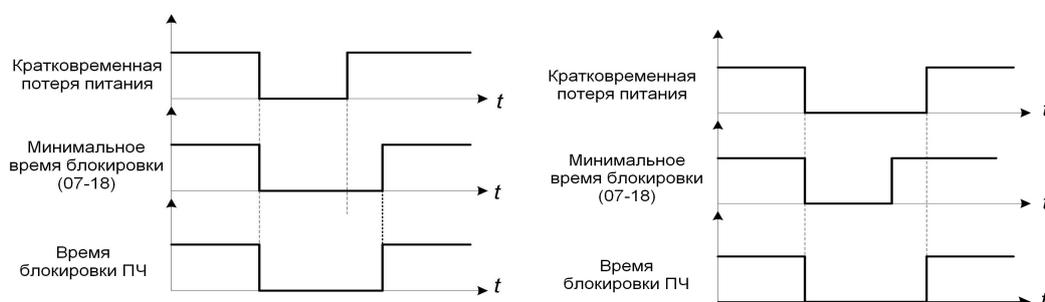
- Когда входное напряжение переменного тока ниже значения 07-13 ($07-13 / 1.414 =$ переменное напряжение уровень определения) в течение времени, указанного в 07-25, ошибка низкого напряжения «UV» будет отображаться на дисплее пульта управления. Если 07-25 = 0,00 сек., то ошибка «UV» будет отображаться сразу при определении пониженного напряжения.

Примечания:

- Входное напряжение ПЧ ограничивает выходное напряжение. Если снижение значения входного напряжения чрезмерно, или если нагрузка на двигателе достаточно высокая, то ПЧ не сможет обеспечить двигателю необходимый момент и, как следствие, может произойти срыв управления двигателем.
- Если входное напряжение ниже значения, установленного в параметре 07-13, силовой выход ПЧ мгновенно отключается, при этом автоматический запуск при восстановлении питания не произойдёт.

07- 18	Минимальное системное время
Значение	0.1~5.0 сек

- В случае кратковременного отключения питания ПЧ продолжает работать после восстановления питания, когда параметр 07-00 установлен в 1.
- После обнаружения моментального сбоя питания выход ПЧ автоматически отключается и будет находиться в таком состоянии в течение времени, установленного в параметре 07-18.
- Если время сбоя питания превышает минимальное системное время, то при восстановлении питания ПЧ автоматически выполнит пуск с поиском скорости.
- Минимальное системное время также используется для функции торможения постоянным током.



а) Минимальное время блокировки больше, чем время потери питания

б) Минимальное время блокировки меньше, чем время потери питания

Рис.4.3.63 Минимальное системное время и минимальное время потери питания.

07- 19	Ток при определении направления поиска скорости
Значение	0~100 %
07- 20	Ток при поиске скорости
Значение	0~100 %
07- 21	Полное время поиска скорости
Значение	0.1~10.0 сек.
07- 22	Время задержки поиска скорости
Значение	0.0~20.0 сек
07-23	Время восстановления напряжения
Значение	0.1~5.0 сек
07- 24	Определение направления при поиске скорости
Значение	0: Запрещено 1: Разрешено
07- 33	Выбор стартовой частоты при поиске скорости
Значение	0: От максимальной частоты 1: От заданной частоты

- Режим поиска скорости используется пуска свободно вращающегося двигателя. Функция поиска скорости активна после мгновенной потери питания.
- Режим поиска скорости можно активировать внешней командой на дискретный вход:
 - Функция «19» - «Поиск скорости 1»;
 - Функция «34» - «Поиск скорости 2».
 Возможно применение только одной из этих функций, в противном случае отобразится ошибка «SE02».
- Режим поиска скорости должен быть активирован до подачи команды ПУСК.
- Поиск скорости не может использоваться, когда номинальная мощность двигателя больше номинальной мощности ПЧ.
- В режиме U/f необходимо выполнить статическую автонастройку.
- При векторном режиме работы необходимо выполнить автоматическую настройку с вращением двигателя.

07-19 Ток при определении направления поиска скорости

- Используется только для поиска скорости в обоих направлениях вращения (07-24 = 1).
- Увеличьте значение тока, если поиск скорости затруднен при низких скоростях (менее 5 Гц).

Примечание: Слишком высокое значение тока может вызвать эффект торможения постоянным током.

07-20 Ток при поиске скорости

- Может использоваться для любого направления вращения поиска скорости.
- Устанавливает текущий ток при поиске скорости.
- Установленное значение рекомендуется устанавливать равным току холостого хода. Если ток холостого хода неизвестен, рекомендуется установить значение 20%.
- Рекомендуется использовать поиск скорости в случае кратковременной потери питания.
- Увеличьте минимальное системное время (07-18) в случае перегрузки по току.

07-21 Полное время поиска скорости

- Может использоваться для любого направления вращения поиска скорости.
- Если возникает перегрузка по напряжению «OV», увеличьте заданное значение параметра, чтобы увеличить время поиска скорости.

07-22 Время задержки поиска скорости

- Используйте время задержки поиска скорости при использовании контактора на выходе ПЧ.

07-22 Время восстановления напряжения

- Устанавливает время, в течении которого ПЧ восстанавливает выходное напряжение от 0 В до указанного уровня характеристики U/f после завершения процесса поиска скорости.

07-24 Определение направления при поиске скорости

- 07-24 = 1: определение направления вращения при поиске скорости разрешено. При пуске первоначально определяется направление вращения значением тока (07-19). Как только направление определено, дальнейший поиск скорости производится с использованием (07-20).
- 07-24 = 0: определение направления вращения при поиске скорости запрещено. Поиск скорости выполняется в обычном режиме с использованием тока, определенного в (07-20). Если скорость не была определена (например, скорость двигателя слишком низкая), отображается предупреждение о превышении скорости поиска.

07-33 Выбор стартовой частоты при поиске скорости

- 07-33=0: Поиск скорости от максимальной частоты.
- 07-33=1: Поиск скорости от установленной частоты.

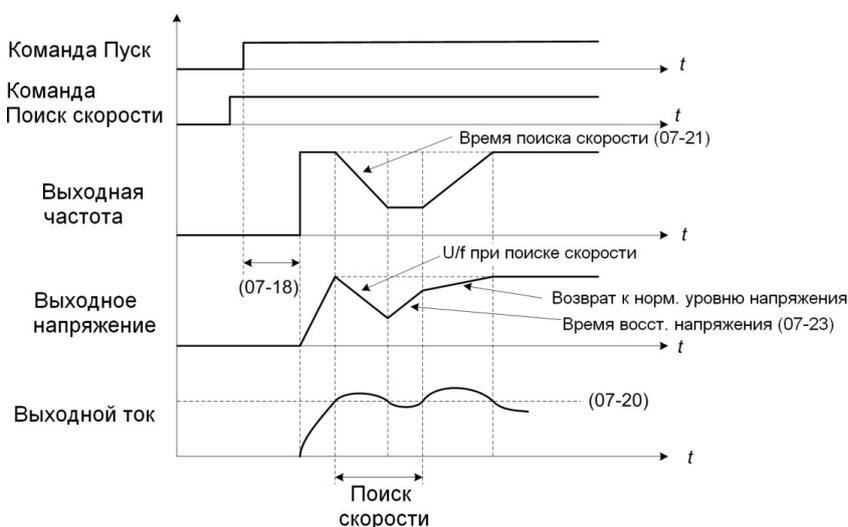


Рис.4.3.65 Поиск скорости при пуске.

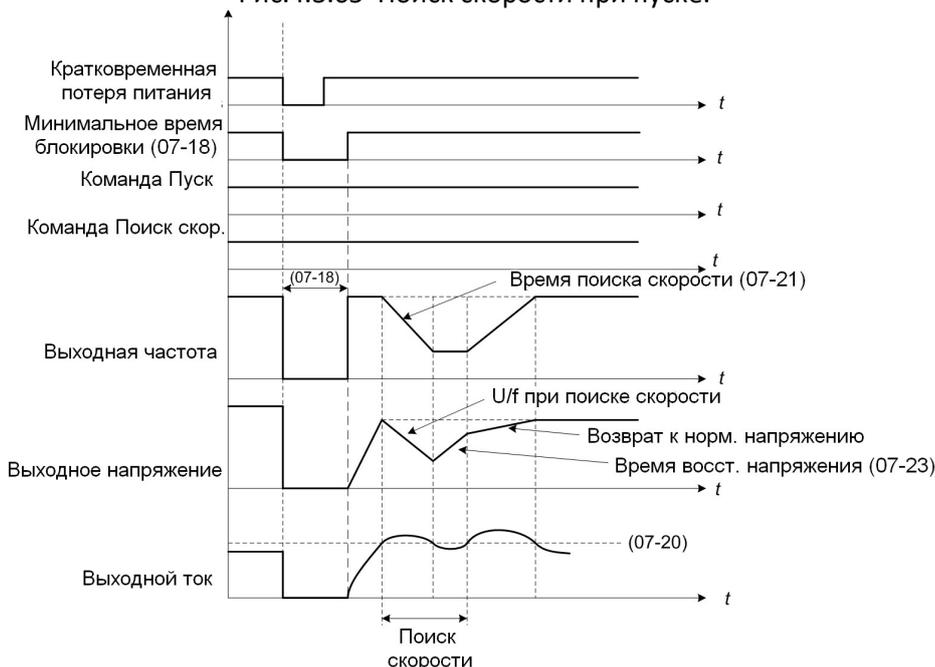


Рис. 4.3.66 Поиск скорости после кратковременной потери питания.

Примечание:

- Если минимальное системное время (07-18) больше, чем время кратковременного сбоя питания, поиск скорости начинает работать после истечения минимального системного времени (07-18).
- Если минимальное системное время (07-18) слишком короткое, поиск скорости начнётся сразу после восстановления питания.

07- 29	Пуск при торможении постоянным током
Значение	0: ПУСК запрещён 1: ПУСК разрешён

- Функция работает только при торможении постоянным током при останове.
- 07-29=0: В процессе торможения постоянным током при останове, если подана команда ПУСК, вращение двигателя, начиная с минимальной частоты, произойдёт после завершения процесса торможения постоянным током.
- 07-29=1: В процессе торможения постоянным током при останове, вращение двигателя начнётся с минимальной частоты сразу после подачи команды ПУСК, даже если процесс торможения постоянным током ещё не закончился.

07- 39	Время КЗ торможения при поиске скорости ДПМ
Значение	0.00~100.00 сек.
07- 40	Время КЗ торможения при поиске скорости ДПМ
Значение	0.00~100.00 сек.

- Если скорость двигателя ниже, чем скорость управления преобразователем частоты, преобразователь может остановить двигатель параметрами 07-39 и 07-40 и перезапустить. Если скорость двигателя выше, чем скорость управления преобразователем частоты, то запуск будет произведен по фактической скорости независимо от значения параметра 07-39 и 07-40.

07- 45	Индикация STP2
Значение	0: Возможно 1: Невозможно

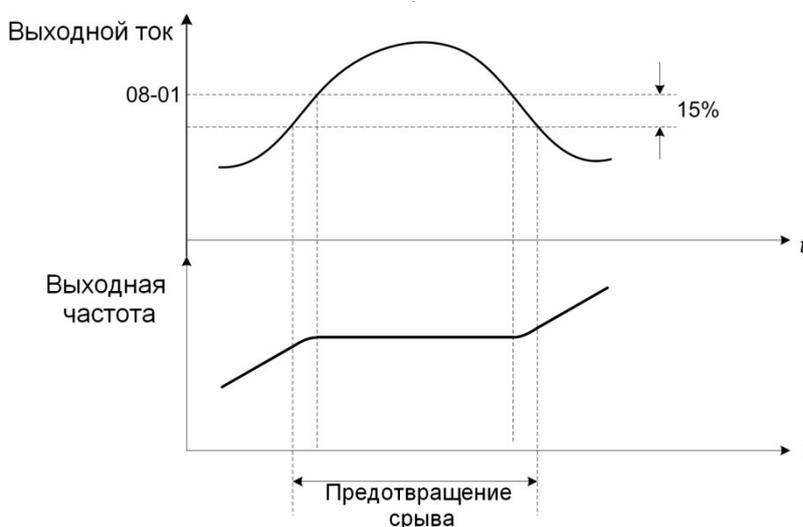
- 07-45=0: Если при работе ПЧ в режиме внешнего управления (00-02 = 1) на пульте будет нажата кнопка СТОП, на дисплее отображается сообщение «STP2» и двигатель останавливается.
- 07-45=1: Если при работе ПЧ в режиме внешнего управления (00-02 = 1) на пульте будет нажата кнопка СТОП, на дисплее отображается сообщение «STP2» и двигатель останавливается без индикации сообщения «STP2».

Группа 08 Параметры защиты

08-00	Функции предотвращения срыва
Значение	[xxx0b]: Предотвращение срыва при разгоне включено [xxx1b]: Предотвращение срыва при разгоне отключено [xx0xb]: Предотвращение срыва при торможении включено [xx1xb]: Предотвращение срыва при торможении отключено [x0xxb]: Предотвращение срыва при работе включено [x1xxb]: Предотвращение срыва при работе отключено [0xxxxb]: Предотвращение срыва при работе в соответствии с временем торможения 1 [1xxxxb]: Предотвращение срыва при работе в соответствии с временем торможения 2
08-01	Уровень предотвращения срыва при разгоне
Значение	20~200 %
08-02	Уровень предотвращения срыва при торможении
Значение	660 В~820 В
08-03	Уровень предотвращения срыва при работе
Значение	30~200 %
08-21	Ограничение уровня предотвращения срыва при разгоне
Значение	1~100 %
08-22	Время обнаружения предотвращения срыва при работе
Значение	2~100 мсек
08-40	Уровень предотвращения срыва при разгоне для двигателя 2
Значение	20~200 %
08-41	Ограничение уровня предотвращения срыва при разгоне для двигателя 2
Значение	1~100 %

08-00=xxx0b Предотвращение срыва во время разгона

- (1) Предотвращает сбой в работе ПЧ (перегрузка по току, перегрузка двигателя, перегрузка ПЧ) при разгоне привода с большой нагрузкой.
- (2) Когда выходной ток ПЧ достигает уровня, установленного в параметре 08-01 минус 15%, скорость разгона начинает уменьшаться (увеличивается время разгона). Когда выходной ток ПЧ достигает уровня, установленного в параметре 08-01, вращение двигателя прекращается.
- (3) Уменьшите уровень предотвращения срыва (08-01) в случае, если двигатель потеряет скорость (когда мощность двигателя меньше, чем номинальная мощность ПЧ).



- (4) Если двигатель работает при постоянной мощности, уровень предотвращения срыва (08-01) автоматически снижается, чтобы предотвратить срыв управления двигателем.
- (5) Уровень предотвращения срыва при ускорении (постоянная мощность)

$$\text{Уровень предотвращения срыва при разгоне} = \frac{\text{Уровень предотвращения срыва при разгоне}(08-01) \times F(01-12)}{\text{Выходная частота}}$$

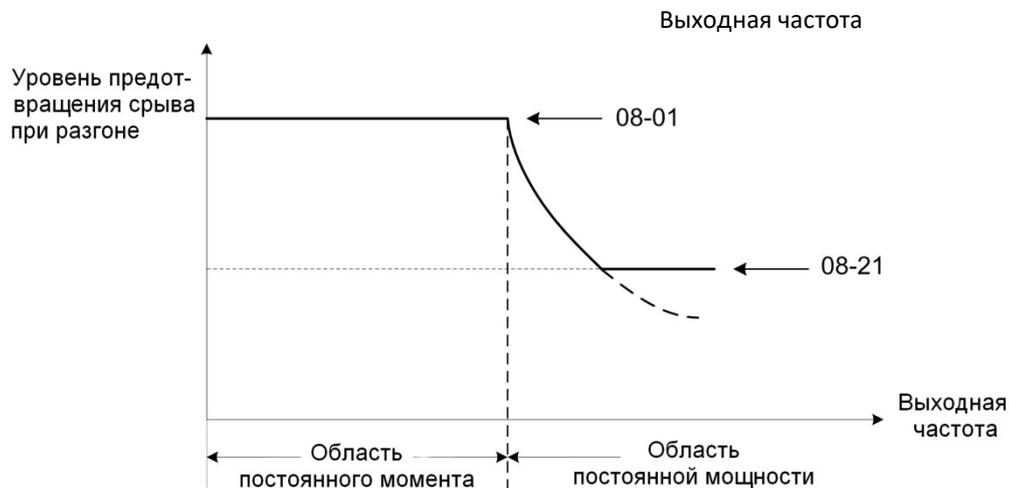


Рис 4.3.68 Уровень предотвращения срыва и ограничение при разгоне.

- (7) Уровень предотвращения срыва при разгоне для двигателя 2 (08-40) и ограничение уровня предотвращения срыва при разгоне для двигателя 2 (08-41) активируются внешней командой на дискретный вход: параметры 03-00 ~ 03-07 = «40» (Двигатель 1 / Двигатель 2). Действует только в режиме U/f.

08-00=хх0хв Предотвращение срыва во время торможения

- (1) Предотвращение срыва во время торможения автоматически увеличивает время торможения в соответствии с напряжением звена постоянного тока, чтобы предотвратить перенапряжение во время торможения.
- (2) Когда напряжение на звене постоянного тока превышает уровень предотвращения торможения (08-02), процесс торможения прекратится. Когда значение напряжения на звене постоянного тока станет ниже (08-02), процесс торможения продолжится.

При использовании устройств динамического торможения (тормозные резистор, тормозные прерыватели) предотвращение срыва при торможении следует отключить (08-00= хх1хв).

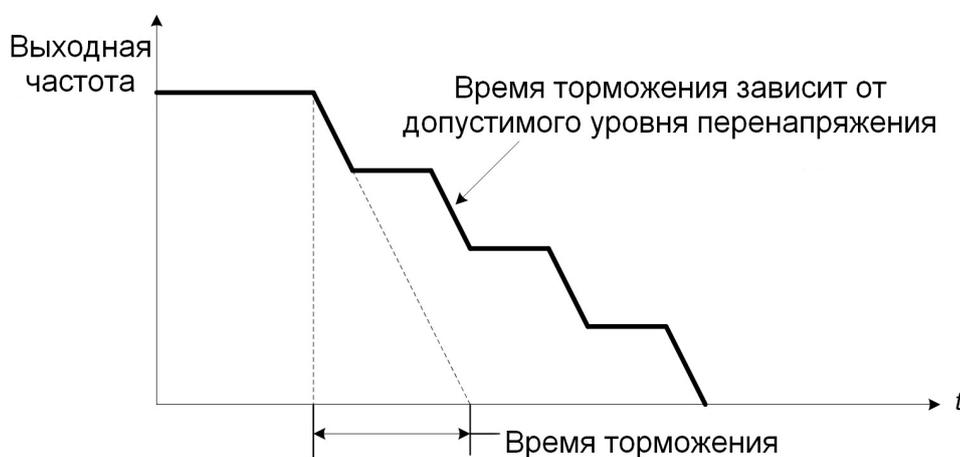


Рис. 4.3.69 Предотвращение срыва при торможении.

08-00=x0xxb Предотвращение срыва при работе

- (1) При увеличении нагрузки на двигатель эта функция автоматически уменьшает выходную частоту во время работы.
- (2) Если выходной ток ПЧ поднимается выше уровня (08-03), в течение времени (08-22), выходная частота ПЧ автоматически уменьшается в соответствии с заданным временем торможения.
- (3) Когда выходной ток ПЧ падает ниже уровня, установленного в параметре (08-03) минус 2%, нормальный режим работы продолжается, а выходная частота увеличивается до заданного значения.

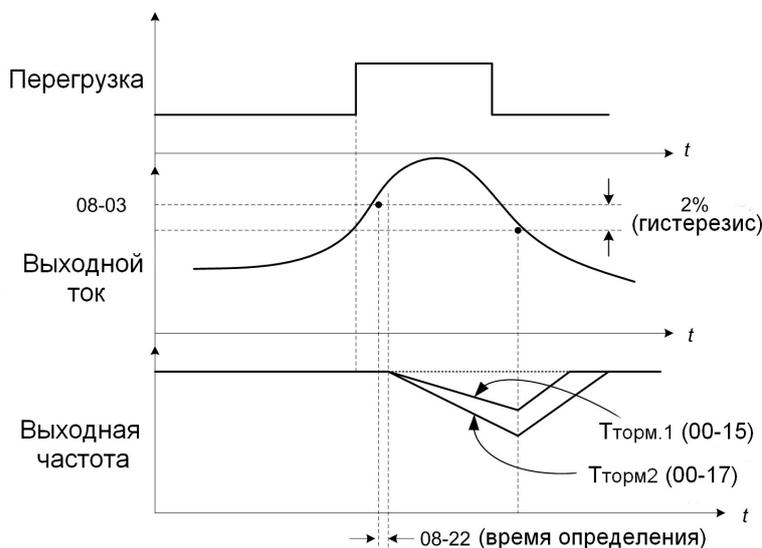


Рис.4.3.70 Предотвращение срыва при работе.

08- 05	Выбор защиты двигателя от перегрузки (OL1)
Значение	xxx0b: Защита отключена
	xxx1b: Защита включена
	xx0xb: Перегрузка при холодном старте
	xx1xb: Перегрузка при горячем старте
	x0xxb: Стандартный двигатель
	x1xxb: Двигатель с независимым охлаждением

- Установите функцию защиты двигателя от перегрузки параметром 08-05 в соответствии с типом двигателя.
- При использовании нескольких двигателей, управляемых одним ПЧ (групповой привод), следует отключить защиту от перегрузки (08-05 = xxx0b) и обеспечить внешнюю защиту от перегрузки тепловыми реле, индивидуально для каждого двигателя.
- Если активирован горячий пуск (08-05 = xx1xb), то защита двигателя от перегрузки сработает через 3,5 мин, если рабочий ток двигателя будет на уровне 150% от его номинального тока при значении выходной частоты ПЧ 50 Гц.
- Если установлен стандартный двигатель (08-05 = x0xxb), функция защиты от перегрузки ориентирована на 70% номинального тока двигателя при значении выходной частоты 20 Гц. Если значение выходной частота ПЧ ниже 1 Гц, функция ориентирована на 40% номинального тока двигателя.
- При(08-05 = x1xxb), функция защиты от перегрузки ориентирована на 100% номинального тока двигателя для диапазона значений выходной частоты ПЧ от 6 до 50 Гц. Если значение выходной частоты ПЧ ниже 1 Гц, функция защиты от перегрузки ориентирована на 83% номинального тока двигателя.
- Для корректной работы функции защиты от перегрузки двигателя значение параметра 02-01 («Номинальный ток двигателя») должен соответствовать номинальному току применяемого двигателя (указан на его шильдике).

08-06	Режим работы при перегрузке двигателя (OL1)
Значение	0: Останов 1: Продолжение работы

08-06 = 0

- При обнаружении перегрузки двигателя выход ПЧ отключается, сообщение об ошибке OL1 будет отображаться на дисплее пульта управления. Очередной пуск ПЧ возможен после сброса сообщения об ошибке: кнопкой СБРОС на пульте управления или внешней командой СБРОС на дискретном входе ПЧ.

08-06 = 1

- При обнаружении перегрузки двигателя ПЧ будет продолжать работать, на дисплее пульта управления будет отображаться сообщение об ошибке OL1, пока значение выходного тока ПЧ (соответственно рабочего тока двигателя) не придёт в соответствие с требованиями и описанием параметра 08-05.

08-07	Управления вентилятором (защита от перегрева)
Значение	0: Автоматическое (в зависимости от температуры) 1: Работает при вращении двигателя 2: Работает постоянно 3: Отключен
08-38	Время задержки выключения вентилятора
Значение	0 ~ 600 сек

08-07 = 0

- Во время работы ПЧ, когда температура силового модуля IGBT поднимается выше установленного уровня (95°C), вентилятор начинает работать. При снижении температуры ниже установленного уровня (75°C), вентилятор отключается по истечении времени (08-38).
Если ПЧ остановлен, но температура радиатора все еще слишком высока, вентилятор охлаждения продолжает работать.

08-07 = 1

- Вентилятор начинает работать при подаче команды ПУСК ПЧ. После подачи команды СТОП вентилятор отключается по истечении времени (08-38).

08-07 = 2

- Вентилятор работает, пока на ПЧ подано питание.

08-07 = 3

- Вентилятор отключен.

08-08	Автоматическая стабилизация выходного напряжения (AVR)
Значение	0: Включена 1: Выключена

- Автоматическое регулирование напряжения стабилизирует напряжение двигателя вне зависимости от колебаний входного напряжения.

08-08 = 0

- Активируется автоматическое регулирование выходного напряжения (ограничение «сверху»). Когда входное напряжение превышает уровень (01-14), максимальное значение выходного напряжения равно значению (01-14). Когда входное напряжение ниже уровня (01-14), максимальное значение выходного напряжения будет равно текущему значению входного напряжения и изменяться синхронно с ним.

08-08 = 1

- Автоматическое регулирование напряжения не активно, максимальное значение выходного напряжения будет равно текущему значению входного напряжения, и изменяться синхронно с ним.

08-09	Защита от потери входной фазы
Значение	0: Отключена 1: Включена

- **08-09 = 0:** обнаружение потери входной фазы отключено.
- **08-09 = 1:** обнаружение потери входной фазы включено.
При потере входной фазы на дисплее пульта управления отображается сообщение «IPL», выход ПЧ отключается и активируется дискретный выход «Неисправность».
Обнаружение потери входной фазы отключается, когда выходной ток составляет менее 30% от номинального тока ПЧ.

08-10	Защита от потери выходной фазы
Значение	0: Отключена 1: Включена

- **08-10 = 0:** обнаружение потери выходной фазы отключено.
- **08-09 = 1:** обнаружение потери выходной фазы включено.
При потере выходной фазы на дисплее пульта управления отображается сообщение «OPL», выход ПЧ отключается и активируется дискретный выход «Неисправность».
Обнаружение потери выходной фазы отключается, когда выходной ток составляет менее 10% от номинального тока ПЧ.

08-13	Выбор определения превышения момента
Значение	0: Отключено 1: При достижении заданной частоты 2: При начале работы (начале вращения)
08-14	Выбор действия при превышении момента
Значение	0: Плавный останов при обнаружении превышения момента. 1: Только сообщение о превышении. Продолжение работы. 2: Инерционный останов при обнаружении превышения момента.
08-15	Уровень определения превышения момента
Значение	0~300 %
08-16	Время определения превышения момента
Значение	0.0~10.0 сек.

- Функция контроля превышения крутящего момента контролирует выходной ток ПЧ или крутящий момент двигателя и может использоваться для обнаружения увеличения выходного тока ПЧ или крутящего момента двигателя.
- Уровень определения превышения крутящего момента (08-15) ориентирован на номинальный ток ПЧ (100% момент = номинальный выходной ток ПЧ).
- Функция «12» дискретных выходов (параметры 03-11, 03-12) позволяет выдавать во внешние цепи дискретный сигнал о превышении момента.

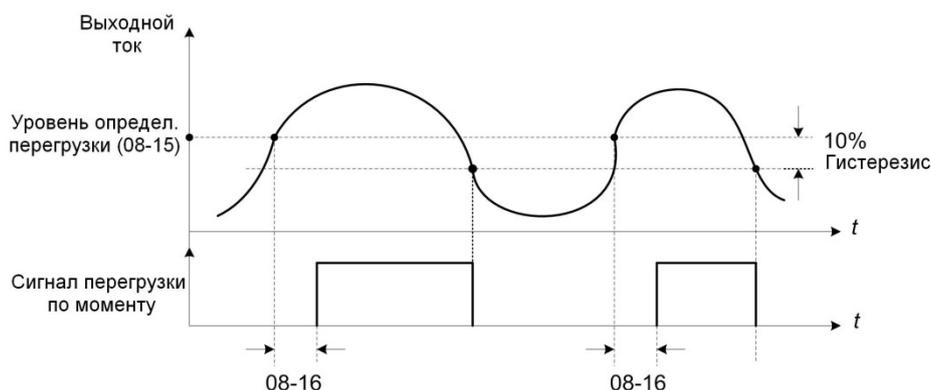


Рис. 4.3.73 Определение превышения момента

08- 23	Контроль утечки на землю
Значение	0: Отключено 1: Включено

- Если ток утечки в выходных цепях ПЧ превышает 50% от номинального тока ПЧ и определение ошибки заземления включено, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «GF». Выход ПЧ отключается и активируется дискретный выход «Неисправность».

08- 24	Действие при внешней неисправности
Значение	0: Плавный останов 1: Инерционный останов (выбег) 2: Продолжение работы

- Сигнал подаётся на дискретный вход, запрограммированный на функцию «68» (внешняя неисправность). На дисплее пульта управления ПЧ отображается сообщение «EFX» («X» - номер дискретного входа). Дальнейшая работа привода определяется параметром 08-24.

08-24=0

- Двигатель плавно останавливается в соответствии с временем торможения (00-15, 00-17).

08-24=1

- Силовой выход ПЧ отключается и двигатель инерционно останавливается.

08-24=2

- Работа ПЧ продолжается.

08- 25	Определение внешней неисправности
Значение	0: При подаче питания 1: Во время работы

08-25=0

- Если сигнал внешней неисправности присутствует на дискретном входе, то сообщение определяется сразу при подаче питания.

08-25=1

- Если сигнал внешней неисправности определяется во время работы, то работа привода происходит в соответствии с (08-24). Выбор режима остановки возможен в значении параметра 07-09.

08 - 35	Действие при перегреве двигателя
Значение	0: Отключено 1: Плавный останов 2: Инерционный останов 3: Продолжение вращения
08 - 36	Постоянная времени датчика РТС
Значение	0.00 ~ 5.00 сек.
08 - 39	Задержка включения защиты перегрева двигателя
Значение	1 ~ 300 сек.
08 - 42	Уровень включения РТС
Значение	0.1 ~ 10.0 В
08 - 43	Уровень выключения РТС
Значение	0.1 ~ 10.0 В
08 - 44	Уровень предупреждения РТС
Значение	0.1 ~ 10.0 В

- ПЧ обеспечивает защиту двигателя от перегрева с помощью датчика РТС, встроенного в двигатель.
- Датчик (резистор) РТС подключается к клеммам AI2 и AGND (рис. 4.3.65 (б)). Переключатель входа AI2 установить в положение «AV2» (потенциальный вход). Параметр (04-00 = 0 или 2).

08-35 = 0

- Функция защиты двигателя от перегрева выключена.

08-35 = 1

- Функция защиты двигателя от перегрева включена. Когда температура двигателя повышается, сопротивление датчика РТС увеличивается. Увеличивается и напряжение на входе AI2. Когда напряжение на входе AI2 станет больше, чем значение параметра 08-42 через время, определённое в значении параметра 08-39, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «ОН4» и привод плавно остановится в соответствии с временем торможения (параметры 00-15, 00-17).

08-35 = 2

- Действие аналогично **08-35 = 1**, только двигатель останавливается инерционно (выбегом).

08-35 = 3

- Функция защиты двигателя от перегрева включена. Когда температура двигателя повышается, сопротивление датчика РТС увеличивается. Увеличивается и напряжение на входе AI2. Когда напряжение на входе AI2 станет больше, чем значение параметра 08-44 через время, определённое в значении параметра 08-39, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «ОН3» (предупреждение о перегреве). При дальнейшем повышении температуры двигателя, когда напряжение на входе AI2 станет больше, чем значение параметра 08-42, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «ОН4», силовой выход ПЧ отключается и вращение двигателя замедляется инерционно до полной остановки. Если в период отображения предупреждения о перегреве («ОН3») напряжение на входе AI2 станет меньше значения параметра 08-44 (т.е. температура двигателя снизится), то предупреждения о перегреве («ОН3») перестанет отображаться и привод продолжит нормальную работу.
- Когда двигатель остынет и уровень напряжения на входе AI2 станет ниже значения параметра 08-43, сообщение о перегреве «ОН4» можно сбросить (кнопка пульта управления или внешняя команда «Сброс ошибки»).

- Стандартные значения сопротивлений датчика PTC:
 - при температуре 150°C - 5°C (для класса F) или 180°C - 5°C (для класса H) должно быть $R_{PTC} \leq 550 \text{ Ом}$;
 - при температуре 150°C + 5°C (для класса F) или 180°C + 5°C (для класса H) должно быть $R_{PTC} \geq 1330 \text{ Ом}$.

Примечание:

- Если сопротивления датчика PTC отличаются от стандартных значений, используйте следующую формулу для вычисления значений параметров 08-42, 08-43 и 08-44:

$$U = 0,5 \times 10V \times \frac{(R_{PTC} || 200)}{10k\text{Ом} + (R_{PTC} || 200)}$$

где: U – значение параметров 08-42, 08-43 и 08-44 (напряжение на клемме AI2, относительно клеммы AGND)

R_{PTC} – сопротивление датчика PTC.

- Необходимо произвести вычисления для трёх уровней напряжения:
 - срабатывания (08-42) при температуре перегрева (T_n) + 5°C;
 - отпускания (08-43) при температуре перегрева (T_n) - 5°C;
 - предупреждения (08-44) (T_n) – температура перегрева.
- Для правильной настройки функции защиты двигателя от перегрева, следует выполнить условие: (08-42) > (08-44) > (08-43)

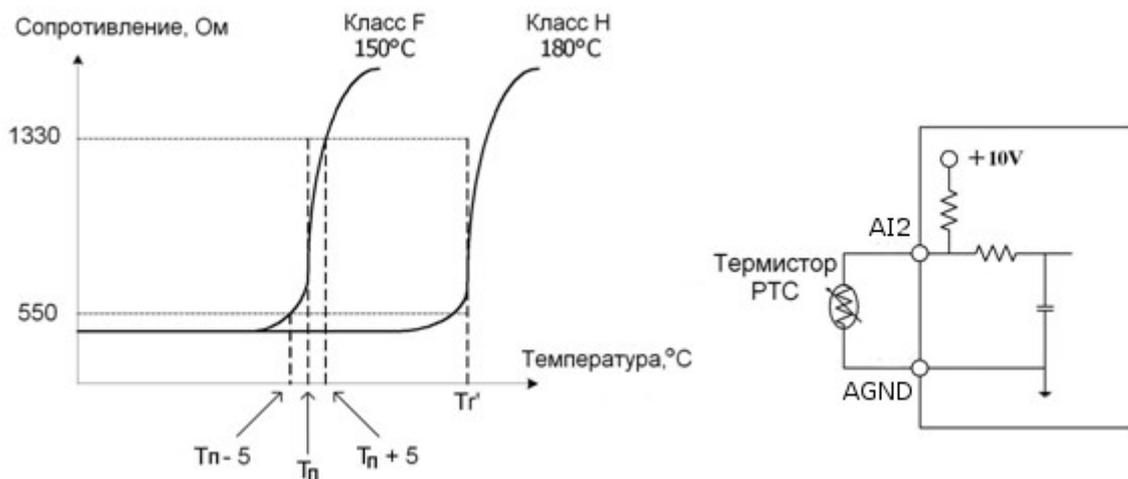
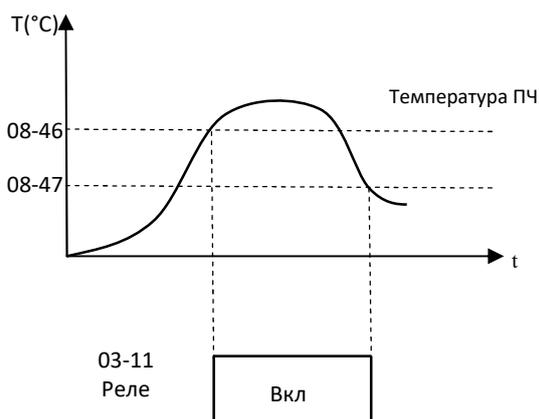


Рис 4.3.65 (а) Характеристики датчика PTC (б) Подключение датчика PTC

08 - 46	Уровень определения перегрева
Значение	0 ~ 254 °C
08 - 47	Уровень сброса перегрева
Значение	0 ~ 254 °C

Параметры 08-46 и 08-47 связаны с функцией «59» дискретного выхода: согласование верхнего и нижнего уровней температуры ПЧ.

- **08-46:** Когда температура ПЧ выше значения параметра 08-46, дискретный выход включится.
- **08-47:** Когда температура ПЧ меньше заданного значения 08-47, дискретный выход выключится.



08 - 48	Пожарный режим
Значение	0 : Отключено 1 : Включено

- Когда функция пожарного режима активирована (08-48=1), включение пожарного режима будет производиться внешней командой на дискретный вход S6 (03-0X= 47 – устанавливается автоматически). Независимо от состояния ПЧ (ПУСК или СТОП) источник команды ПУСК и задания частоты будут определены настройкой пожарного режима, на дисплее пульта управления отображается сообщение «FIRE», некоторые функции защиты будут деактивированы (см. таблицу ниже). Когда включается функция пожарного режима (03-0X = 47), остальные дискретные входы будут неактивны.

08 - 49	Отключение в пожарном режиме
Значение	0: Перезапуск возможен после отключения питания 1: Перезапуск возможен после снятия внешней команды

08-49 = 0

- Для перезапуска: отключить питание, снять сигнал с S6, подать питание. ПЧ готов к очередному запуску в работу.

08-49 = 1

- Когда 08-49 = 1, нет необходимости отключать питание, ПЧ переходит в нормальный режим работы после снятия сигнала с S6.

Примечание:

Пожарный режим не поддерживает функцию НАСОС.

Предостережение:

В пожарном режиме привод будет игнорировать всю защиту на программном уровне до тех пор, пока не будет активирована одна из аппаратных защит ПЧ или не будет поврежден привод в результате экстремальных условий работы.

Защитные функции, которые будут игнорироваться при работе в пожарном режиме.

Код ошибки	Описание
OH1	Перегрев радиатора
OL1	Перегрузка двигателя
OL2	Перегрузка преобразователя
OT	Превышение момента
FB	Ошибка сигнала обратной связи ПИД
CE	Ошибка соединения
OH4	Перегрев двигателя
PF	Ошибка защиты

08 - 50	Тип сигнала на клемме S6
Значение	xxx0b: S6 – Н0 контакт xxx1b: S6 – Н3 контакт

Примечание:

Обязательно установите значение параметра 08-48 = 0 (пожарный режим отключен) перед изменением параметра 08-50. Несоблюдение может привести к серьезной травме или поломке оборудования.

08 - 51	Источник задания частоты в пожарном режиме
Значение	0: Параметр (08-52) 1: ПИД-регулятор 2: Вход AI2

08-51 = 0

- Значение скорости вращения двигателя будет определяться значением параметра 08-52. Если значение 08-52 равно 100%, то скорость вращения двигателя будет определена значением параметра 01-02.

08-51 = 1

- Скорости вращения двигателя будет определяться настройкой режима ПИД-регулирования.

08-51 = 2

- Скорости вращения двигателя будет определяться сигналом на входе AI2.

08 - 53	Уровень потери обратной связи ПИД в пожарном режиме
Значение	0~100 %
08 - 54	Задержка потери обратной связи ПИД в пожарном режиме
Значение	0.0~10.0 сек
08 - 55	Работа при потере обратной связи ПИД в пожарном режиме
Значение	0: Продолжение работы (текущая частота) 1: Параметр (08-52) 2: Параметр (01-02)

08-55 = 0

- Значение выходной частоты будет определено значением текущей частоты режима ПИД на момент потери сигнала обратной связи.

08-55 = 1

- Значение выходной частоты определяется значением параметра 08-52.

08-55 = 2

- Значение выходной частоты определяется значением параметра 01-02.

Когда определена потеря сигнала обратной связи ПИД (в соответствии с настройкой параметров 08-53 и 08-54), привод будет продолжать работать, в соответствии с параметром 08-55 и скорость вращения двигателя не будет меньше, чем определено параметром 08-52.

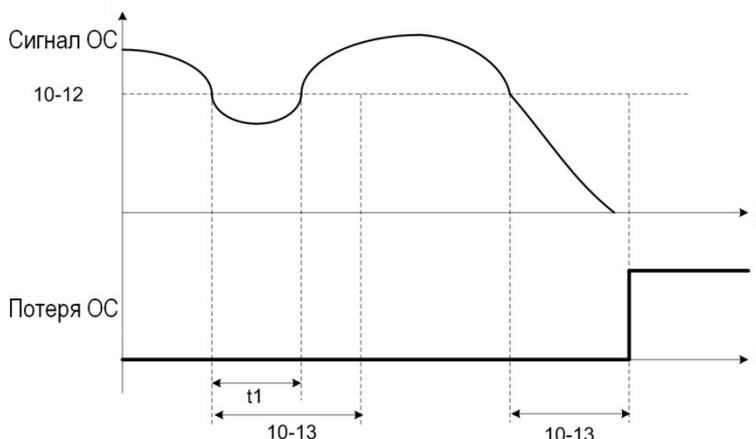


Рис. 4.3.75 Определение потери обратной связи ПИД в пожарном режиме

Примечание:

Если сигнал обратной связи отсутствует, а уровень определения потери обратной связи установлен на 0%, функция определения потери обратной связи не работает.

08 – 56	Уровень определения потери сигнала на входе AI2 в пожарном режиме
Значение	0~100 %
08 - 57	Задержка определения потери сигнала на входе AI2 в пожарном режиме
Значение	0.0~10.0 сек.
08 - 58	Выбор работы при потере сигнала на входе AI2 в пожарном режиме
Значение	0: Продолжение работы (текущая частота) 1: Параметр (08-52) 2: Параметр (01-02)

Когда 08-51 = 2 (вход AI2), автоматически активируется функция определения потери сигнала на входе AI2.

08-58= 0

- Значение выходной частоты будет определено значением текущей частоты на момент потери сигнала на входе AI2.

08-58 = 1

- Значение выходной частоты определяется значением параметра 08-52.

08-58 = 2

- Значение выходной частоты определяется значением параметра 01-02.

Текущий уровень сигнала на входе AI2 измеряется и сравнивается с предыдущим через каждые 360 мсек. Если в течение 360 мсек определён низкий уровень сигнала на входе AI2, то (в соответствии с настройкой параметров 08-56 и 08-57) будет определена потеря сигнала на входе AI2. В этом случае ПЧ продолжит работу в соответствии с параметром 08-58.

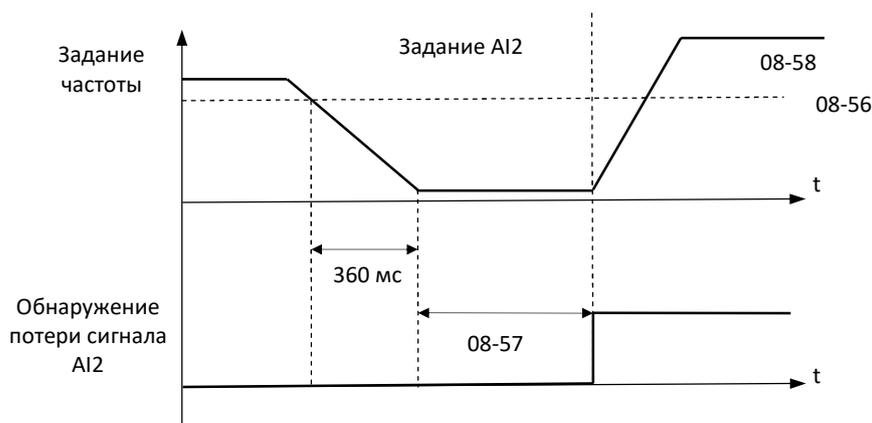


Рис. 4.3.76 Потеря сигнала на входе AI2

08 - 59	Направление вращения в пожарном режиме
Значение	0: Прямое 1: Обратное

При активации пожарного режима направление вращения двигателя определяется значение параметра 08-59.

08 - 60	Пароль пожарного режима
Значение	00000 ~ 65534

- Чтобы предотвратить несанкционированное изменение настроек параметров пожарного режима, предусмотрена возможность установки пароля. На дисплее пульта управления, в этом случае, отображаются только соответствующие параметры пожарного режима, когда этот режим активирован. (Параметры 08-48 ~ 08-60 доступны только для чтения).
- Параметр 08-60 (пароль пожарного режима) и 13-07 (пароль доступа к параметрам) не могут применяться одновременно.

Группа 10 Параметры ПИД-регулятора

10- 00	Выбор источника задания ПИД-регулятора
Значение	0: Пульт управления (кнопки, потенциометр) 1: Вход AI1 2: Вход AI2 3: ПЛС RS-485 4: Параметр 10-02

10-00=0

- Органами пульта управления устанавливается основное задание ПИД-регулятора.

10-00=1 и 2

- Основное задание ПИД-регулятора – внешний сигнал, поданный на аналоговый вход AI1 или AI2 соответственно.

10-00=3

- Основное задание ПИД-регулятора производится по последовательной линии связи RS-485.

10-00=4

- Основное задание ПИД-регулятора определяется значением параметра 10-02.
- Значение параметра 10-02 устанавливается в процентах, а отображение задания ПИД-регулятора на дисплее пульта управления задаётся параметром мониторинга 12-38.
- Максимальное значение основного задания ПИД определяется значением параметра 10-33 (максимальное значение сигнала обратной связи ПИД-регулятора), число десятичных знаков определяются параметром 10-34.

Пример:

10-33 = 999, 10-34 = 1, 10-02 = 10%. Индикация (12-38) на дисплее пульта управления: «9.9» отображается на главном мониторе (12-38) и может быть изменена. Максимальное значение – «99,9» (ограничение зависит от значения параметра 10-33).

10- 01	Выбор источника обратной связи ПИД-регулятора
Значение	0: Пульт управления (кнопки, потенциометр) 1: Вход AI1 2: Вход AI2 3: ПЛС RS-485

Примечание:

Параметрами 10-00 и 10-01 не может быть установлен один и тот же источник. В противном случае на дисплее пульта управления будет отображаться код ошибки «SE05».

10- 02	Задание ПИД-регулятора
Значение	0.00~100.0 %
10- 03	Режим работы ПИД регулятора
Значение	xxx0b: Режим ПИД отключен xxx1b: Режим ПИД включен xx0xb: Прямая характеристика ПИД-регулятора xx1xb: Обратная характеристика ПИД-регулятора x0xxb: Управление D по ошибке x1xxb: Управление D по обратной связи

	0xxxв: Выход ПИД 1xxxв: Выход ПИД + задание частоты
--	--

- Определить источник основного задания ПИД-регулятора (10-00) и источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора (10-01).
- Если источник сигнала обратной связи определён, например, «AI2», настроить параметр 04-00 в соответствии с видом сигнала обратной связи: ток или напряжение. Также установить переключку входа «AI2» в положение V или I в соответствии с видом сигнала обратной связи: ток или напряжение.

10-03 = xxx1b

- ПИД-регулятор включен. На дисплее пульта управления будет отображаться значение основного задания ПИД-регулятора и значение сигнала обратной связи.

10-03 = xx0xb

- Прямая характеристика ПИД-регулятора. При увеличении сигнала обратной связи выходная частота ПЧ будет уменьшаться.

10-03 = xx1xb

- Обратная характеристика ПИД-регулятора. При увеличении сигнала обратной связи выходная частота ПЧ будет увеличиваться.

10-03 = x1xxb

- Управление с возможностью дифференцирования сигнала обратной связи ПИД-регулятора.

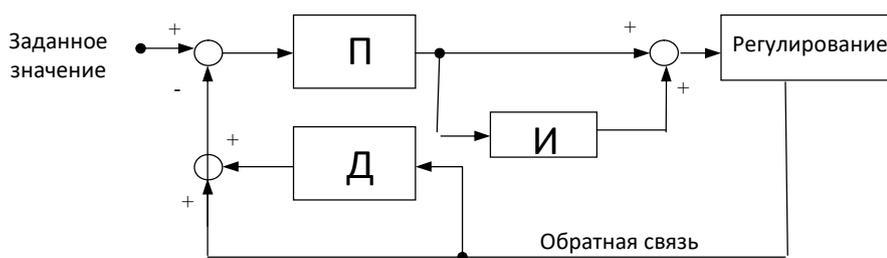


Рис. 4.3.77 ПИД-регулирование с дифференцированием сигнала обратной связи

10-03 = x0xxb

- Управление с возможностью дифференцирования основного сигнала ПИД (сигнала ошибки). Основной (базовый) тип ПИД-регулирования.

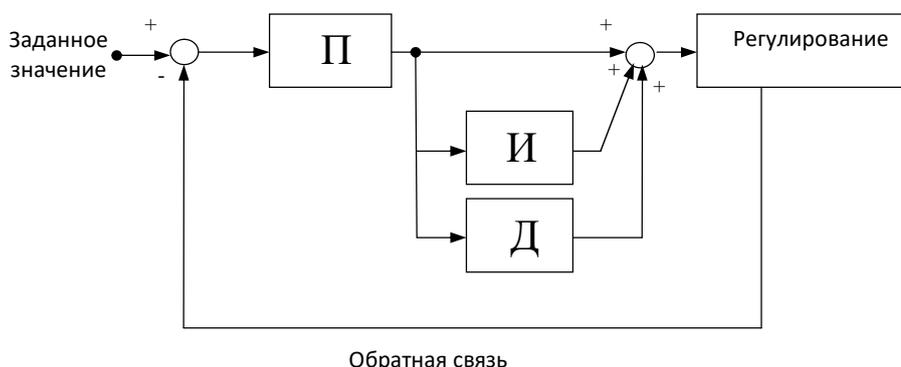


Рис. 4.3.78 Основной (базовый) тип ПИД-регулирования

10-03 = 0xxxв

- Выход ПИД-регулятора соответствует 100% максимальной частоте 01-02.

10-03 = 1xxxв

- Выход ПИД-регулятора суммируется с заданной частотой (в %).

10- 04	Коэффициент обратной связи
Значение	0.01~10.00
10- 05	Пропорциональный коэффициент (P)
Значение	0.00~10.00
10- 06	Интегральный коэффициент (I)
Значение	0.0~100.0 сек.
10- 07	Дифференциальный коэффициент (D)
Значение	0.00~10.00 сек.
10- 09	Смещение ПИД
Значение	-100~100 %
10-14	Ограничение интегрального коэффициента
Значение	0.0~100.0 %
10-23	Ограничение выхода ПИД
Значение	0.00~100.0 %
10-24	Усиление выхода ПИД
Значение	0.0~25.0
10-25	Реверсирование выхода ПИД
Значение	0: Возможно 1: Невозможно
10-26	Время разгона/торможения ПИД
Значение	0.0~25.5 сек.

➤ **Параметры ПИД-регулятора**

Регулировка усиления:

Сигнал ошибки (отклонение) разность между заданным значением и фактическим значением (обратной связью) умножается на коэффициент пропорциональности (P). Это позволяет регулировать величину сигнала ошибки.

Интегрирование:

Выходной сигнал интегрального регулятора (I) является интегралом сигнала ошибки и используется, чтобы минимизировать отклонение сигнала, оставшееся после регулировки усиления. При увеличении времени интегрирования (I) реакция системы замедляется.

Дифференцирование:

Сигнал дифференцирования зависит от скорости изменения сигнала ошибки и наиболее важен при быстрых изменениях сигнала на входе регулятора. В большинстве применений преобразователей частоты с ПИД-регулированием (насосы, вентиляторы) скорость изменения сигналов незначительна и применение дифференциальной составляющей не требуется.

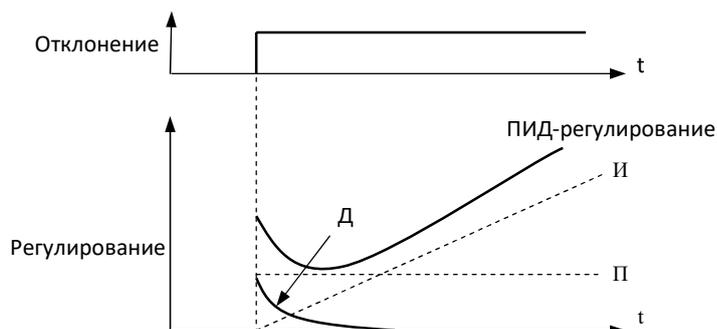


Рис. 4.3.79 ПИД-регулирование

- **Подготовка к работе ПИД-регулятора**
- Активируйте режим ПИД-регулятора выбором режима работы (параметр 10-03). Выберите источник задания ПИД (параметр 10-00) и источник сигнала обратной связи ПИД (параметр 10-01).

Источник задания ПИД:

- 10-00 = 0: кнопки пульта управления;
- 10-00 = 1: аналоговый вход AI1 (заводское значение);
- 10-00 = 2: аналоговый вход AVX2;
- 10-00 = 3: ПЛС RS-485;
- 10-00 = 4: задается значением 10-02.

Источник обратной связи ПИД:

- 10-01 = 0: пульт управления (кнопки, потенциометр)
- 10-01 = 1: вход AI1
- 10-01 = 2: вход AI2
- 10-01 = 3: ПЛС RS-485

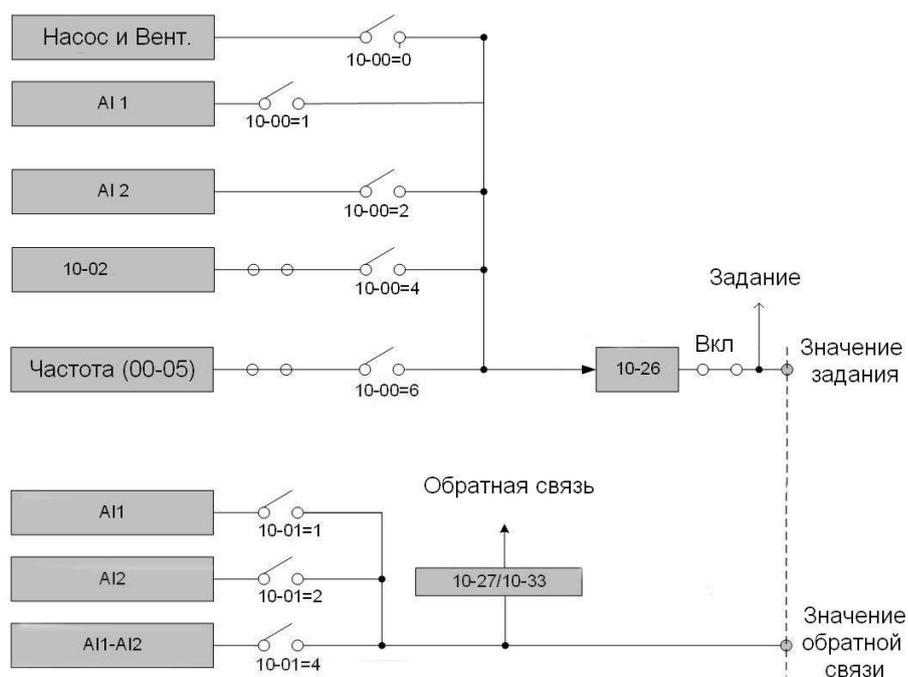


Рис. 4.3.80 Выбор входов ПИД-регулятора

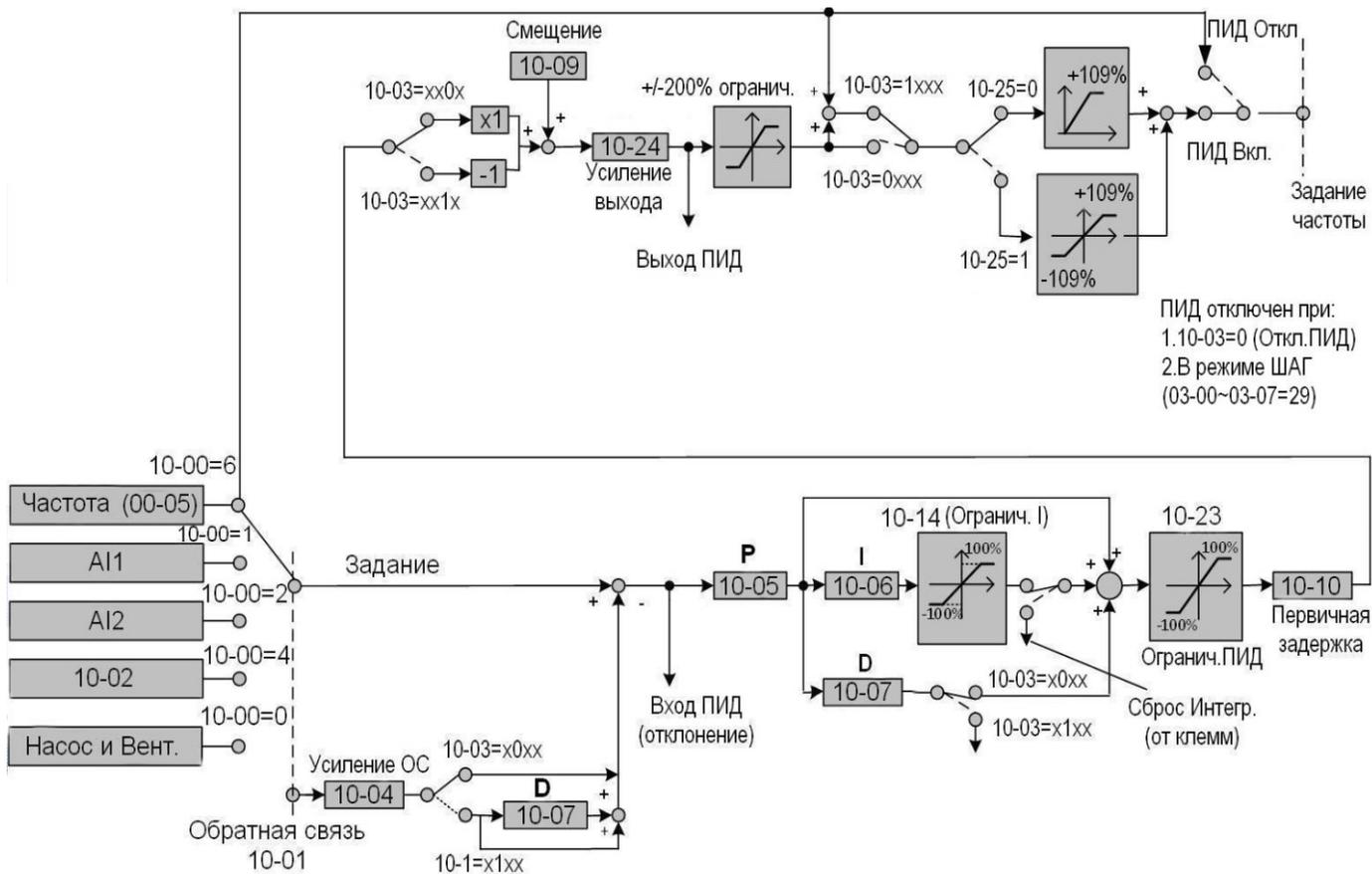


Рис. 4.3.81 Блок-схема ПИД-регулятора

➤ **Порядок настройки ПИД-регулятора**

- Включить ПИД-регулятор (установить значение 10-03 отличное от "xxx0b").
- Увеличьте пропорциональный коэффициент (10-05) до максимально возможного значения, не вызывающего нестабильность системы (колебания выходной частоты ПЧ).
- Уменьшите интегральный коэффициент (10-06) до минимально возможного значения, не вызывающего нестабильности.
- Увеличьте дифференциальный коэффициент (10-07) до максимально возможного значения, не вызывающего нестабильности.

➤ ПИД-регулятор предназначен для поддержания заданного технологического параметра (например, давления, расхода и т.п.) в определенных пределах. Для этого сигнал обратной связи сравнивается с заданным значением, и разница становится сигналом ошибки для ПИД-регулирования. ПИД-регулятор пытается минимизировать эту ошибку. Ошибка умножается на пропорциональную составляющую (коэффициент усиления), задаваемую параметром 10-05. Увеличение коэффициента усиления приводит к увеличению погрешности. При определенном значении усиления система становится неустойчивой (наблюдаются колебания регулируемого параметра). Чтобы устранить эту нестабильность, время отклика системы может быть замедлено за счет увеличения интегральной составляющей, задаваемой параметром 10-06. Однако чрезмерное замедление системы может оказаться неудовлетворительным для быстро меняющегося процесса. Таким образом, оба этих параметра в сочетании со временем разгона и торможения (параметры 00-14~00-17, 00-21~00-24) требуют корректировки для достижения оптимальной работы системы в конкретном применении.

- Полярность выхода ПИД-регулятора может быть выбрана с помощью параметра 10-03.
10-03 = xx0x: с увеличением сигнала обратной связи выходная частота уменьшается;
10-03 = xx1x: с увеличением сигнала обратной связи выходная частота увеличивается.
Значение сигнала обратной связи ПИД можно регулировать с помощью параметра 10-04 (коэффициент усиления обратной связи ПИД-регулятора), а также усилением и смещением сигнала на аналоговом входе AI1 или AI2. Параметр 10-14 (ограничение интегрального коэффициента) используется для ограничения влияния интегрального коэффициента с целью предотвращения срыва управления двигателем или аварии системы в случае быстрого изменения сигнала обратной связи. Уменьшение значения 10-14, увеличивает быстродействие системы.
- **10-09: Смещение ПИД**
Используется для регулировки смещения ПИД-регулятора. Значение смещения добавляется к опорной частоты в качестве компенсации.
- **10-23: Ограничение выхода ПИД**
Используется для ограничения выходного сигнала ПИД-регулятора. Максимальная выходная частота составляет 100%.
- **10-24: Усиление выхода ПИД**
Используется для регулировки компенсации выходной частоты.
- **10-25: Выбор реверсирования выхода ПИД**
В случае, если значение выходного сигнала ПИД будет отрицательным, то изменением значения параметра можно использовать для изменения направления вращения двигателя.
- **10-26: Время разгона/торможения ПИД**
Устанавливает время разгона и время торможения ПИД-регулятора. Время разгона / торможения устанавливается равным 00-14 ~ 17 и 00-21 ~ 24. Уменьшите время разгона / торможения в случае возникновения резонанса нагрузки или неустойчивости системы.

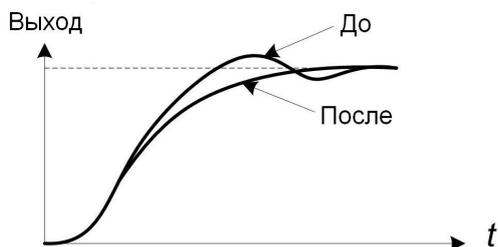
Точная настройка ПИД-регулятора

Все параметры ПИД-регулирования связаны друг с другом, и требуют регулировки соответствующих значений. Процедура достижения максимально устойчивого состояния системы выглядит следующим образом:

1. Увеличить или уменьшить усиление (P) до тех пор, пока система станет нестабильной, используя наименее возможное значение.
2. Отрегулировать время интегрирования таким образом, чтобы использовать максимально возможное значение коэффициента усиления при отсутствии нестабильности системы. Увеличение времени интегрирования снижает время отклика системы.
3. Отрегулируйте время дифференцирования (при необходимости), чтобы уменьшить перерегулирование при запуске. Для этой цели может также использоваться время разгона и торможения.

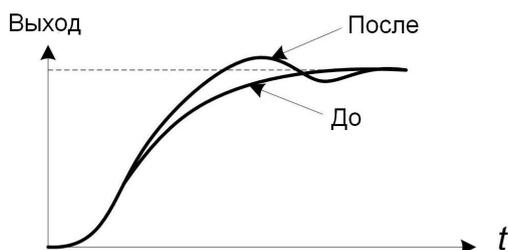
➤ Точная настройка параметров ПИД-регулирования:

1. Уменьшение перерегулирования:



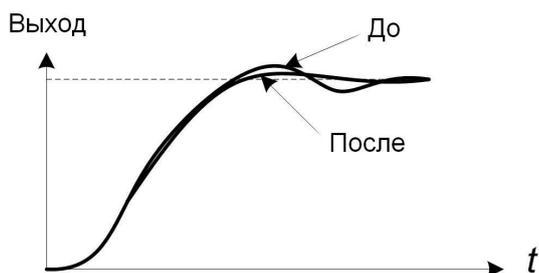
В случае выброса сигнала, необходимо уменьшить дифференциальную (D) и увеличить интегральную (I) составляющие.

2. Стабилизация регулирования



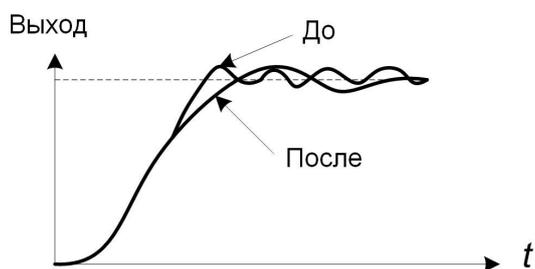
Для ускорения стабилизации работы ПИД-регулятора надо уменьшать время интегрирования (I) и увеличивать время дифференцирования (D).

3. Снижение медленных колебаний



В случае медленных периодических колебаний системы отрегулируйте время интегрирования (I).

4. Снижение быстрых колебаний



При наличии быстрых периодических колебаний отрегулируйте время дифференцирования (D) и пропорциональный коэффициент (P).

10-11	Действия при потере обратной связи ПИД
Значение	0: Нет проверки потери связи 1: Сигнал предупреждения 2: Сигнал аварии
10-12	Уровень определения потери обратной связи ПИД
Значение	0~100 %
10-13	Время определения потери обратной связи ПИД
Значение	0.0~25.5 сек

Функция ПИД-регулирования – это система автоматического регулирования с обратной связью (в замкнутом контуре). В случае потери обратной связи ПИД, выходная частота ПЧ может увеличиваться до максимального значения, что приведёт к недопустимому росту значения регулируемого технологического параметра. Чтобы избежать аварийной ситуации, в таких случаях, необходимо активировать функцию «Определение потери обратной связи».

10-11 = 1: Предупреждение

- Если значение сигнала обратной связи будет меньше, чем значение параметра 10-12, то по истечении времени, установленном в значении параметра 10-13, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «Fb», а ПЧ будет продолжать работать.

10-11 = 2: Авария

- Если значение сигнала обратной связи будет меньше, чем значение параметра 10-12, то по истечении времени, установленном в значении параметра 10-13, на дисплее пульта управления отобразится сообщение «Fb», а ПЧ прекратит работу.

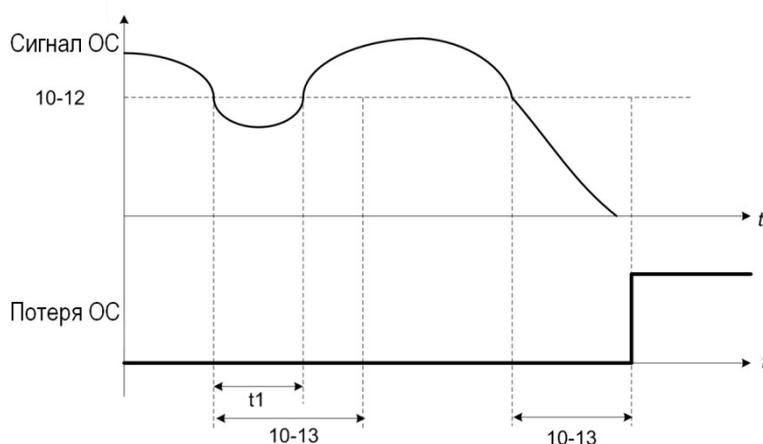


Рис. 4.3.82 Определение потери обратной связи ПИД.

10-17	Частота перехода в «спящий» режим
Значение	0.00~599.00 Гц
10-18	Время задержки перехода в «спящий» режим
Значение	0.0~255.5 сек
10-19	Частота выхода из «спящего» режима
Значение	0.00~599.00 Гц
10-20	Время задержки выхода из «спящего» режима
Значение	0.0~255.5 сек
10-29	Выбор активации «спящего» режима
Значение	0: Отключен 1: Включен 2: По дискретному сигналу
10-40	Компенсация частоты «спящего» режима
Значение	0: Отключена 1: Включена

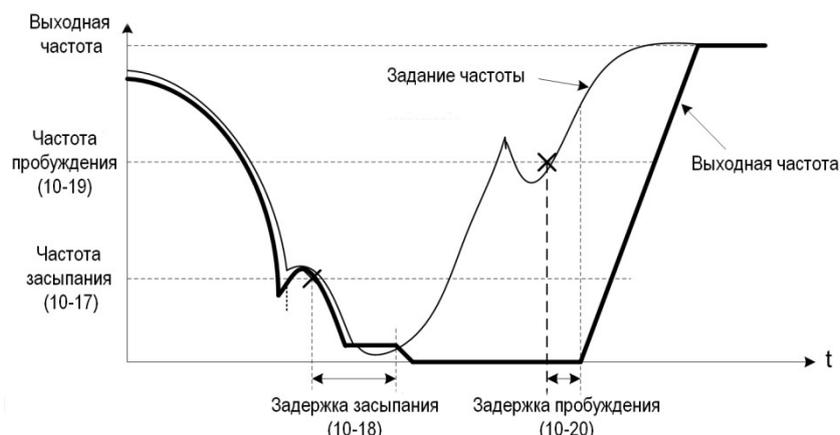


Рис. 4.3.83 (а) Временные диаграммы «спящего» режима ПИД-регулятора

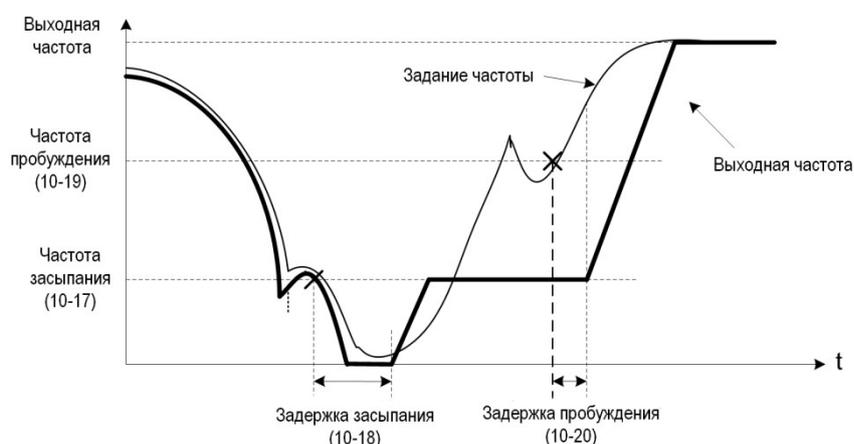


Рис. 4.3.83 (б) Временные диаграммы компенсации частоты «спящего» режима ПИД-регулятора

10-40 = 0

- Компенсация частоты спящего режима отключена. ПИД-регулятор «засыпает», когда значение выходной частоты падает ниже значения параметра 10-17 («Частота перехода в спящий режим») и истекает время задержки (10-18) перехода в «спящий» режим. Выходная частота ПЧ снижается до нуля и вращение двигателя прекращается.

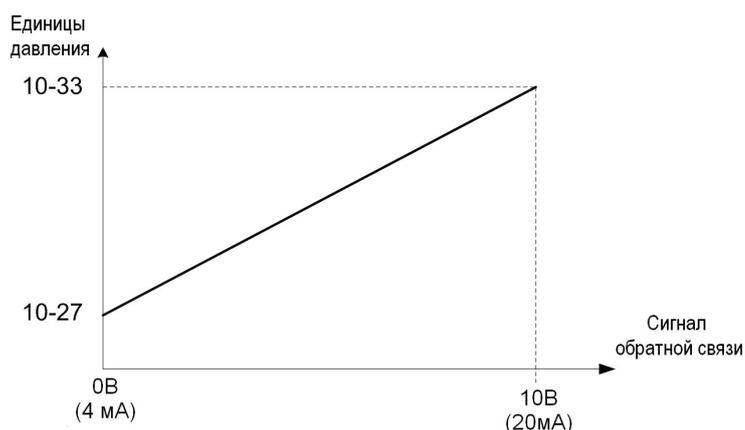
10-40 = 1

- Компенсация частоты спящего режима включена. ПИД-регулятор «засыпает», когда значение выходной частоты падает ниже значения параметра 10-17 («Частота перехода в спящий режим») и истекает время задержки (10-18), двигатель будет продолжать вращение в соответствии выходной частотой ПЧ, установленной в значении параметра 10-17.
- В то время как «спящий» режим активен и двигатель остановлен, ПИД-регулятор продолжает работать. При увеличении выходного сигнала ПИД, до уровня превышения значения параметра 10-19 («Частота выхода из спящего режима»), и истечении время задержки (10-20), выходная частота начнет увеличиваться, в соответствии с заданием частоты и значением регулируемого технологического параметра.
- Параметр 10-00 и 10-01 не могут иметь одинаковые значения. В противном случае на дисплее пульта управления отобразится ошибка «SE05».

- Если 10-29 = 1 или 2 и 10-25 = 1, на дисплее пульта управления отобразится ошибка «SE05».
- Если 10-29 = 1 или 2 и 10-03 = 1xxxxb, на дисплее пульта управления отобразится ошибка «SE05».
- Если 10-29 = 0 - функция «спящего» режима отключена.
- Когда 10-29 = 2 – «Спящий» режим активируется внешней командой на дискретный вход (03-00~03-05 = 41)

10-27	Отображение обратной связи ПИД
Значение	0~9999
10-33	Максимальное значение обратной связи ПИД
Значение	1~10000

- Масштабирование отображения сигнала обратной связи на дисплее.
- Сигнал обратной связи ПИД-регулятора можно масштабировать для представления фактических технических единиц измерения. Параметр 10-33 используется для установки максимального значения сигнала обратной связи, а параметр 10-27 - для установки минимального значения.
- Например, для того, чтобы значения сигнала обратной связи в диапазоне 0-10В или 4-20 мА отображались в единицах давления, используйте параметр 10-27, чтобы установить значение давления при сигнале 0В или 4мА, а параметр 10-33, чтобы установить давление при сигнале 10В или 20 мА.



Масштабирование сигнала обратной связи

Пример: Сигнал обратной связи: 0В = 0% = 1,0 бар

10В = 100% = 20,0 бар

Установка параметров: 10-27 = 10 (0% обратной связи)

10-33 = 200 (100% обратной связи)

10-30	Верхний предел задания ПИД
Значение	0 ~ 100 %
10-31	Нижний предел задания ПИД
Значение	0 ~ 100 %

- Основное задание ПИД будет ограничено верхним и нижним пределами ПИД.

10-34	Формат индикации обратной связи ПИД
Значение	0~4

- Параметр 10-34 позволяет выбрать формат отображения сигнала обратной связи ПИД (положение «десятичной» точки). Значения параметра 0,2,3,4 доступны только при значении параметра 23-05 = 2. В противном случае на дисплее пульта управления будет отображаться ошибка «SE05»

Параметр 10-34	Индикация на дисплее	Примечание
0	XXXX	При 23-05=2
1	XXX.X	При 23-05=0,2
2	XX.XX	При 23-05=2
3	X.XXX	При 23-05=2
4	X.XXX	При 23-05=2

Примечание:

Если значение параметров 23-05=0 и 10-34 = 1, то значение параметра 10-33 не должно превышать «999». В противном случае на дисплее пульта управления будет отображаться ошибка «SE05»

10- 39	Выходная частота при отключении ПИД-регулирования
Значение	0.00~599.00 Гц

- Если при возникновении аварийной ситуации обратная связь ПИД-регулятора отключается, основное задание частоты будет определяться значением параметра 10-39.

10- 47	Пропорциональный коэффициент (P) ПИД в пожарном режиме
Значение	0.00~10.00
10- 48	Интегральный коэффициент (I) ПИД в пожарном режиме
Значение	0.0~100.0
10- 49	Дифференциальный коэффициент (D) ПИД в пожарном режиме
Значение	0.00~10.00 сек

Группа 11 Дополнительные функции

11-00	Выбор запрета направления вращения
Значение	0: Разрешено вперед/назад 1: Разрешено только вперед 2: Разрешено только назад

- Если направление вращения двигателя выбрано 1 или 2, двигатель может вращаться только в одном направлении. Команды запуска в противоположном направлении не принимаются.
- Команды прямого или обратного вращения могут быть поданы как с пульта управления, так и через дискретные входы.
- Параметр 11-00 может использоваться в приложении вентилятора и насоса, где обратное вращение запрещено.

11-01	Несущая частота ШИМ
Значение	1~16 кГц

- Значение несущей частоты задаётся в абсолютных единицах частоты «кГц». Допустимы только целые числа.
- Диапазон значений определяется мощностью ПЧ (13-00) и выбором режима HD/ND (00-27).
- С уменьшением значения несущей частоты уменьшается уровень электромагнитных излучений и токи утечки двигателя, но увеличивается акустический шум от двигателя.

Несущая частота	1 кГц	6 кГц	10 кГц	16kHz
Шум двигателя	высокий	-----	-----	низкий
Уровень э/м помех	низкий	-----	-----	высокий
Токи утечки	низкий	-----	-----	высокий
Тепловые потери	низкий	-----	-----	высокий

- Низкое значение несущей частоты увеличивает шум двигателя, но снижает потери в двигателе и температуру.
- Если длина кабеля между ПЧ и двигателем слишком велика, то ток утечки от высокочастотных составляющих выходного сигнала ПЧ могут привести к увеличению выходного тока ПЧ, что может повлиять на периферийные устройства. Чтобы избежать этого, установите несущую частоту, как показано в таблице

Длина кабеля	< 30 м	<50 м	<100 м	>100 м
Несущая частота (значение 11-01)	Не более 16 кГц (11-01=16)	Не более 10 кГц (11-01=10)	Не более 5 кГц (11-01=5)	Не более 2 кГц (11-01=2)

11-02	Выбор функции мягкой ШИМ
Значение	0: Отключено 1: Мягкая ШИМ

11-02 = 1

- «Мягкая» ШИМ может улучшить акустический шум двигателя, вызванный перемагничиванием сердечника двигателя переменным током выходного сигнала ПЧ. В то же время «Мягкая» ШИМ ограничивает уровень электромагнитных излучений до минимального уровня. Максимальное значение несущей частоты «мягкой» ШИМ составляет 8 кГц.

11-03	Автоматическое снижение частоты ШИМ
Значение	0: Невозможно 1: Возможно

11-03 = 1

- Если ПЧ определяет собственный перегрев, значение несущей частоты будет автоматически уменьшаться. Когда ситуация с перегревом нормализуется, значение несущей частоты возвращается к значению параметра 11-01.

11-04	Время S-кривой в начале разгона
11-05	Время S-кривой в конце разгона
11-06	Время S-кривой в начале торможения
11-07	Время S-кривой в конце торможения
Значение	0.00~2.50 сек.

- S-кривые разгона /торможения используются для уменьшения динамического воздействия на привод со стороны нагрузки во время старта и останова.

Суммарное время разгона и торможения с учетом времён S-кривых:

$$\text{Время разгона} = \text{Время разгона 1 (или 2)} + \frac{(11-04)+(11-05)}{2}$$

$$\text{Время торможения} = \text{Время торможения 1 (или 2)} + \frac{(11-06)+(11-07)}{2}$$

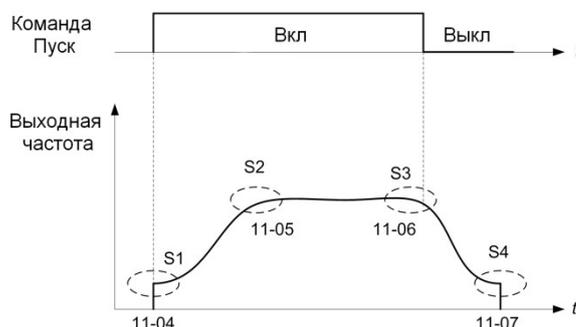


Рис. 4.3.85 S-кривые разгона / торможения

11-08	Частота перескока 1
11-09	Частота перескока 2
11-10	Частота перескока 3
Значение	0.0~599.0 Гц
11-11	Ширина диапазон перескока
Значение	0.0~30.0 Гц

- Эти параметры позволяют «проскакать» определенные частоты, которые могут вызвать неустойчивость или механический резонанс при работе привода резонанса.
- Во время разгона и торможения частоты перескока игнорируются.
- Чтобы включить частоту перескока 1 - 3 (11-08 - 11-10), установите значение параметра более 0,0 Гц.
- Используйте ширину диапазона перескока (11-11), для оптимальной работы функции перескока.

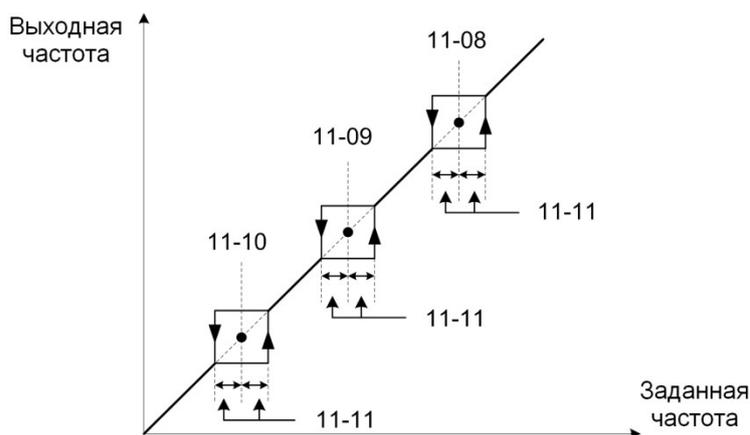


Рис 4.3.86 Управление с частотами перескока.

Когда диапазоны частот перескока перекрываются, фактический непрерывный диапазон частот перескока увеличивается.

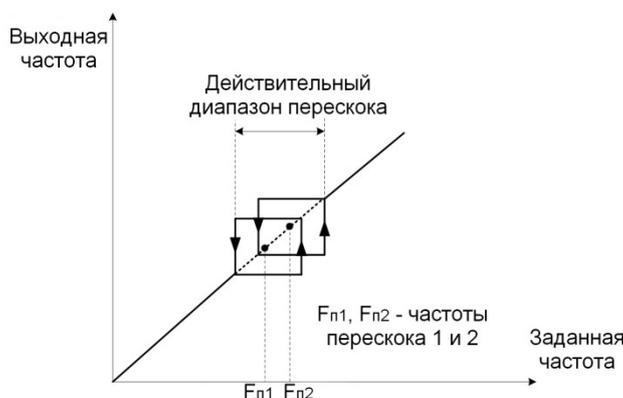


Рис. 4.3.87 Перекрытие диапазонов перескока.

11- 12	Коэффициент энергосбережения
Значение	0~100 %
11- 18	Частота режима энергосбережения
значение	0.0~599.0 Гц

- Режим энергосбережения активируется внешней командой на дискретный вход. Дискретный вход должен быть запрограммирован на функцию «20» (03-0X=20).
- В режиме энергосбережения выходное напряжения ПЧ уменьшается с целью уменьшения потребления электроэнергии.

11-12 Усиление энергосбережения

- Когда режим энергосбережения активирован, выходное напряжение ПЧ будет определяться согласно характеристике U/f с учетом коэффициента 11-12.
- Режим энергосбережения использует время восстановления напряжения (07-23) для изменения выходного напряжения.

11-18 Частота энергосбережения

- Если установлено значение параметра 11-18=0, то активация режима энергосбережения невозможна.

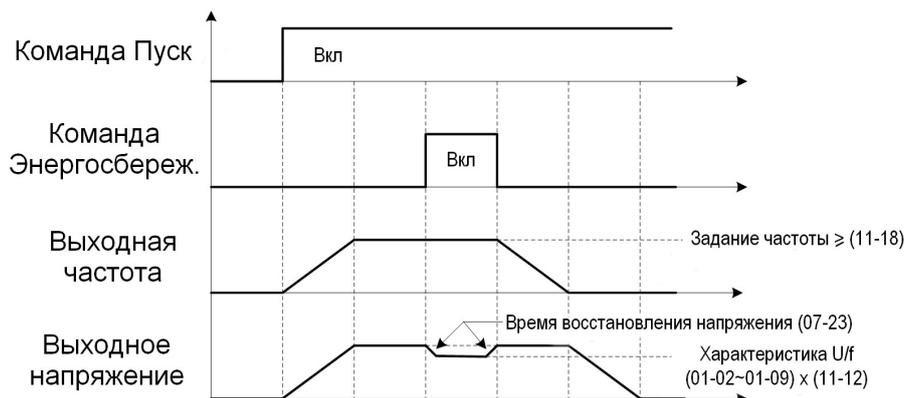


Рис. 4.3.88 Управление режимом энергосбережения.

11- 14	Уровень предупреждения перенапряжения (OV)
Значение	400~800 В
11- 17	Коэффициент разгона/торможения
Значение	0.1~10.0

11-14 Если уровень предупреждения будет слишком низкий, то защита от перенапряжения может оказаться неэффективной даже в случае фактического увеличения времени торможения.

- Если ошибка перенапряжения «OV» продолжает появляться при 11-40 = 3, необходимо увеличить значение параметра 11-17.
- Если в процессе настройки значение параметра 11-17 появилась нестабильность скорости вращения двигателя и колебания значения выходного тока ПЧ, то следует уменьшить значение параметра 11-17.
- 11-14 является заданием значения напряжения режима предотвращения перенапряжения (11-40=3).

11- 28	Усиление частоты предотвращения перенапряжения
Значение	1~200 %
11- 33	Увеличение выходного напряжения «фильтра напряжения постоянного тока»
Значение	0.1~10.0 В
11- 34	Уменьшение выходного напряжения «фильтра напряжения постоянного тока»
Значение	0.1~10.0 В
11- 35	Уровень нечувствительности «фильтра напряжения постоянного тока»
Значение	0.0~99.0 В
11- 36	Коэффициент частоты предотвращения перенапряжения
Значение	0.000~1.000
11- 37	Ограничение частоты предотвращения перенапряжения
Значение	0.00~599.00 Гц
11- 38	Начальный уровень предотвращения перенапряжения при торможении
Значение	400~800 В
11- 39	Конечный уровень предотвращения перенапряжения при торможении
Значение	600~800 В
11- 40	Режим предотвращения перенапряжения
Значение	0: Отключено 1: Режим 1 2: Режим 2 3: Режим 3

- Защитная функция предотвращения перенапряжения необходима при применении привода в механизмах с дисбалансом вращения, с большим моментом инерции и т.п., где возможна работа привода в генераторном режиме.
- Функция предотвращения перенапряжения контролирует напряжение звена постоянного тока и регулирует выходную частоту, скорость разгона и торможения, чтобы предотвратить аварийную остановку привода при перенапряжении.
- Когда задание частоты уменьшено, скорость вращения двигателя начнет замедляться. В этом случае двигатель может перейти в генераторный режим работы, и генерируемая им ЭДС будет передаваться в звено постоянного тока ПЧ. Чтобы исключить аварийную остановку привода из-за перенапряжения, ПЧ будет ускорять вращение двигателя и тем самым уменьшит напряжение на звене постоянного тока.

11-40=1 Предотвращение перенапряжения, режим 1

- Фильтр напряжения постоянного тока используется для обеспечения стабильного опорного значения для определения изменения напряжения постоянного тока во время рекуперативной работы.
 - Настроить значение параметра скорости нарастания напряжения постоянного тока 11-33 (величина увеличения коэффициента напряжения постоянного тока). Когда напряжение постоянного тока превышает сумму значений параметров 11-33 + 11-35 (уровень нечувствительности фильтра напряжения постоянного тока), выходное напряжение фильтра будет увеличиваться.
 - Настроить значение параметра уменьшения скорости фильтрации напряжения постоянного тока 11-34 (величина падения фильтра напряжения постоянного тока). Когда напряжение постоянного тока превышает 11-33 + 11-35 (уровень нечувствительности фильтра напряжения постоянного тока), выходное напряжение фильтра будет уменьшаться.
 - Контроль текущего значения напряжения звена постоянного тока позволяет производить параметр 12-20.
 - Рекомендуется устанавливать значение параметра 11-34 больше чем значение параметра 11-33.
- Когда ПЧ работает на фиксированной выходной частоте, функция OV будет контролировать напряжение звена постоянного тока для обнаружения перенапряжения.
 - В случае превышения напряжения постоянного тока, ПЧ вычисляет значение разницы напряжений звена постоянного тока и умножает это значение на значение параметра 11-36, результат добавляется к заданию частоты, ускоряя двигатель, чтобы предотвратить состояние перенапряжения.
 - Когда уровень перенапряжения уменьшается, значение выходной частоты ПЧ вернется к фактическому заданию частоты.

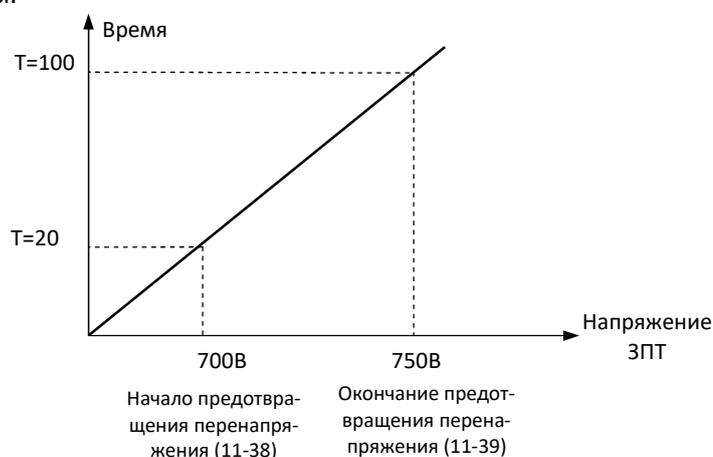


Рис. 4.3.92 Время торможения при перенапряжении

- Когда ПЧ останавливается, скорость торможения может быть задана параметром 00-15 (время торможения 1). Если в процессе торможения напряжение на звене постоянного тока увеличивается, процесс торможения будет происходить в соответствии с временем торможения при перенапряжении OV, как показано на рисунке 4.3.92.
 - Установите значение напряжение звена постоянного тока в параметре 11-38 (начальное напряжение торможения при перенапряжении OV) и установите время торможения в параметре 00-22 (время торможения 3).
 - Когда напряжение постоянного тока достигает этого уровня, необходимо быстро замедляться, чтобы предотвратить превышение напряжения постоянного тока.
 - Когда напряжение постоянного тока достигает значения 11-39 (Конечное напряжение торможения при перенапряжении OV), оно замедляется в зависимости от установленного значения времени торможения в параметре 00-24 (время торможения 4).
 - Скорость торможения линейна в зависимости от наклона, определяемого начальной точкой (11-38) и конечной точкой (11-39).
- Параметр 11-40 позволяет включать и отключать функцию предотвращения перенапряжения OV, когда 11-40 = 1, значения некоторых параметров вернутся к настройкам по умолчанию.
- 00-14 = 5,0 с (время разгона при превышении напряжении звена постоянного тока)
- 00-22 = 20,0 сек (время торможения 3 - нижняя установочная точка замедления при перенапряжении OV).
- 00-24 = 100,0 сек (время торможения 4 - верхняя установочная точка замедления при перенапряжении OV).
- S-кривые (параметры 11-04~11-07 = 0.0 сек) при активной функции предотвращения перенапряжения OV должны быть отключены).

11-40=2 Предотвращение перенапряжения, режим 2

- Режим 2 предотвращения перенапряжения OV такой же, как и в режиме 1, но он усиливает часть шины постоянного тока по напряжению остановки торможения предотвращения OV (11-39) на рис.4.3.92.
- Этот режим позволяет ускорить компенсацию частоты, чтобы избежать остановки привода от перенапряжения, увеличивая усиление частоты предотвращения перенапряжения 2 (11-28).

11-40 = 3 Предотвращение перенапряжения, режим 3

- Инвертор временно увеличивает выходную частоту (но не более значения параметра 01=-2), чтобы избежать OV. Если ошибка перенапряжения «OV» продолжает появляться, необходимо увеличить значение параметра 11-17. При этом надо учитывать, что увеличение значения параметра 11-17 может привести к появлению нестабильности скорости вращения двигателя и флюктуации значения выходного тока ПЧ.

11- 47	Время торможения за счет кинетической энергии (ТКЭ)
Значение	0.0~25.5 сек
11- 48	Уровень определения ТКЭ
Значение	380~420 В

Режим Торможения за счет Кинетической Энергии может использоваться для предотвращения отключения ПЧ при кратковременной потере питания.

11-47 Время торможения за счет кинетической энергии

- При обнаружении потери питания ПЧ начинает тормозить двигатель в соответствии с временем торможения 11-47, при этом рекуперативная энергия от двигателя используется для поддержания напряжения звена постоянного тока на номинальном уровне.
- При значении параметра 11-47=0,0 функция не активна.

11-48 Уровень определения режима ТКЭ

Если значение напряжение на звене постоянного тока падает ниже значения (11-48), режим ТКЭ активируется, ПЧ переходит в режим торможения в соответствии со значением, установленным в (11-47). Чтобы ускорить возврат к исходной выходной частоте, необходимо запрограммировать функцию «48» (ТКЭ) одного из дискретных входов (03-0X=48) и внешней командой активировать эту функцию. При этом значение напряжения звена постоянного тока должно подняться до уровня [(11-48) + 20 В].

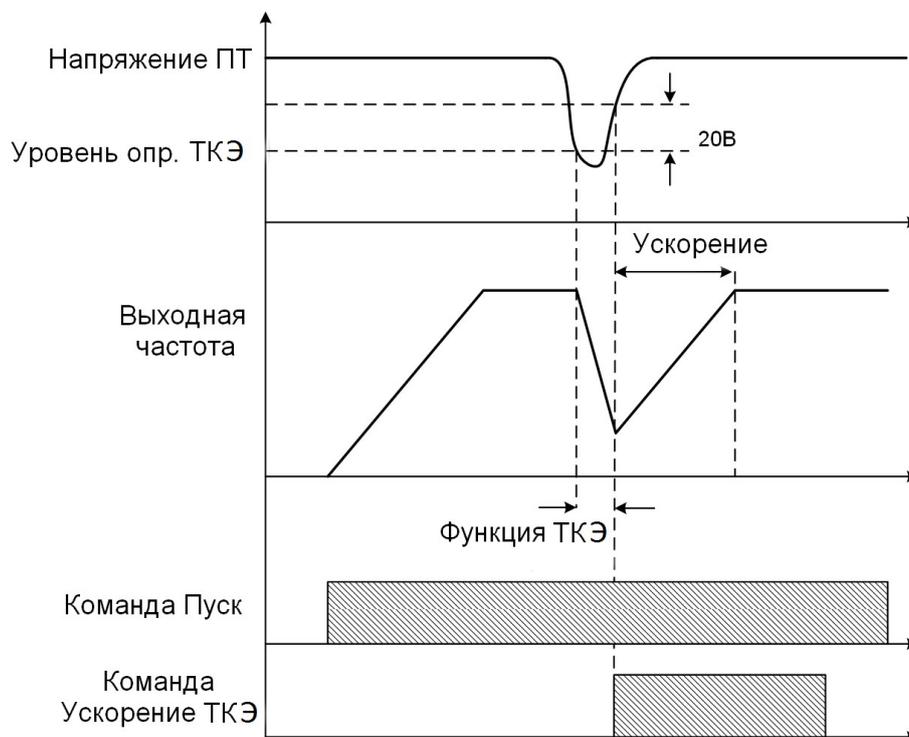


Рис. 4.3.95 Режим ТКЭ

11- 55	Кнопка СТОП
Значение	0: Активна только при (00-02=0) 1: Активна всегда

- **11-55=0**
Функция позволяет блокировать работу кнопки СТОП на пульте управления при дистанционном управлении ПЧ: 00-02 = 1 (клемма) или 00-02 = 2 (ПЛС).

11- 59	Коэффициент предотвращения вибраций
Значение	0.00~2.50

- Позволяет устранить вибрации двигателя. Если колебания двигателя происходят при номинальной нагрузке, необходимо увеличивать постепенно значение параметра до устранения колебаний.

11- 60	Верхний предел коэффициента предотвращения вибраций
Значение	0~100 %

- Позволяет ограничить верхний предел коэффициента предотвращения колебаний в пределах заданного значения.

11- 61	Временной параметр предотвращения вибраций
Значение	0~100

- Позволяет настроить реакцию (задержку) функции предотвращения вибраций.

11- 62	Режим предотвращения вибраций
Значение	0: Режим 1 1: Режим 2 2: Режим 3

- 11-62 = 0 и 1: увеличенное время задержки для предотвращения вибраций.
- 11-62 = 2: уменьшенное время задержки для предотвращения вибраций.

11- 69	Коэффициент предотвращения вибраций 2
Значение	0.00~200.00 %

- Позволяет устранить вибрации двигателя при (11-62=3). Если вибрации происходят при нормальной нагрузке, необходимо увеличивать постепенно значение параметра до их устранения.

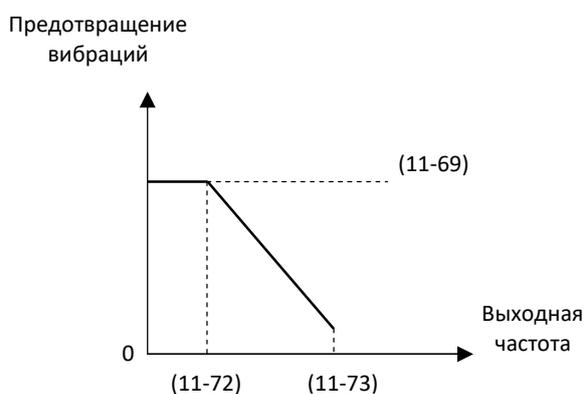
11- 70	Верхний предел коэффициента предотвращения вибраций 2
Значение	0.01~100 %

- Позволяет ограничить верхний предел коэффициента предотвращения вибраций в пределах заданного значения при (11-62=3).

11- 71	Временной параметр предотвращения вибраций 2
Значение	0~30000 мсек

- Позволяет настроить реакцию (задержку) функции предотвращения вибраций при (11-62=3).

11- 72	Частота переключения 1 предотвращения вибраций 2
Значение	0.01~300.00 Гц
11- 73	Частота переключения 2 предотвращения вибраций 2
Значение	0.01~300.00 Гц



Группа 12 Параметры индикации

12- 00	Выбор индикации на дисплее
Значение	(Старший разряд) 0 0 0 0 0 (Младший разряд)
	0: Нет индикации 1: Выходной ток 2: Выходное напряжение 3: Напряжение на шине постоянного тока 4: Температура радиатора 5: Сигнал обратной связи ПИД 6: Сигнал на входе AI1 7: Сигнал на входе AI2 8: Значение счётчика

Примечание:

Самый старший разряд используется для отображения напряжения питания. Остальные разряды можно использовать для настройки последовательности отображения параметров на дисплее.

12- 01	Отображение обратной связи ПИД
Значение	0: Целое число (XXX)
	1: С одним десятичным знаком (XX.X)
	2: С двумя десятичными знаками (X.XX)
12- 02	Параметр отображения обратной связи ПИД
Значение	0: xxxxx (нет)
	1: xxxPb (давление)
	2: xxxFL (поток)
12- 03	Отображение скорости
Значение	0~60000 об/мин
12- 04	Формат отображения скорости вращения
Значение	0: Выходная частота
	1: Целое число (XXXXX)
	2: С одним десятичным знаком (XXXX.X)
	3: С двумя десятичными знаками (XXX.XX)
	4: С тремя десятичными знаками (XX.XXX)

- Когда 12-04 = 0, на дисплее ПЧ отображается значение частоты.
- Когда 12-04 ≠ 0, в значении параметра 12-03 устанавливается значение номинальной скорости двигателя, которая соответствует номинальной частоте напряжения питания двигателя.

Например:

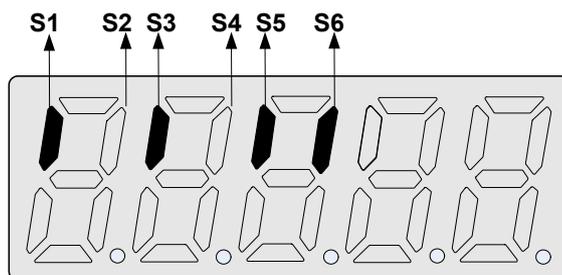
Если значение параметра 12-03= 1500, отображение на дисплее «750» будет соответствовать выходной частоте 25 Гц.

12- 05	Отображение состояния дискретных входов/выходов
Значение	Только просмотр на дисплее

- Дискретные входы представлены двумя сегментами каждого разряда дисплея. Сегмент включается, когда вход активен.

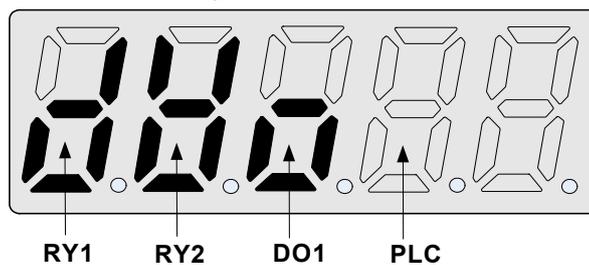
Пример 1:

Входы S1, S3, S5, S6 активны, S2, S4 неактивны.



Пример 2:

Входы S2, S3, S4 активны, S1, S5, S6 неактивны, реле R1,R2 включены.



12- 43	Состояние ПЧ
Значение	Только просмотр на дисплее

➤ 12-43 Определение состояния ПЧ

- при останове «00005»
- при разгоне/торможении «00003»
- при работе на пост. скорости «00011»
- при торм. пост. током «00007»

12- 74	Заданное рабочее давление
Значение	0.01~25.50
12- 75	Значение обратной связи
Значение	0.01~25.50

12- 82	Нагрузка двигателя
Значение	0.01~100.00

Группа 13 Служебные параметры

13- 00	Код мощности ПЧ
Значение	----

Модель ПЧ	13- 00 (отображение)
E5-8500-020H	420
E5-8500-025H	425
E5-8500-030H	430
E5-8500-040H	440
E5-8500-050H	450
E5-8500-060H	460
E5-8500-075H	475

13- 01	Версия ПО
Значение	Только просмотр на дисплее
13- 02	Журнал ошибок
Значение	Только просмотр на дисплее
13- 03	Время работы 1
Значение	0~23 [часы]
13- 04	Время работы 2
Значение	0~65534 [дни]
13- 05	Выбор учёта времени работы
Значение	0: Суммарное время работы, когда подано питание на ПЧ. 1: Суммарное время работы при вращении двигателя.
13- 06	Доступ к параметрам
Значение	0: Только чтение, за исключением 13-06 и задания частоты (параметр 05-01) 2: Все параметры доступны для редактирования.
13- 07	Пароль доступа к параметрам
Значение	00000~65534

- Если задан пароль доступа к параметрам (13 - 07 > 0), все параметры, кроме задания частоты не будут доступны для редактирования.

Пример установки кода доступа к параметрам:

Шаг 1: Задание пароля



13-08	01-02	01-03	01-12	01-13	01-14
1	50,0	380,0	50,0	380,0	380,0
2	60,0	308,0	60,0	308,0	308,0
3	50,0	400,0	50,0	400,0	400,0
4	60,0	460,0	60,0	460,0	460,0
5	50,0	415,0	50,0	415,0	415,0
6	60,0	400,0	60,0	400,0	400,0
7	50,0	440,0	50,0	440,0	440,0
8	60,0	440,0	60,0	440,0	440,0

13-08 = 1112: инициализация ПЛК

- Сброс (стирание) программы встроенного программируемого логического контроллера (ПЛК).

Инициализация не влияет на следующие параметры:

Параметр	Наименование
00-00	Режим управления
00-27	Выбор режима HD/ND
01-00	Выбор характеристики U/f двигателя 1
01-26	Выбор характеристики U/f двигателя 2
13-00	Код мощности ПЧ
13-03	Время работы 1
13-04	Время работы 2
13-05	Выбор учёта времени работы

13-09	Удаление истории ошибок
Значение	0: Удаление невозможно 1: Выполнение удаления

13-21	Ошибка 1 (последняя)	noErr *
13-22	Ошибка 2 (предпоследняя)	noErr *
13-23	Ошибка 3	noErr *
13-24	Ошибка 4	noErr *
13-25	Ошибка 5	noErr *
13-26	Ошибка 6	noErr *
13-27	Ошибка 7	noErr *
13-28	Ошибка 8	noErr *
13-29	Ошибка 9	noErr *
13-30	Ошибка 10	noErr *
13-31	Ошибка 11	noErr *
13-32	Ошибка 12	noErr *
13-33	Ошибка 13	noErr *

13-34	Ошибка 14	noErr *
13-35	Ошибка 15	noErr *
13-36	Ошибка 16	noErr *
13-37	Ошибка 17	noErr *
13-38	Ошибка 18	noErr *
13-39	Ошибка 19	noErr *
13-40	Ошибка 20	noErr *
13-41	Ошибка 21	noErr *
13-42	Ошибка 22	noErr *
13-43	Ошибка 23	noErr *
13-44	Ошибка 24	noErr *
13-45	Ошибка 25	noErr *
13-46	Ошибка 26	noErr *
13-47	Ошибка 27	noErr *
13-48	Ошибка 28	noErr *
13-49	Ошибка 29	noErr *
13-50	Ошибка 30	noErr *

- Параметры 13-21 ~ 13-50 предназначены для хранения и индикации сообщений об ошибках и аварийных состояниях ПЧ. Сообщения сдвигаются «вниз» по мере их фиксации.
- Начальное значение всех параметров «noErr». Подробнее об аварийных сообщениях в главе 5.

13- 51	Сброс времени наработки ПЧ
Значение	0: Отключено 1: Сброс

13-51 = 1

- Сброс (обнуление) времени наработки ПЧ (параметры 13-03 и 13-04).

Группа 17 Параметры автонастройки

17- 00	Выбор режима автонастройки
Значение	0: Динамическая (с вращением двигателя) 1: Статическая (без вращения двигателя) 2: Измерение сопротивления статора 4: Настройка в замкнутом контуре 5: Комбинированный, с вращением двигателя (поз. 4+2+0) 6: Комбинированный, без вращения двигателя (поз. 4+2+1)
17- 01	Номинальная мощность двигателя
Значение	0.00~600.00
17- 02	Номинальный ток двигателя
Значение	U/f: 10%~120% номинального тока ПЧ Векторный: 25%~120% номинального тока ПЧ
17- 03	Номинальное напряжение двигателя
Значение	100.0~480.0 В
17- 04	Номинальная частота двигателя
Значение	4.8~599.00 Гц
17- 05	Номинальная скорость двигателя
Значение	0~24000 об/мин
17- 06	Количество полюсов двигателя
Значение	2~16
17- 08	Напряжение холостого хода двигателя
Значение	100~480 В
17- 10	Старт автонастройки
Значение	0: Отключено 1: Включено
17- 11	Ошибка автонастройки
Значение	0: Нет ошибок 1: Ошибка данных двигателя 2: Ошибка сопротивления статора 3: Ошибка индуктивности потерь 4: Ошибка сопротивления ротора 5: Ошибка взаимной индукции 7: Ошибка DT 8: Ошибка разгона двигателя 9: Предупреждение
17- 14	Выбор режима при динамической автонастройке
Значение	0: Для режима U/f 1: Для векторного режима.

- Перед выполнением автонастройки необходимо на основании заводской таблички (шильдика) двигателя необходимо установить номинальную мощность двигателя (17-01), номинальный ток (17-02), номинальное напряжение (17-03), номинальную частоту (17-04), номинальную скорость (17-05) и число полюсов (17-06).

17-00=0 С вращением двигателя (динамическая)

- В процессе выполнения автонастройки вычисляются и сохраняются в памяти преобразователя следующие характеристики двигателя: ток возбуждения (02-09), коэффициент насыщения 1 (02-10), коэффициент насыщения 2 (02-11) и коэффициент насыщения 3 (02-12).

17-00=1 Без вращения двигателя (статическая)

- В процессе выполнения статической автонастройки вычисляются и сохраняются в памяти преобразователя следующие характеристики двигателя: индуктивность потерь (02-33) и скольжение (02-34).

17-00=2 Измерение сопротивления статора

- Статическая автонастройка в режиме U/f, выполняется без вращения двигателя. В процессе выполнения автонастройки вычисляется и сохраняется в памяти преобразователя сопротивление обмоток статора двигателя (02-15).

17-00=4 Настройка в замкнутом контуре

- Автонастройка обеспечивает быструю реакцию ПЧ на изменение нагрузки на привод, увеличивает полосу рабочих частот и крутящий момент.

17-00=5 Комбинированная, с вращением двигателя

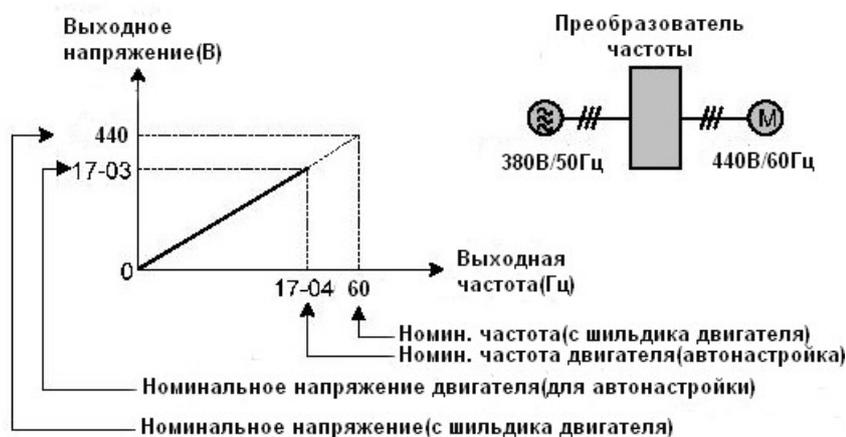
- Этот режим определяется совокупностью трёх режимов (4, 2, 0) в течение одного процесса.

17-00=6 Комбинированная, без вращения двигателя

- Этот режим определяется совокупностью трёх режимов (4, 2, 1) в течении одного процесса.

Если номинальное напряжение двигателя выше входного напряжения преобразователя, надо предотвратить возможность ограничения напряжения на двигателе (пример 1).

Пример 1: Номинальное напряжение и частота двигателя (440В / 60Гц) выше номинального напряжения и частоты преобразователя (380В / 50 Гц).



Установка номинальной частоты и номинального напряжения.

Шаг 1: Установите номинальное напряжение двигателя, 17-03 = 440В.

Шаг 2: Установите напряжение холостого хода, 17-08 = 360В, снизьте входное напряжение на 20В .

Шаг 3: Установите номинальную частоту двигателя:

$$17-04 = (\text{Номинальная частота двигателя}) \times \frac{\text{Входное напряжение ПЧ}}{\text{Номинальное напряжение двигателя}} = 60\text{Гц} \times \frac{380\text{В}}{440\text{В}} = 51.8 \text{ Гц}$$

Шаг 4: Автонастройка

Параметр 01-12 (Базовая частота) устанавливается равной номинальной частоте двигателя.

Шаг 5: Установите 01-12 (Базовая частота) равной номинальной частоте по паспортной табличке двигателя. Если максимальная выходная частота (01-02) и базовая частота (01-12) различны, установите максимальную выходную частоту (01-02) после окончания автонастройки.

Если входное напряжение (или частота) преобразователя выше, чем номинальное напряжение (или частота) двигателя, установите номинальное напряжение двигателя (17-03) и номинальную частоту двигателя (17-04) равными номинальной частоте по заводской табличке двигателя.

17-08 Напряжение холостого хода двигателя

- Напряжение холостого хода двигателя в основном используется в векторном режиме. Значение выбирается на 10 ~ 50 В ниже его номинального напряжения, чтобы обеспечить оптимальные характеристики крутящего момента на номинальной скорости вращения двигателя.
- Для более мощных двигателей значение параметра 17-08 может быть установлено 85 ~ 95% от номинального напряжения двигателя, но не должно превышать номинальное напряжение двигателя.
- Уменьшенное напряжение холостого хода уменьшит ток холостого хода. При приложении нагрузки на двигатель ток двигателя может увеличиться выше номинального из-за слабого магнитного потока (двигатель «недомагнитен»).

17-09 Ток возбуждения двигателя

- Параметр используется при статической автонастройке или автонастройке для измерения сопротивления статора (17-00 = 1 или 17-00 = 2). Ток возбуждения может быть установлен вручную. Как правило, регулировка этого параметра не требуется.
- Диапазон регулирования тока возбуждения двигателя составляет 15% - 70% от номинального тока двигателя.

17-10 Старт автонастройки

- Установите 17-10 = 1 и нажмите Данные/Ввод. На дисплее появится сообщение "Atrdy" (Готовность автонастройки), затем нажмите клавишу Пуск, чтобы запустить процедуру автонастройки. Во время автонастройки отображается сообщение "Atune". После успешной настройки двигателя на дисплее появится сообщение "AtEnd".
- Примечание: процесс автонастройки может занимать несколько минут.

17-11 Ошибка автонастройки

- Если автоматическая настройка не выполнена, на дисплее отобразится сообщение «AtErr», и в значении параметра 17-11 зафиксируется код ошибки автонастройки. Обратитесь к главе 5 за устранением неполадок и возможными ошибками автоматической настройки.
Примечание: параметр (17-11) показывает результат последней автонастройки. Ошибка не отображается, если автонастройка была прервана или если последняя автонастройка была успешной.

Значение 17-11	Описание
0	Нет ошибок
1	Ошибка параметров двигателя
2	Ошибка измерения сопротивления статора
3	Ошибка измерения индуктивности потерь
4	Ошибка измерения сопротивления ротора
5	Ошибка измерения взаимной индукции
6	Ошибка DT
8	Ошибка разгона двигателя
9	Предупреждение

17-12 Индуктивность потерь

- Значение параметра определяется только в режиме измерения сопротивления статорной обмотки двигателя (17-00 = 2).

17-13 Скольжения двигателя

- Значение параметра определяется только в режиме измерения сопротивления статорной обмотки двигателя (17-00 = 2).

Примечания.

- Выполните "Измерение сопротивления статора" (17-00 = 2), если длина кабеля между преобразователем и двигателем более 50 м.
- Для обеспечения большей точности измерения параметров двигателя при векторном управлении выполните сначала динамическую автонастройку (17-00 = 0), используя короткий кабель двигателя, а затем измерение сопротивления статора (17-00 = 2) уже со штатным кабелем.

17-14 Выбор режима при динамической автонастройке

- Параметр доступен только при 17-00 = 0.
- **17-14 = 0:** Это наиболее часто используемый режим. Примечание: Если автонастройка в режиме U/f прошла неудачно, попробуйте режим векторного управления при динамической автонастройке.
- **17-14 = 1:** В режиме U/f при управлении не нагруженным нестандартным асинхронным двигателем могут возникать колебания. Такие виды двигателей в основном относятся к высокоскоростному типу.

Группа 18 Параметры компенсации скольжения

18- 00	Увеличение компенсации скольжения на низкой скорости
Значение	0.00~2.50
18- 01	Увеличение компенсации скольжения на высокой скорости
Значение	-1.00~1.00
18- 02	Предел компенсации скольжения
Значение	0~250 %
18- 03	Постоянная времени компенсации скольжения
Значение	0.0~10.0 сек
18- 04	Компенсация скольжения в регенеративном режиме
Значение	0: Отключено 1: Включено

- Функция компенсации скольжения компенсирует разницу между фактической скоростью вращения двигателя и скоростью, которая должна быть определена заданием частоты.
- Компенсация скольжения автоматически регулирует выходную частоту в зависимости от нагрузки двигателя, чтобы повысить точность поддержания скорости двигателя в режиме управления U/f.

Группа 20 Параметры настройки регулятора скорости
--

20-00	Пропорциональный коэффициент АРС 1 (П1) (высокая скорость)
Значение	0.00~250.00
20-01	Интегральный коэффициент АРС1 (И1) (высокая скорость)
Значение	0.001~10.000 сек
20-02	Пропорциональный коэффициент АРС 2 (П2) (низкая скорость)
Значение	0.00~250.00
20-03	Интегральный коэффициент АРС 2 (И2) (низкая скорость)
Значение	0.001~10.000 сек
20-04	Ограничение интегрального коэффициента АРС
Значение	0~300 %
20-08	Время задержки АРС
Значение	0.000~0.500 сек
20-15	Частота 1 изменения пропорционального коэффициента АРС
Значение	0.0~599.0 Гц
20-16	Частота 2 изменения пропорционального коэффициента АРС
Значение	0.0~599.0 Гц
20-33	Уровень определения постоянной скорости
Значение	0.1~5.0 %
20-34	Компенсация снижения скорости
Значение	0~25600
20-35	Время компенсации снижения мощности
Значение	0~30000

- Параметр 20-33 используется, когда значение параметра 20-07=0, а источник команды задания частоты настроен на режим аналогового ввода. Аналоговый входной может содержать помехи, которые могут нарушить нормальный режим АРС. Настройка параметра 20-33, позволяет повысить помехоустойчивость системы АРС.
- На рисунке 4.3.108 представлен блок системы автоматического регулирования скорости (АРС).

Векторный режим управления:

- Функция АРС регулирует выходную частоту ПЧ таким образом, чтобы минимизировать разницу между заданной частотой и фактической скоростью вращения двигателя.
- Контроллер АРС в векторном режиме измеряет фактическое значение скорости вращения двигателя. С целью уменьшения помех сигнала обратной связи по скорости, в тракте прохождения сигнала предусмотрен фильтр нижних частот (ФНЧ) и компенсатор помех.
- Выход интегратора АРС может быть отключен или ограничен. (От 03-00 до 03-05 = 43)

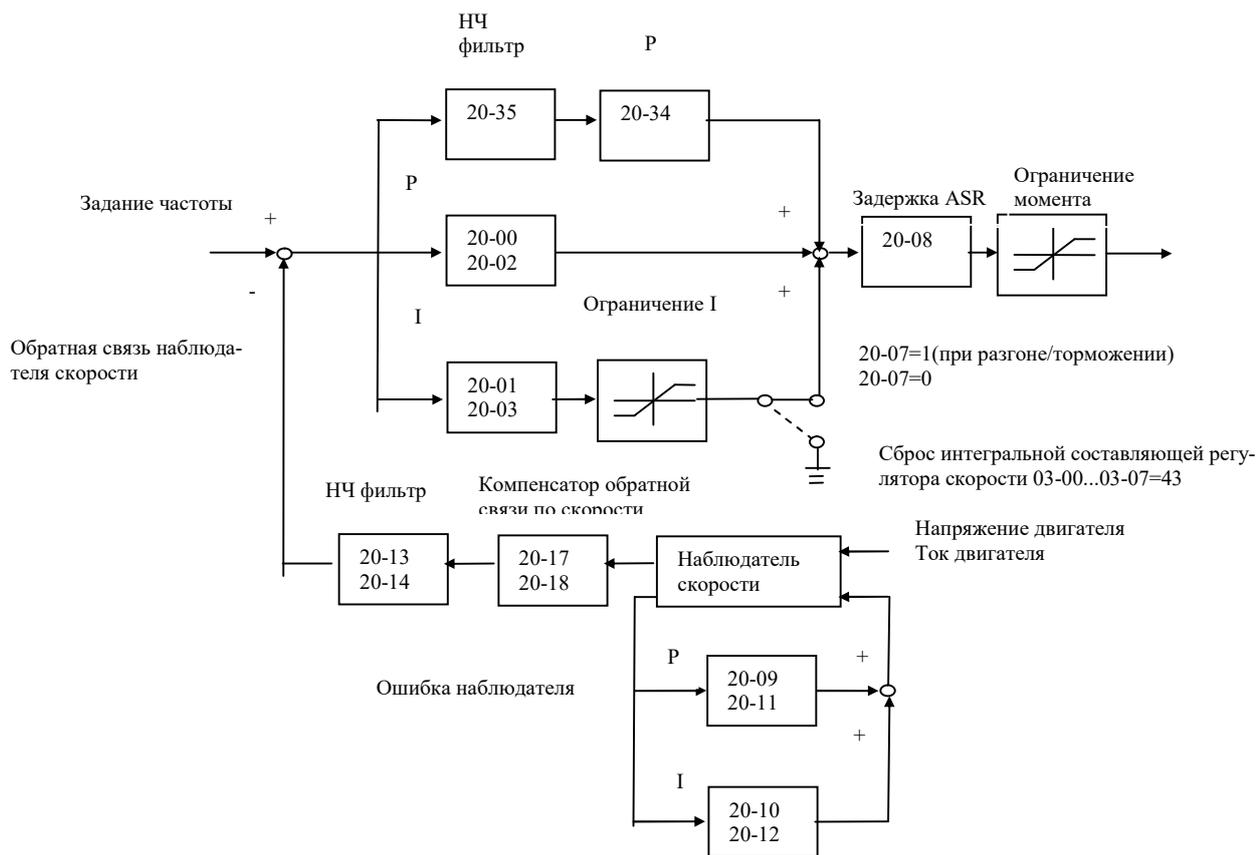


Рис.4.3.108 Блок схема регулятора скорости(режим SLV)

- Коэффициенты П и И АРС разделяются для высокой скорости (20-00,20-01) и низкой скорости (20-02,20-03). Эти группы параметров можно настраивать независимо друг от друга. Значения частот высокой и низкой скоростей задаются в значении параметров 20-15 и 20-16.
- Аналогичным образом работают коэффициенты П и И блока контроля скорости: 20-09 и 20-10 для высокой скорости и 20-11 , 20-12 для низкой скорости
- Блок контроля скорости имеет фильтр нижних частот для уменьшения помех в сигнале обратной связи и компенсатор помех. Параметры 20-13 и 20-14 активны как на высокой скорости, так и на низкой скорости. (4) 20-17 устанавливает низкоскоростное усиление компенсации обратной связи по скорости.
- Параметр 20-17 регулирует компенсацию момента на низкой скорости при работе АРС.
- Параметр 20-18 регулирует компенсацию момента на высокой скорости при работе АРС.
- Когда задание частоты поднимается выше значения, установленного в параметре 20-16, настройка АРС производится параметрами 20-00 и 20-01. Когда задание частоты падает ниже значения, установленного в 20-15, настройка АРС производится параметрами 20-02 и 20-03. Постоянная времени регулируется линейно, когда задание частоты (соответственно скорости) находится в диапазоне от 20-15

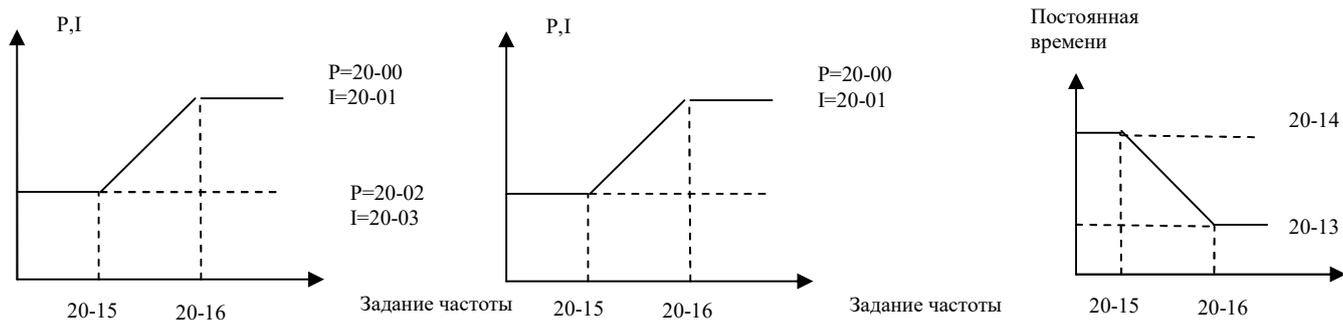


Рис.4.3.112 Настройка усилителя ASR(режим SLV)

Настройка системы Автоматической регулировки скорости

При настройке системы APC многофункциональный аналоговый выход (АО1) может использоваться для контроля выходной частоты (скорости) двигателя (как показано на рисунке 4.3.112).

Настройка параметров режима APC (20-00 ~ 20-03, 20-09 ~ 20-18)

- Настроить низкоскоростные параметры APC П и И (20-02 ~ 20-03), при задании частоты, ниже значения параметра 20-15.
- Настроить высокоскоростные параметры APC П и И (20-00 ~ 20-01), при задании частоты, выше значения параметра 20-16.
- Как низкоскоростные так и высокоскоростные параметры APC могут быть установлены на одни и те же значения и требуют корректировки только в случае нестабильной работы.
- Если настройка параметров APC 20-00 ~ 20-03 не улучшает реакцию системы, уменьшить постоянную времени ФНЧ 20-13 ~ 20-14 для расширения полосы пропускания цепи обратной связи и перенастроить систему APC.
- Настроить постоянную времени 2 ФНЧ для низких скоростей (20-14), при задании частоты ниже значения параметра 20-15.
- Настроить постоянную времени 1 ФНЧ для высоких скоростей (20-13) при задании частоты, выше значения параметра 20-16.
- Увеличение постоянной времени ФНЧ может ограничить полосу пропускания системы обратной связи по скорости и может замедлить реакцию системы APC при быстром изменении механической нагрузки привода. Настроить постоянную времени ФНЧ, если нагрузка остается постоянной при нормальной работе. Узкая полоса пропускания цепи обратной связи по скорости предполагает низкое усиление системы APC для обеспечения стабильной работы.
- Уменьшение постоянной времени ФНЧ может расширить полосу пропускания системы обратной связи по скорости и может ускорить реакцию системы APC при быстром изменении механической нагрузки привода. Уменьшение постоянной времени ФНЧ может увеличить влияние помех в сигнале обратной связи по скорости, приводящую к нестабильности в работе системы APC при быстром изменении механической нагрузки привода. Уменьшение времени фильтра нижних частот - это быстрый ответ системы, необходимый для быстро меняющихся нагрузок. Широкая полоса пропускания цепи обратной связи по скорости обеспечивает относительно высокое усиление ASR.
- В случае, если настройка параметров 20-00 ~ 20-03 и 20-13 ~ 20-14 не обеспечивают оптимального быстрого действия системы при достаточной устойчивости, потребуется настройка параметров 20-09 ~ 20-12 ПИ-регулятора блока контроля скорости (см.рис.4.3.108).
- Высокое усиление блока контроля скорости (высокие пропорциональные и низкие интегральные коэффициенты) увеличивает пропускную способность цепи обратной связи по скорости, но при этом ухудшается стабильность работы системы APC. И наоборот.
- Значения по умолчанию параметров APC могут использоваться в большинстве приложений, и их настройка не требуется.
- Задание частоты ниже значения параметра 20-15 приведет к большему току возбуждения для низкой рабочей скорости. Когда задание частоты поднимается выше 20-16, ПЧ выдаст номинальный ток возбуждения при напряжении без нагрузки (02-19).
- Для приложений общего назначения параметр 20-15 должен быть установлен на 5 ~ 50 % от номинальной частоты двигателя. Если это значение слишком велико, выход ПЧ может быть перегружен. Значение параметра 20-16 должно превышать (20-15) на 4 и более Гц.
- При возникновении нестабильности скорости на высокой рабочей скорости и нормальной работе при средней скорости с механической нагрузкой больше номинальной (> 100%), рекомендуется уменьшить напряжение холостого хода (параметр 02-19) или настроить параметры потока сцепления (18-05 ~ 18-06).

20-04 Ограничение интегрального коэффициента APC

- Установка небольшого значения может предотвратить реакцию системы при внезапном изменении нагрузки.

20-08 Время задержки APC

- Не требует регулировки для приложений общего назначения.
- Когда значение параметра 20-08 большое, реакция системы замедляется, но повышается устойчивость.

20- 34	Коэффициент снижения компенсации
Значение	0 ~25600
20- 35	Задержка снижения компенсации
Значение	0~30000 мсек.

- Функция компенсации крутящего момента от снижения мощности при «ударной» нагрузке оптимизирует характеристики APC.
- Для большинства применений рекомендуемые значения параметра 20-34=3000~5000 и 20-35= 50~100 мс.

Группа 22 Параметры двигателя с постоянными магнитами

22-00	Номинальная мощность двигателя с ПМ
Значение	0,00~600,00 кВт
22-02	Номинальный ток двигателя с ПМ
Значение	25% ~ 200% номинального тока ПЧ
22-03	Число полюсов двигателя с ПМ
Значение	2~96
22-04	Номинальная скорость двигателя с ПМ
Значение	0~60000 об/мин
22-05	Максимальная скорость двигателя с ПМ
Значение	0~60000 об/мин
22-06	Номинальная частота двигателя с ПМ
Значение	4,8~599,0 Гц
22-10	Пусковой ток двигателя с ПМ
Значение	20~200%
22-11	Частота переключения режима I/F
Значение	1,0~20,0%
22-14	Сопротивление якоря двигателя с ПМ
Значение	0,001~30,000 Ом
22-15	Индуктивность двигателя по оси D
Значение	0,01~300,00 мГн
22-16	Индуктивность двигателя по оси Q
Значение	0,01~300,00 мГн
22-18	Предел ослабления поля
Значение	0~100 %

- Установить значения параметров 22-00~22-06 в соответствии с заводской табличкой двигателя.

Примечание. Необходимо вводить один из параметров: 22-04 или 22-06, второй автоматически вычисляется преобразователем частоты по формуле:

$$(22-04) = 120 * (22-06) / (22-03),$$

где: 22-04 - номинальная скорость, об/мин;
 22-06 - номинальная частота, Гц;
 22-03 - число полюсов.

22-10: Пусковой ток двигателя с ПМ

➤ Пусковой ток устанавливается в процентах от номинального тока двигателя.

22-11: Частота переключения режима I/F

➤ Частота переключения с открытого контура на замкнутый контур в режиме управления двигателем с ПМ (Частота включения режима I/F). Устанавливается в процентах от номинальной частоты вращения двигателя. Рекомендованное значение - более 5%.

22-14: Сопротивление якоря двигателя с ПМ

➤ Этот параметр автоматически устанавливается при автонастройке (22-21).

Примечание: Сопротивление двигателя отличается от сопротивления линии.

22-15: Индуктивность двигателя оп оси D.

➤ Устанавливается автоматически при автонастройке

22-16: Индуктивность двигателя оп оси Q

➤ Устанавливается автоматически при автонастройке

22-18: Предел ослабления поля

➤ Если максимальная скорость вращения двигателя (22-05) больше номинальной скорости (22-04), преобразователь автоматически включает функцию управления ослаблением поля. Установите этот параметр, чтобы ограничить максимальную величину поля в процентах от номинального тока двигателя.

22-21	Старт автонастройки двигателя с ПМ
Значение	0: Отключено 1: Включено
22-23	Время разгона двигателя с ПМ
Значение	0,1~10,0
22-25	Определение начального положения двигателя ПМ
Значение	0: Отключено 1: Включено

22-21: Автонастройка двигателя с постоянными магнитами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

- Во время проведения автонастройки двигатель вращается, убедитесь в том, что в зоне двигателя нет посторонних лиц, а вращение двигателя допустимо, прежде чем продолжить автонастройку.
- При выполнении автонастройки на двигатель подается напряжение, даже когда он остановлен. Прикосновение к токоведущим частям может быть опасно для жизни. Не прикасайтесь к двигателю до завершения процедуры автонастройки.
- Не выполняйте процедуру автонастройки, если двигатель соединен с тормозом, это может привести к неправильному расчету данных двигателя. Отсоедините двигатель и нагрузку и убедитесь, что двигатель может свободно вращаться.

1. Выбрать режим управления 00-00=5. Ввести данные двигателя в параметры 22-00 ~ 22-06 в соответствии с заводской табличкой двигателя.

2. Активировать режим автонастройки: 22-21 = 1.

3. Нажать кнопку Данные/Ввод. На дисплее появится сообщение "IPrdy" (Готов к настройке).
4. Нажать кнопку Пуск, чтобы запустить автонастройку двигателя с ПМ. На дисплее появится сообщение "IPtun" на время автонастройки.
5. Если автонастройка двигателя прошла успешно, будет отображено сообщение "IPEnd". Если автонастройка прервана нажатием кнопки Стоп, будет отображаться сообщение "IPbrd".

Примечание:

Не требуется выполнять выравнивание магнитного полюса каждый раз, когда на двигатель подано напряжение.

22-23: Время разгона двигателя с ПМ

- Время разгона от останова до частоты включения режима I/F (22-11).

Примечание: В случае возникновения ошибки или вибрации увеличьте время разгона.

22-25 Определение начального положения двигателя ПМ**22-25 = 0**

- функция определения отключена.

22-25 = 1

- ПЧ будет определять начальное положение ротора двигателя, перед началом вращения

Глава 5 Поиск, диагностика и устранение неисправностей.

5.1 Общие

5.1.1 Функции обнаружения неисправностей

Индикация	Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
OC	Выходной ток преобразователя превышает уровень перегрузки по току (200% от номинального тока преобразователя).	<ul style="list-style-type: none"> • Время разгона слишком мало. • На выходе ПЧ установлен контактор. • Специальный двигатель или мощность двигателя больше номинальной мощности преобразователя. • Короткое замыкание нагрузки или замыкание на землю. 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время разгона. • Проверьте подключение двигателя. • Отключите двигатель и попробуйте запустить преобразователь.
OCЯ	Перегрузка по току во время разгона	<ul style="list-style-type: none"> • Время разгона слишком мало. • Мощность двигателя больше мощности преобразователя. • Короткое замыкание в обмотке двигателя. • Короткое замыкание на землю. • Неисправность преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время разгона. • Используйте преобразователь большей мощности. • Проверьте двигатель. • Проверьте подключение преобразователя и двигателя. • Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
OCС	Перегрузка по току во время работы с постоянной скоростью	<ul style="list-style-type: none"> • Мгновенный бросок нагрузки • Мгновенный бросок тока 	<ul style="list-style-type: none"> • Используйте преобразователь большей мощности. • Установите входной фильтр в цепи питания преобразователя.
OCД	Перегрузка по току во время торможения	<ul style="list-style-type: none"> • Установлено недостаточное время торможения 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время торможения
OF	Ток утечки на землю превышает 50% от номинального выходного тока преобразователя (активно при 08-23 = 1).	<ul style="list-style-type: none"> • Пробой изоляции двигателя. • Повреждение кабелей внешнего монтажа. • Неисправность преобразователя. 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените двигатель • Проверьте подключение двигателя • Отключите двигатель и попробуйте запустить преобразователь. • Проверьте сопротивление изоляции кабелей и двигателя • Уменьшите несущую частоту (11-01)
OU	Напряжение на шине ПТ превышает 820В	<ul style="list-style-type: none"> • Установлено слишком малое время торможения, что приводит к генераторному режиму; энергия перетекает от двигателя к преобразователю. • Входное напряжение преобразователя слишком велико. • Со стороны входа использу- 	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте время торможения • Уменьшите входное напряжение в соответствии с требованиями или установите дроссель переменного тока для понижения входного напряжения. • Отключите конденсаторы коррекции коэффициента мощности. • Используйте устройство дина-

Индикация	Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
		<p>ются конденсаторы для повышения коэффициента мощности.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокая инерция нагрузки. • Неисправность устройства торможения (тормозного прерывателя или тормозного резистора). • Неправильно установлены параметры поиска скорости. 	<p>мического торможения (тормозной резистор).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Замените тормозной резистор или тормозной прерыватель. • Настройте параметры поиска скорости
LU	Напряжение на шине ПТ ниже 380В. (Значение можно изменять с помощью 07-13).	<ul style="list-style-type: none"> • Входное напряжение инвертора слишком мало. • Обрыв фазы на входе. • Колебания входного напряжения. • Неисправность преобразователя частоты. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте входное напряжение • Проверьте подключение преобразователя и двигателя. • Проверьте источник питания. • Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
IRL	Обрыв фазы на входе преобразователя или дисбаланс напряжений на входных фазах (активно при 08-09 = 1).	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв фазы на входе. • Ослаблена затяжка силовых клемм R/L1, S/L2 или T/L3. • Колебание входного напряжения слишком велико. • Дисбаланс напряжений на входных фазах. • Неисправность преобразователя частоты. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения силовых кабелей. • Проверьте затяжку соединений силовых клемм. • Убедитесь в стабильности входного напряжения, при необходимости отключите функцию обнаружения обрыва фаз. • Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
ORL	Обрыв фазы на выходе преобразователя (активно при 08-10 = 1).	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв фазы на выходе преобразователя. • Выходной ток меньше 10% номинального тока преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте надежность соединений силовых кабелей. • Проверьте мощность двигателя и преобразователя.
OH1	Перегрев радиатора - теплоотвода. Если неисправность происходит 3 раза в течение пяти минут, необходимо подождать 10 минут до сброса ошибки.	<ul style="list-style-type: none"> • Температура окружающей среды слишком высока. • Вентилятор охлаждения не включается. • Несущая частота слишком высока. • Нагрузка слишком велика. 	<ul style="list-style-type: none"> • Установите вентилятор или кондиционер для охлаждения помещения. • Замените охлаждающий вентилятор. • Уменьшите несущую частоту. • Уменьшите нагрузку/измерьте выходной ток.
OH4	Перегрев двигателя. Сопротивление терморезистора двигателя превышает уровень срабатывания защиты.	<ul style="list-style-type: none"> • Окружающая температура двигателя слишком высока. • Неисправность в цепи PTC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте окружающую температуру двигателя. • Проверьте сопротивление PTC и подключение клемм MT и GND.
OLI	Перегрузка двигателя по току (активно при 08-05 = XXX1).	<ul style="list-style-type: none"> • Характеристика U/f слишком крутая, что приводит к чрезмерному возбуждению двигателя. • Номинальный ток двигателя 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте характеристику U/f. • Проверьте номинальный ток двигателя. • Проверьте нагрузку и рабочий цикл двигателя.

Индикация	Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
		(02-01) установлен неправильно. • Нагрузка слишком велика	
OL2	Перегрузка преобразователя по току. Если перегрузка происходит 4 раза в течение пяти минут, необходимо подождать 4 минуты до сброса ошибки.	• Характеристика U/f слишком крутая, что приводит к чрезмерному возбуждению двигателя. • Недостаточная мощность преобразователя. • Нагрузка слишком велика	• Проверьте характеристику U/f. • Замените преобразователь на более мощный. • Проверьте нагрузку и рабочий цикл двигателя.
OL	Выходной крутящий момент больше значения 08-15 в течение времени 08-16 (активно при 08-14 = 0 или 2).	• Нагрузка слишком велика	• Проверьте значения определения перегрузки по моменту (08-15/08-16). • Проверьте нагрузку и рабочий цикл двигателя.
UL	Выходной крутящий момент ниже значения 08-19 в течение времени 08-20 (активно при 08-18 = 0 или 2).	• Резкое снижение нагрузки • Обрыв приводного ремня	• Проверьте значения определения пониженного момента (08-19/08-20). • Проверьте нагрузку и механизм.
CE	Нет связи по Modbus в течение времени 09-06. (активно при 09-07 = 0~2)	• Потеря связи или обрыв провода. • Неисправен контроллер/ПК	• Проверьте соединения. • Проверьте работу программы контроллера/ПК.
Fb	Сигнал обратной связи ПИД падает ниже уровня 10-12 в течение времени 10-13 (при 10-11 = 2).	• Потеря сигнала обратной связи. • Неисправность датчика обратной связи.	• Проверьте подключение датчика. • Замените датчик.
PO	Ошибка клеммы SF1	Нет соединения клемм SF1 и SG	Проверьте наличие соединения между клеммами SF1 и SG
SE01	Ошибка клеммы SF1	Нет соединения клемм SF1 и SG	Проверьте наличие соединения между клеммами SF1 и SG
PO3	Отсутствует напряжение	Выходное напряжение ПЧ нестабильно	Обратитесь к производителю оборудования.
EF0	Внешняя неисправность	В регистр 2501H записан бит 2 = «1»	Сбросьте бит 2 в регистре 2501H
EF1	Внешняя неисправность (клемма S1)	• Активирован дискретный вход внешней неисправности	• Проверьте установку функции дискретного входа • Сбросить сигнал внешней ошибки на дискретном входе.
EF2	Внешняя неисправность (клемма S2)		
EF3	Внешняя неисправность (клемма S3)		

Индикация	Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
EF4	Внешняя неисправность (клемма S4)		
EF5	Внешняя неисправность (клемма S5)		
EF6	Внешняя неисправность (клемма S6)		
CF07	Ошибка управления двигателем	<ul style="list-style-type: none"> • Двигатель не запускается в векторном режиме 	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять автонастройку (с вращением или статическую). • Увеличьте минимальную выходную частоту (01-08)
CF08	Ошибка управления двигателем	Двигатель с ПМ не запускается или не работает в векторном режиме	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте значение 22-10 и 22-23. • Повторно проведите автонастройку (22-21) • Проверьте нагрузку, и если она слишком высока, увеличьте ограничение момента
FLSS	Потеря сигнала обратной связи ПИД	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильное (завышено) значение параметра 23-19. • Датчик обратной связи некорректно работает. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность установки значения параметра (23-19). • Убедитесь, что датчик обратной связи установлен правильно, и сигнал обратной связи ПИД-регулятора работает нормально.
SC	Ошибка короткого замыкания выхода ПЧ на землю.	<ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или замыкание на землю (08-23 = 1). • Повреждён двигатель (изоляция). • Повреждён силовой кабель. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте сопротивление изоляции двигателя. • Проверьте сопротивление изоляции силового кабеля. • Отсоедините двигатель и попробуйте запустить ПЧ.
PLP	Переключение двигателей во время вращения	Подана внешняя команда включения двигателя 2.	Управляйте переключением Двигатель1/Двигатель2 только при остановленном ПЧ
LPFLT	Низкое давление	Обрыв в цепи сигнала обратной связи. Сигнал обратной связи ниже предела минимального давления.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте подключение датчика. • Убедитесь, что значение обратной связи превышает предел минимального давления (23-15).
HPFLT	Высокое давление	Сигнал обратной связи выше предела максимального давления.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте подключение датчика. • Убедитесь, что значение обратной связи ниже предела максимального давления (23-12).
LOL	Внешняя перегрузка (только в пожарном режиме)	Внешний сигнал перегрузки подан на дискретный вход	Проверьте причину внешней перегрузки. Сбросить сигнал внешней перегрузки.

Индикация	Описание неисправности	Возможные причины	Рекомендации по устранению
	1. Ошибка ON1, OL2 происходят три раза в течении 5 минут. 2. Внешняя команда ПУСК не отменена. (дискретный вход или RS-484).	Внешняя команда ПУСК на дискретном входе или по ПЛС не отменена.	Отменить команду ПУСК.

Предупреждающие сообщения при самодиагностике

Когда преобразователь обнаруживает ошибки, на дисплее отображается (мигает) предупреждение с кодом ошибки.

Примечание: во время предупреждающих сообщений выходное реле неисправности не срабатывает, а преобразователь продолжает работу. Когда предупреждение снимается, преобразователь возвращается в исходное состояние.

Если преобразователь обнаружил ошибку в программировании (например, конфликт значений двух параметров или задание недопустимого значения), на дисплее отображается код ошибки. Преобразователь не воспринимает команду Пуск до тех пор, пока ошибка не будет исправлена.

Информация об ошибках и способы их устранения

Индикация	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
	Обрыв обратной связи ПИД	Повреждены провода датчика обратной связи. Повреждён датчик обратной связи.	Проверить целостность проводов от датчика обратной связи. Проверить датчик обратной связи.
	Напряжение звена постоянного тока превысило порог защиты: 820 В пост. тока.	<ul style="list-style-type: none"> Установлено слишком малое время торможения, происходит регенерация энергии. Входное напряжение преобразователя слишком велико. На входе преобразователя установлены конденсаторы для коррекции коэффициента мощности. Чрезмерный тормозной момент. Неисправность тормозного резистора и/или тормозного прерывателя. Неверно заданы параметры поиска скорости. 	<ul style="list-style-type: none"> Увеличьте время торможения. Установите входное напряжение в соответствии с требованиями или установите входной фильтр. Удалите конденсаторы коррекции коэффициента мощности. Используйте тормозной резистор (и тормозной прерыватель). Замените тормозной резистор и/или прерыватель. Откорректируйте параметры поиска скорости.
	Напряжение звена постоянного тока превысило порог защиты: 380 В пост. тока	<ul style="list-style-type: none"> Низкое входное напряжение. Обрыв входной фазы. Колебания входного напряжения. Неисправность преобразователя. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте входное напряжение. Проверьте подключение ПЧ. Проверьте источник питания.

Индикация	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
		зователя частоты.	• Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
	Перегрев теплоотвода. Если ошибка перегрева радиатора возникает 3 раза в течение пяти минут, то необходимо подождать 10 минут до сброса ошибки	<ul style="list-style-type: none"> • Температура окружающей среды слишком высокая. • Вентилятор охлаждения неисправен. • Установлена слишком высокая частота несущей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте температуру окружающей среды преобразователя. • Проверьте вентилятор, очистите от пыли и грязи радиатор. • Проверьте значение несущей частоты.
	Предупреждение о перегреве двигателя по сигналу от датчика РТС	Уровень сигнала от датчика РТС выше значения параметра 08-43	Проверить реальную температуру двигателя. Проверить параметры программирования функции.
	Выходной крутящий момент выше значения 08-15 в течение времени 08-16 (активно при 08-14 = 0)	<ul style="list-style-type: none"> • Нагрузка слишком велика. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте параметры определения крутящего момента (08-15, 08-16). • Проверьте и уменьшите нагрузку и рабочий цикл двигателя.
	Активирован внешний аварийный останов	03-00~03-05 = 14, и дискретный вход активирован внешней командой.	Выяснить внешнюю причину аварийной остановки. Отменить внешнюю команду и сбросить ошибку
	Сигнал внешней блокировки на клемме S1	<ul style="list-style-type: none"> • Активирован дискретный вход внешней блокировки 	Отменить команду внешней блокировки. Контролировать нормальную работу привода
	Сигнал внешней блокировки на клемме S2		
	Сигнал внешней блокировки на клемме S3		
	Сигнал внешней блокировки на клемме S4		
	Сигнал внешней блокировки на клемме S5		
	Сигнал внешней блокировки на клемме S6		
	Нет связи по Modbus в течение 2с. (активно при 09-07 = 0 или 3).	<ul style="list-style-type: none"> • Потеря связи или обрыв провода • Контроллер отключился 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения. • Проверьте работу программы контроллера/ПК.
	Ток преобразователя достиг уровня защиты	<ul style="list-style-type: none"> • Слишком большой ток преобразователя. • Нагрузка слишком тяжелая. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте и уменьшите нагрузку на двигатель и рабочий цикл двигателя.

Индикация	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
	Активирован автоматический сброс ошибки. После окончания времени 07-01 автоматический сброс не работает	<ul style="list-style-type: none"> • 07-01 ≠ 0. • 07-02 ≠ 0. 	<ul style="list-style-type: none"> • Индикация исчезнет после окончания периода автоматического сброса.
	Сигнал внешней неисправности на клемме S1 (активно при 03-00=25 и 08-24=2)	<ul style="list-style-type: none"> • Активирован дискретный вход внешней неисправности, двигатель продолжает работу. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте установку функции дискретного входа. • Проверьте подключение цепей управления.
	Сигнал внешней неисправности на клемме S2 (активно при 03-01=25 и 08-24=2)		
	Сигнал внешней неисправности на клемме S3 (активно при 03-02=25 и 08-24=2)		
	Сигнал внешней неисправности на клемме S4 (активно при 03-03=25 и 08-24=2)		
	Сигнал внешней неисправности на клемме S5 (активно при 03-04=25 и 08-24=2)		
	Сигнал внешней неисправности на клемме S6 (активно при 03-05=25 и 08-24=2)		
	Команды пуска Вперед и Назад подаются с разницей по времени менее 0,5 с	<ul style="list-style-type: none"> • Одновременная подача команд Вперед и Назад (при 2х-проводном управлении) 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения и корректную подачу команд.
	Значение параметра находится вне допустимого диапазона	<ul style="list-style-type: none"> • Некорректное задание значений параметров. Например: 02-00 > 02-01, или 00-12 < 00-13, или 00-05= 00-06 при 00-07=1 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте настройку значений параметров.
	Ошибка настройки многофункционального входа	<p>Неправильно запрограммированы дискретные входы.</p> <p>Например:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Два входа настроены на одну и ту же функцию. • Не заданы одновременно функции БОЛЬШЕ и МЕНЬШЕ (они должны использоваться вместе). • Установлены одновременно функции БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ (08 и 09) и Запрет разгона/торможения (11). • Заданы одновременно функции поиска скорости 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте программирование многофункциональных входов.

Индикация	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
		1(19) и 2 (34). • Одновременно задан 2х-проводный и 3х-проводный режим пуска.	
	Ошибка характеристики U/f	• Неправильно задана характеристика U/f, не выполняется требование: 01-02 > 01-12 > 01-06 > 01-08	• Проверьте программирование характеристики U/f.
	Ошибка настройки ПИД-регулятора	• Одно и то же значение задано для 10-00 и 10-01. • Когда 23-05=0 и 10-33>= 1000 или 10-34≠1.	• Проверьте значения 10-00 и 10-01. • Проверьте значения 10-33, 10-34 и 23-05.
	Неверно установлен код мощности	• Значение параметра 13-00 не соответствует мощности преобразователя.	• Проверьте значение параметра 13-00.
	Ошибка настройки импульсного входа.	• Конфликт выбора импульсного входа (03-30) с источником ПИД (10-00, 10-01).	• Проверьте настройку параметров 03-30, 10-00 и 10-01.
	Пожарный режим	Активирован пожарный режим	Данная индикация не является предупреждением об ошибке.
	Ошибка настройки параметров	• Ошибка установки значения параметра.	• Проверьте настройки в соответствии с Руководством по эксплуатации.
	Запрет запуска	• Подана внешняя команда Пуск при 07-04 = 1 (запрет пуска).	• Отключите внешний сигнал Пуск, а после окончания времени задержки (07-05) снова включите.
	Аварийный останов с пульта управления преобразователя	Команда Пуск подана от внешней клеммы (00-02=1), а команда останова - кнопкой Стоп с пульта преобразователя.	• Снять команду Пуск с внешней клеммы
	Ошибка записи EEPROM	• Неисправность EEPROM платы управления	• Сделайте инициализацию преобразователя (13-08). • Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
	Плата управления не соответствует программе	• Плата управления не соответствует программе.	• Возвратите преобразователь в сервисный центр для ремонта.
	Работа в одном направлении, другое направление заблокировано	• С внешней клеммы выполнена команда пуска в заблокированном направлении.	• Отменить команду пуска в заблокированном направлении.
	Обрыв термо датчика PTC	• Отсутствие подключения PTC более 10с	• Проверьте подключение термо датчика к

Индикация	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
			клеммам MT и GND
	Доступ заблокирован паролем	<ul style="list-style-type: none"> Установлен пароль (13-07). 	<ul style="list-style-type: none"> Введите правильный пароль в параметр 13-07.
	Повторный ввод пароля отличается от первого ввода	<ul style="list-style-type: none"> Повторный ввод пароля отличается от первого ввода. 	<ul style="list-style-type: none"> Вводите дважды правильный пароль для блокировки управления.
	Запрет обратного вращения	Разрешена работа только в одном направлении	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что с внешней клеммы подана команда правильного направления. Отмените команду работы в обратном направлении.
	Функция внешнего аварийного останова.	<ul style="list-style-type: none"> Включена функция аварийного останова (03-00~03-08 = 14) 	<ul style="list-style-type: none"> Снимите команду внешнего аварийного останова
	Установлена нулевая скорость	<ul style="list-style-type: none"> Команда Пуск подана, но задание частоты меньше минимальной выходной частоты (01-08) и торможение постоянным током отключено. 	<ul style="list-style-type: none"> Установите задание частоты.

5.1.2 Ошибки процесса автонастройки

Код ошибки	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
01	Ошибка параметров двигателя	Ошибка ввода данных двигателя во время автонастройки. Выходной ток ПЧ не соответствует номинальному току двигателя.	Проверьте значения параметров двигателя (17-00 - 17-09). Проверьте мощность ПЧ
02	Ошибка измерения сопротивления статора	Автонастройка не завершена в течение указанного времени. Результаты автонастройки выходят за пределы диапазона параметров. Превышен номинальный ток двигателя. Двигатель отключен.	Проверьте данные настройки двигателя (17-00 - 17-09). Проверьте подключение двигателя. Отсоедините нагрузку двигателя.
03	Ошибка измерения индуктивности рассеяния		
04	Ошибка измерения сопротивления ротора		
05	Ошибка измерения взаимной индукции.		
06	Ошибка определения компенсации времени ожидания.		
07	Ошибка энкодера		
08	Ошибка ускорения двигателя (только при вращении)	Двигатель не может разогнаться за установленное время (00-14).	Увеличьте время разгона (00-14). Удалите нагрузку двигателя.
09	Другие ошибки	Ток холостого хода превышает	Проверьте значения параметров

		70% от номинального тока двигателя. Крутящий момент превышает 100%. Ошибки, отличные от АТЕ01 ~ АТЕ08.	двигателя (17-00 - 17-09). Проверьте присоединение двигателя.
--	--	--	--

Когда в процессе автоматической настройки стандартного двигателя переменного тока возникает ошибка, на дисплее появится сообщение об ошибке «AtErr» и процесс прекращается. Информация о неисправности отображается в параметре 17-11.

5.1.3 Ошибки процесса автонастройки двигателя с постоянными магнитами (ДПМ)

- Когда в процессе автоматической настройки двигателя ПМ возникает ошибка, на дисплее появится сообщение об ошибке «IPErr», и процесс прекращается. Информация о неисправности отображается в параметре 22-22.

Код	Описание ошибки	Возможные причины	Рекомендации по устранению
01	Сбой настройки выравнивания магнитного полюса (без вращения).	Ток ПЧ не соответствует току двигателя	Проверьте параметр 22-02 Проверьте мощность ПЧ
05	Перерыв в процессе автонастройки.	Системные проблемы при автонастройке	Проверить активные защитные функции, препятствующие процессу автонастройки.
07	Другие ошибки настройки двигателя	Другие ошибки	Проверьте параметр 22-02 Проверьте подключение двигателя
09	Выходной ток ПЧ вне номинального диапазона.	Выходной ток ПЧ не соответствует току двигателя.	Проверьте параметр 22-02 Проверьте мощность ПЧ

Глава 6 Обслуживание и периодическая проверка

Чтобы обеспечить стабильную и безопасную работу, регулярно проверяйте и поддерживайте нормальное состояние ПЧ.

- Отключите питание и примерно через 5 минут, убедитесь, что на выходных клеммах не присутствует напряжение.

Вид проверки	Подробности	Период проверки		Методы	Условия (критерии)	Метод исправления
		ежедневно	Раз в год			
Окружающая среда и заземление.						
Условия окружающей среды в месте установки ПЧ	Проверка температуры и влажности	⊙		Измерение с помощью термометра и гигрометра	Температура: -10 ~ 40°C Влажность: не более 95%	Привести условия эксплуатации в норму или сменить место установки ПЧ.
	Проверка наличия горючих и легковоспламеняющихся материалов вблизи места установки ПЧ.	⊙		Визуальный осмотр	Содержание окружающего пространства по	
Состояние заземления	Посторонние шумы и вибрации	⊙		Визуальная проверка и проверка на слух	условиям эксплуатации ПЧ.	Усилить затяжку крепёжных элементов
	Проверка значения сопротивления заземления?		⊙	Измерение сопротивления специализированным прибором	Не более 10 Ом	Устранить выявленные замечания.
Клеммы и провода						
Клеммы подключения	Любые незадействованные клеммы		⊙	Визуальный осмотр. Затяжка отвёрткой.	Соответствие установленным требованиям.	Затянуть винты, удалить ржавчину.
	Любое механическое повреждение		⊙			
	Наличие следов коррозии.		⊙			
Провода	Любые сломанные провода.		⊙	Визуальный осмотр		При необходимости исправить
	Повреждение изоляции провода.		⊙			
Напряжение						
Входное напряжение питания	Проверка значения напряжения питания	⊙		Измерение вольтметром	Соответствие спецификации	Привести в соответствие со спецификацией.

Вид проверки	Подробности	Период проверки		Методы	Условия (критерии)	Метод исправления
		ежедневно	Раз в год			
Печатные платы и компоненты						
Печатные платы	Любое загрязнение или повреждение печатной платы.		⊙	Визуальный осмотр	Нормальное состояние компонента	Очистить или заменить печатную плату.
	Окрашенные, перегретые или сожженные детали.		⊙			
Конденсаторы	Любой необычный запах или утечка.	⊙				
	Любой физический урон или выпячивание.		⊙			
Силовые компоненты	Любая пыль или мусор.		⊙	Измерение мультиметром	Отсутствие КЗ или обрыва на выходе.	Очистить компоненты
	Проверить сопротивление между каждым выводом.		⊙			Обратиться к производителю.
Периферийное устройство						
Электромагнитный контактор	Проверка контактов и соединений на наличие неисправностей	⊙		Визуальный осмотр	Отсутствие замечаний	Заменить контактор
	Посторонние шумы и вибрации	⊙		Проверка на слух		
Реактор	Наличие несоответствий, отклонений.	⊙		Визуальный осмотр		Заменить реактор
Система охлаждения						
Вентилятор охлаждения	Посторонние шумы и вибрация		⊙	Визуальный осмотр и проверка на слух.	Нормальное охлаждение	Обратиться к производителю.
	Запылённость и загрязнённость	⊙		Визуальный осмотр		Очистить вентилятор
Радиатор	Запылённость и загрязнённость	⊙				Удалить загрязнения
Воздушные каналы	Не заблокирован ли канал вентиляции?	⊙				Прочистить канал

- Для обеспечения должной надежности оборудования следуйте, приведенным ниже, инструкциям для регулярного контроля и осмотра.
- Не начинайте осмотр ранее 5 минут после отключения силового питания ПЧ, чтобы избежать потенциальной опасности электрического удара от заряда конденсаторов большой емкости.
- Убедитесь, что температура и влажность в месте установки и эксплуатации ПЧ соответствуют требованиям Руководства по эксплуатации.
- Вблизи от места установки ПЧ отсутствуют источники избыточного тепловыделения и обеспечена дос-

- таточная вентиляция.
- Для замены неисправного или поврежденного ПЧ обратитесь к местному поставщику.
- Убедитесь, что в зоне установки нет пыли и других загрязнений.
- Проверьте и убедитесь, что заземление выполнено надежно и в соответствии с Руководством по эксплуатации.
- Клеммные винты должны быть надёжно затянуты, особенно на входе и выходе ПЧ.

Глава 7 Гарантийные обязательства, гарантийное и сервисное обслуживание

В соответствии с Сервисной политикой ООО «Компания Веспер» предприятие-изготовитель осуществляет бесплатный ремонт преобразователя частоты в течении заявленного гарантийного срока при условии соблюдения пользователем всех предупреждений и предостережений, условий и режимов эксплуатации, а также правил и приёмов безопасной эксплуатации, изложенных в данном Руководстве.

Гарантия не распространяется на изделие с нарушенными пломбами (гарантийными наклейками) и (или) в конструкцию которого пользователем внесены изменения.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия и его технические характеристики.

Глава 8 Дополнительное оборудование и аксессуары

8.1. Входной реактор переменного тока (входной фильтр).

- Назначение:
 - Служит для частичного подавления всплесков напряжения в питающей сети, уменьшая вероятность выхода ПЧ из строя при воздействии импульсного перенапряжения.
 - Улучшает коэффициент мощности сети со стороны входа питания ПЧ.
 - Частичное подавление гармоник, кратных частоте питающего напряжения, которые ПЧ генерирует в питающую сеть.
 - Рекомендуется применять, если мощность питающей сети в десятки раз превышает мощность ПЧ.
- Подбор оборудования:
 - Эффективность входного реактора переменного тока зависит от его индуктивности: чем выше индуктивность тем выше эффективность.
 - При выборе входного реактора переменного тока необходимо учитывать падение напряжения (основной параметр) при номинальном токе. Эта характеристика реактора представлена в [%]. Обычно на практике применяются 1% ~ 3% реакторы переменного тока. Чрезмерная эффективность реактора может привести к недопустимому снижению напряжения питания на входе ПЧ и нарушению его нормальной работы.

8.2. Выходной реактор переменного тока (выходной фильтр).

- Назначение:
 - Частичное подавление гармоник выходного напряжения ПЧ: уменьшение акустического шума двигателя, уменьшение ёмкостных токов высокой частоты через конструктивные элементы двигателя.
 - Снижение скорости нарастания токов короткого замыкания (уменьшение переходного процесса dU/dt).
 - Компенсация ёмкостных токов длинных моторных кабелей.
 - Снижение перенапряжения на обмотках двигателя, вызванного волновыми эффектами в длинных моторных кабелях.

- Подбор оборудования
 - Эффективность выходного реактора переменного тока зависит от его индуктивности: чем выше индуктивность тем выше эффективность.
 - При выборе выходного реактора переменного тока необходимо учитывать падение напряжения (основной параметр) при номинальном токе. Эта характеристика реактора представлена в [%]. Обычно на практике применяются 1% ~ 3% выходные реакторы переменного тока. Чрезмерная эффективность реактора может привести к недопустимому снижению напряжения, подводимого к двигателю и стать причиной повышенного рабочего тока двигателя (и соответственно выходного тока ПЧ).

8.3. Электромагнитный контактор

Если есть необходимость применения электромагнитного контактора на входе ПЧ, то его следует выбирать в соответствии со следующей таблицей:

Мощность ПЧ	Номинальный ток ПЧ [А]	Номинальный ток контактора [А]
020Н / 15 кВт	32	63
025Н / 18,5 кВт	40	80
030Н / 22 кВт	58	80
040Н / 30 кВт	73	100
050Н / 37 кВт	88	100
060Н / 45 кВт	103	125
075Н / 55 кВт	145	160

8.4. Автоматический выключатель и плавкий предохранитель.

- Автоматический выключатель устанавливается между источником питания и ПЧ и служит для отключения ПЧ от сети в случае возникновения повышенных токов в цепи питания ПЧ. Плавкий предохранитель рекомендуется устанавливать для гарантированного разрыва цепи питания ПЧ в случае возникновения экстратока.

Мощность ПЧ	Номинальный ток ПЧ [А]	Номинальный ток	
		Автоматический выключатель [А]	Предохранитель [А] / [В]
020Н / 15 кВт	32	63	80 / 600
025Н / 18,5 кВт	40	80	100 / 600
030Н / 22 кВт	58	80	110 / 600
040Н / 30 кВт	73	100	160 / 600
050Н / 37 кВт	88	100	200 / 600
060Н / 45 кВт	103	125	250 / 600
075Н / 55 кВт	145	160	300 / 600

8.5. Тормозные резисторы и тормозные прерыватели

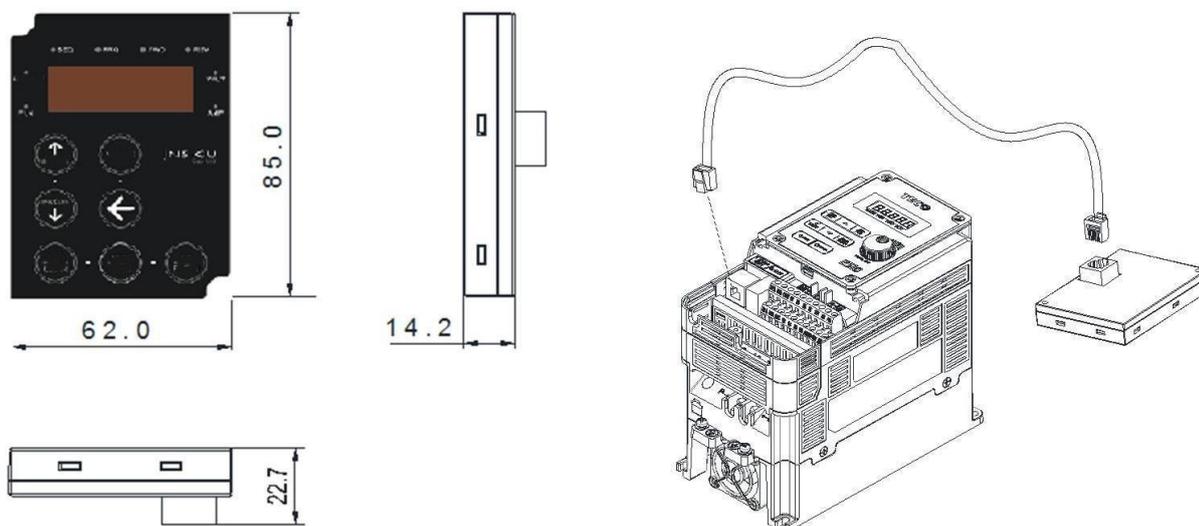
Мощность ПЧ	Тормозной прерыватель EI-BR-075H (2)	Тормозной резистор			
		Мин. значения		Ном. значения (1)	
		R [Ом]	P [Вт], ПВ=10%	R [Ом]	P [Вт] ПВ=10%
020H / 15 кВт	-	22	3000	40	2000
025H / 18,5 кВт	-	14	4800	27	3000
030H / 22 кВт	-	14	4800	27	3000
040H / 30 кВт	-	11	6000	20	4000
050H / 37 кВт	1 шт.	-	-	16	5000
060H / 45 кВт	1 шт.	-	-	13,3	6000
075H / 55 кВт	1 шт.	-	-	10	8000

(1): номиналы тормозных резисторов указаны для 100% тормозного момента.

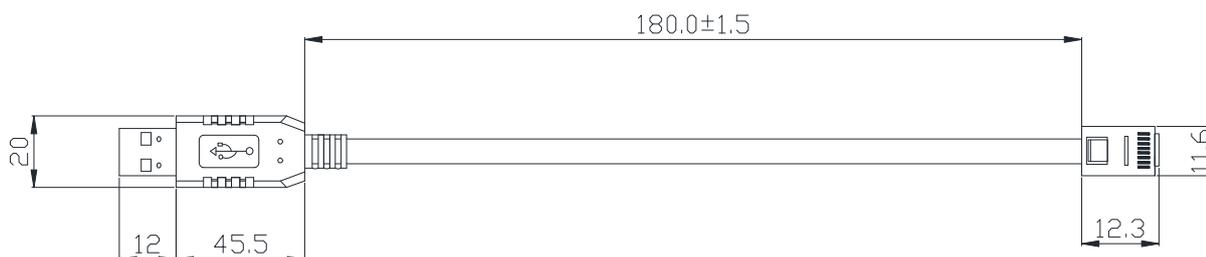
(2): внешний тормозной прерыватель требуется для моделей 050H~075H. В остальных моделях тормозной прерыватель встроен в ПЧ

8.6. Модуль копирования

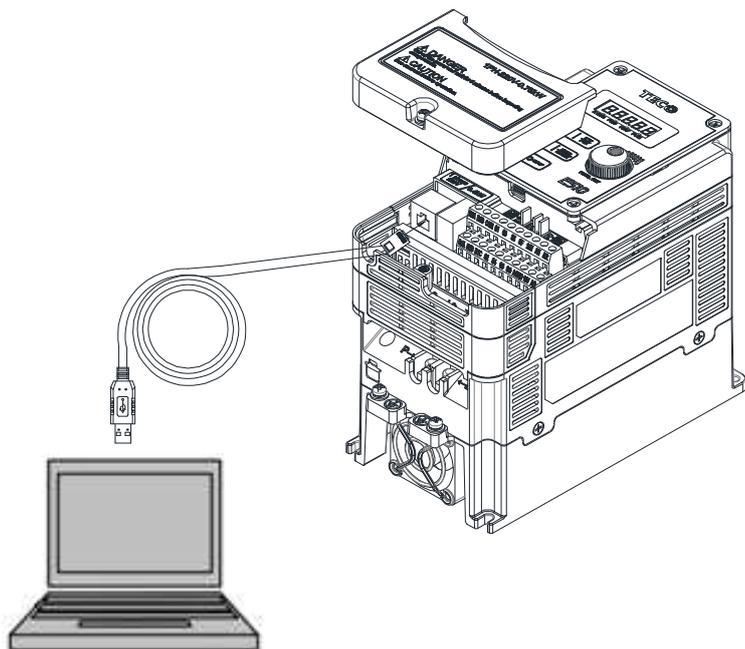
Модуль копирования используется для копирования значений параметров и прикладных программ ПЛК преобразователя частоты в другой преобразователь.



8.7. Интерфейсный кабель CM-USB



Интерфейсный кабель CM-USB преобразует интерфейс RS-485 в USB для возможности управления преобразователем от компьютера или другого устройства, оснащенного портом USB. Длина кабеля 1,8 метра.



6.7.1. Интерфейс RS485 представлен стандартным разъёмом RJ45



контакт	1	2	3	4	5	6	7	8
обозначение	A	B	-	-	-	-	+5 В	Общ.

- Сигналы А и В представляет собой сигнал данных дифференциального режима обмена данными RS485.
- +5 В и Общ - это цепи питания + 5 В постоянного тока, которые обеспечиваются внутренним источником питания ПЧ.

Внимание:

- Перед подключением кабеля отключите питание ПЧ.
- Если отключить питание ПЧ во время связи, в программном обеспечении ПК появится сообщение об ошибке связи.
- Если во время связи возникает какая-либо ошибка, проверьте подключение интерфейсного кабеля и перезапустите программное обеспечение ПК.