

Delta Electronics, Inc.[®]
ЗАО «АПАТОР-ЭЛЕКТРО»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты серии

VFD-B

(220 В 0.75 – 2.2 кВт)

и

(380 В 0.75 – 75 кВт)

Москва, 2002г.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) распространяется на преобразователи частоты (ПЧ) серии VFD-B, предназначенные для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных двигателей мощностью от 0.75 до 2.2кВт с питанием от сети переменного тока напряжением 180...264В частотой 50/60 Гц и двигателей мощностью от 0,75 до 75кВт с питанием от сети переменного тока напряжением 342...528В частотой 50/60 Гц.

РЭ описывает порядок хранения, монтажа, настройки и эксплуатации преобразователей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Перед включением ПЧ обязательно изучите настоящее РЭ.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ПЧ должен использоваться только с трехфазными асинхронными электродвигателями.

ОПАСНОСТЬ! ПЧ должен быть отсоединен от сети переменного тока (обесточен) перед любым обслуживанием, связанным со снятием (открыванием) защитных крышек, соединениями силовых или управляющих цепей. Обслуживание ПЧ должно выполняться квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! В ПЧ имеются электронные компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы избежать повреждений этих компонентов электро-статическим разрядом, не касайтесь компонентов или печатных плат инструментом или голыми руками.

ОПАСНОСТЬ! После отключения сети конденсаторы промежуточной цепи DC некоторое время (до 2 мин) остаются под напряжением опасным для жизни, поэтому не открывайте крышек ПЧ, закрывающих токонесущие элементы ПЧ. Визуальным признаком опасного напряжения на конденсаторах является свечение LED индикаторов на панели управления ПЧ. Под опасным напряжением находятся не только элементы ПЧ, но кабели двигателя, сети и тормозного резистора!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Обязательно заземляйте ПЧ через соответствующую клемму. Сопротивление заземляющего контура - не более 100 Ом.

ОПАСНОСТЬ! Не подключайте сеть к клеммам U, V, и W, предназначенным для подсоединения двигателя. Если это случиться, ПЧ будет выведен из строя, а потребитель лишится гарантии!

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! Радиатор ПЧ во время работы может нагреться до температуры более 70°C . Не касайтесь радиатора во избежание ожога. Не закрывайте радиатор предметами, препятствующими свободной конвекции воздуха.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР	4
2.	УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	5
3.	МОНТАЖ	7
3.1.	Описание конструкции и последовательности монтажа	7
3.2.	Базовая схема подключения	9
3.3.	Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ	10
3.4.	Назначение терминалов силового клеммника	11
3.5.	Назначение управляющих терминалов.....	12
3.6.	Указания по монтажу	13
3.7.	Особенности использования асинхронных двигателей с ПЧ.....	14
4.	ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.....	15
4.1.	Описание цифровой панели управления PU01	15
4.2.	Порядок настройки параметров перед 1-вым запуском	17
5.	ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ	18
5.1.	ГРУППА 0: Параметры пользователя.....	18
5.2.	ГРУППА 1: Основные параметры.....	20
5.3.	ГРУППА 2: Параметры режимов работы.....	24
5.4.	Группа 3: Параметры выходных функций	26
5.5.	ГРУППА 4: Параметры входных функций	29
5.6.	Группа 5: Параметры дискретного управления частотой.....	34
5.7.	Группа 6: Параметры защиты.....	35
5.8.	Группа 7: Параметры двигателя.....	39
5.9.	Группа 8: Специальные параметры	40
5.10.	Группа 9: Параметры коммуникации	43
5.11.	Группа 10: Параметры PID-регулятора	44
6.	ОБСЛУЖИВАНИЕ	49
6.1.	Периодический осмотр и обслуживание	49
7.	ПОИСК НЕИПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ.....	50
8.	СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ	52
9.	ХАРАКТЕРИСТИКИ	64

1. ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР

Проверьте полученный комплект, который, в базовом варианте, должен состоять из:

- собственно преобразователя частоты;
- настоящего руководства по эксплуатации (и дополнения №1 по требованию);
- противопылевых пластмассовых (для закрывания вентиляционных жалюзи) и резиновых (для герметизации кабельных вводов) заглушек;
- гарантийного талона, который может быть в составе настоящего РЭ.

Осмотрите ПЧ на предмет отсутствия повреждений. Удостоверьтесь, что типонаминал преобразователя указанный на шильдике, соответствует заказанному.

Система обозначения ПЧ следующая:



2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПЧ должны храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт, необходимо соблюдать условия транспортирования, хранения и эксплуатации преобразователей:

Условия транспортирования:

- температура среды - в диапазоне от - 20 до +60°C;
- относительная влажность - до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление - от 86 до 106кПа.
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек² (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек² на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

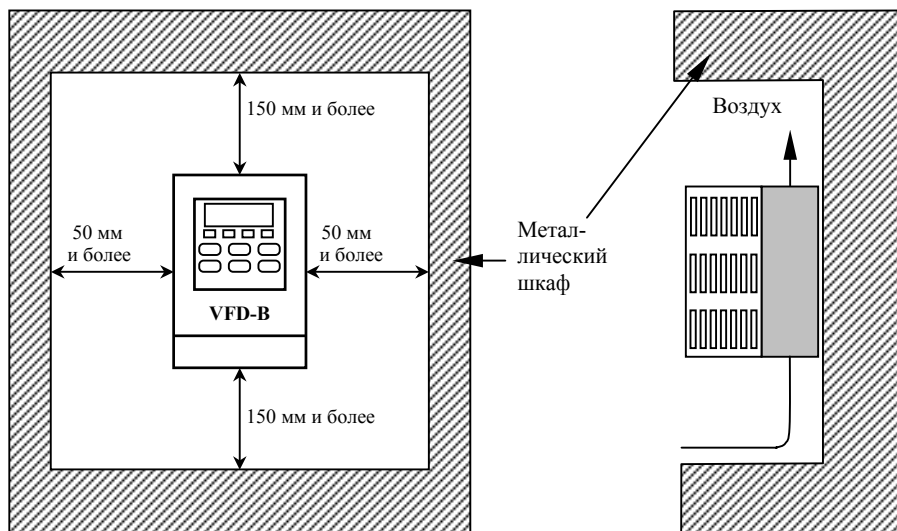
Условия хранения:

- хранить в сухом и чистом помещении;
- при температуре среды от - 20 до +60°C;
- при относительной влажности до 90% (без образования конденсата);
- при атмосферном давлении от 86 до 106кПа;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии;
- не хранить на неустойчивых поверхностях.

Условия эксплуатации:

- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги (после нахождения ПЧ под минусовыми температурами, с целью устранения конденсата, необходимо выдержать преобразователь в течение нескольких часов до подачи на него питающего напряжения);
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствие воздействия агрессивных газов и паров, жидкостей и пылеобразных частиц;
- отсутствие токопроводящей пыли;
- отсутствие вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных полей со стороны другого оборудования;
- рабочая температура – от минус 10 до + 40°C (до +50°C без противопопылевых заглушек);
- относительная влажность воздуха – до 90% (без образования конденсата);
- атмосферное давление – 86 – 106 кПа;
- высота над уровнем моря – до 1000м;
- допустимая вибрация – не более 9,86м/сек² (1g) на частотах до 20Гц и не более 5,88 м/сек² на частотах в диапазоне от 20 до 50Гц.

Для обеспечения нормального теплового режима ПЧ, его необходимо устанавливать в вертикальном положении, обеспечив свободную конвекцию воздуха в воздушном коридоре: с боков – не менее 50 мм, - сверху и снизу – не менее 150 мм, как показано на рисунке. Расстояние от передней панели до передней стенки шкафа – не менее 50 мм.



3. МОНТАЖ

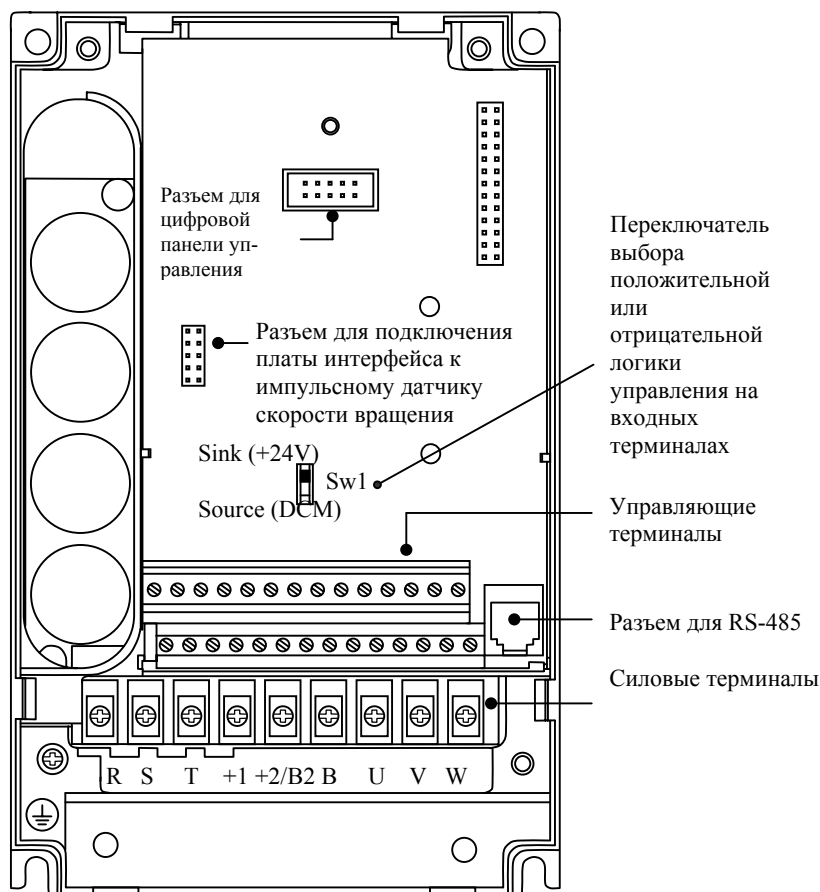
3.1. Описание конструкции и последовательности монтажа

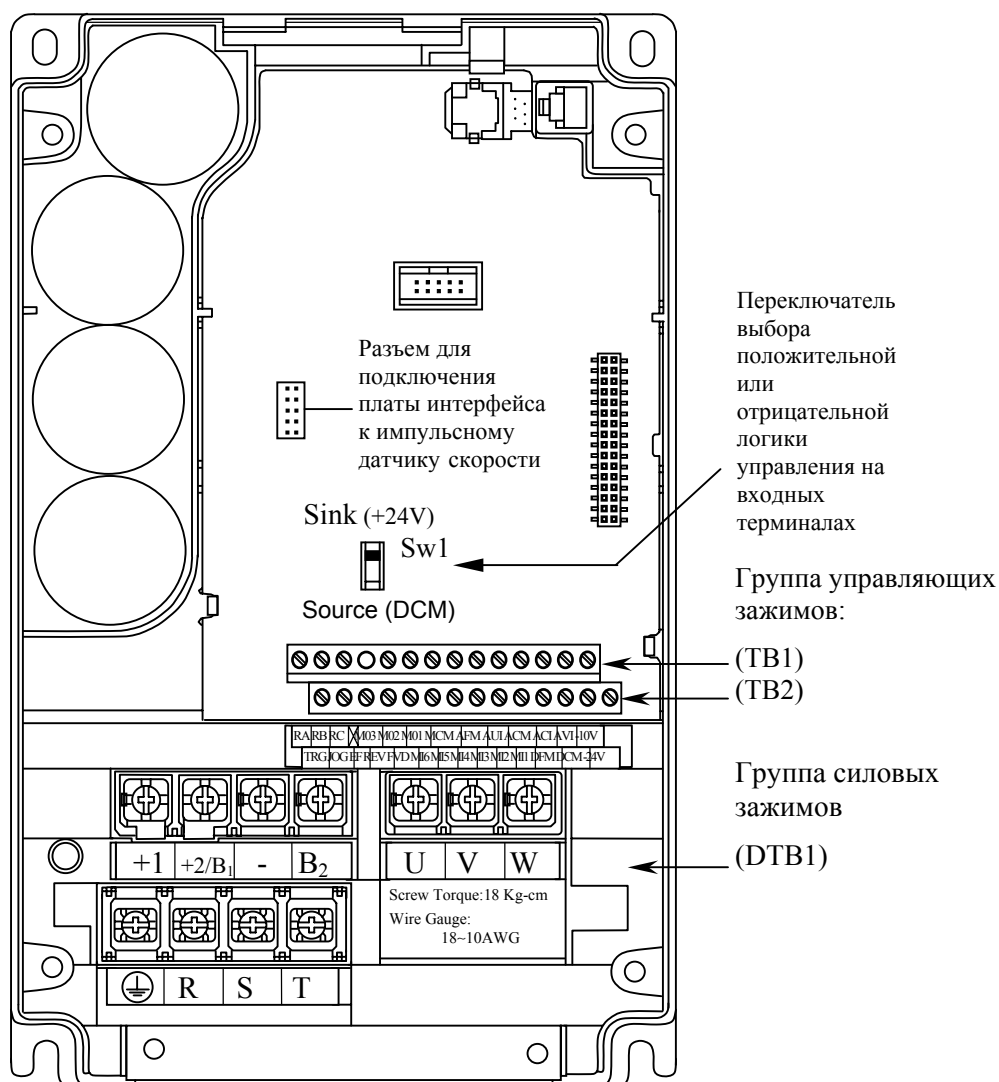
Для электрического монтажа преобразователя необходимо снять переднюю крышку, закрывающую клеммники и зажимные планки силовых и управляющих терминалов. Для съема передней крышки сначала аккуратно выньте цифровую панель управления, которая удерживается лишь разъемным соединением с основанием. Затем отвинтите единственный винт и снимите крышку, освободив ее от защелок, расположенных в верхней части. Все операции проводите плавно, не применяя существенных усилий.

Примечание. При возвращении цифровой панели на место следите за тем, чтобы не подогнуть ответные штыри разъема – не перекашивайте цифровую панель при установке и не вставляйте ее при неадекватном сопротивлении со стороны разъема.

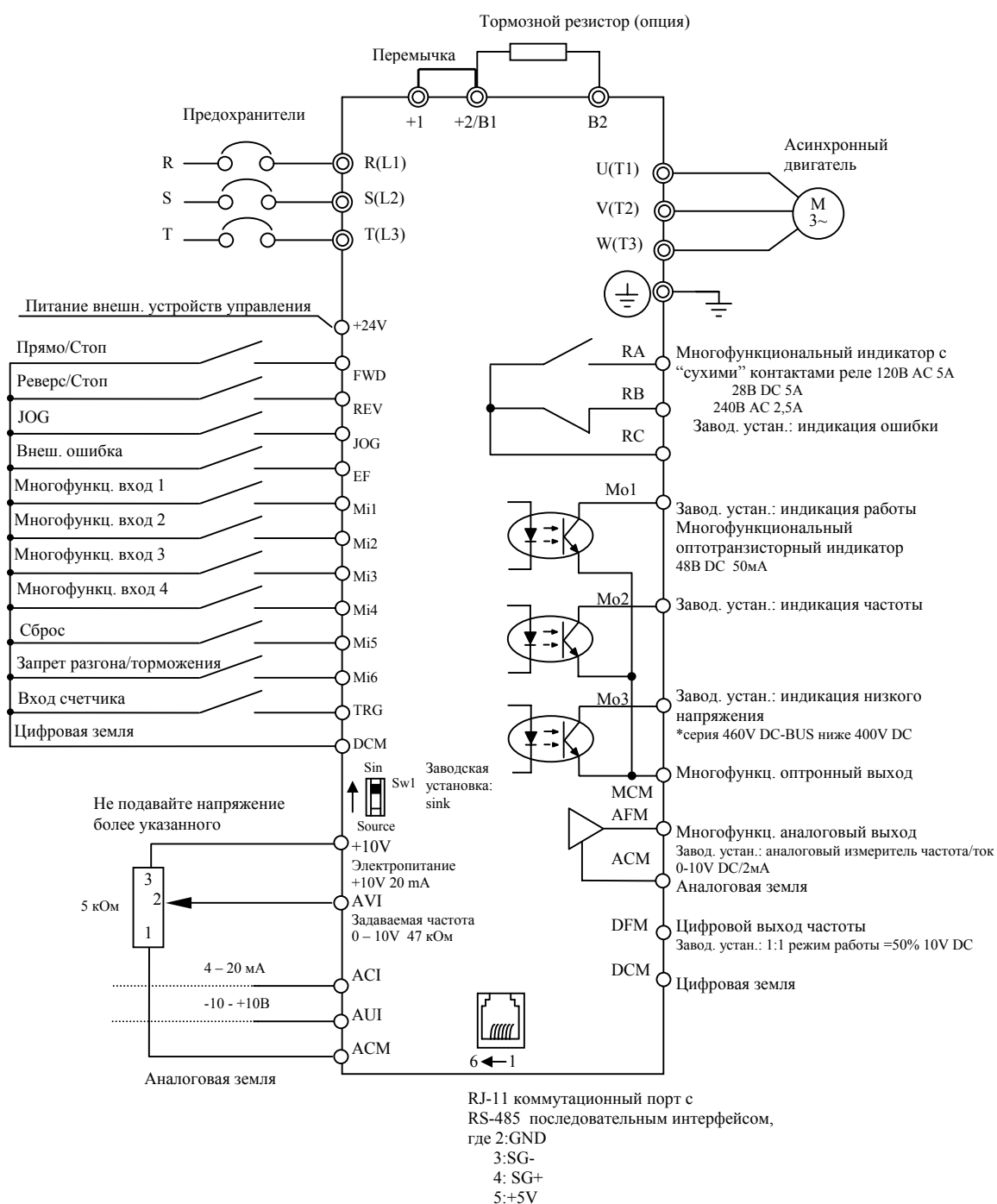
Внешний вид ПЧ с удаленной крышкой приведен на нижеследующих рисунках.

Вид на разъемы ПЧ 0,75 ...1,5 кВт (со снятой крышкой).



Вид на разъемы ПЧ 2,2 ... 3,7 кВт (со снятой крышкой)

3.2. Базовая схема подключения



Примечание: Не соединяйте коммуникационный порт с модемом или телефоном.

Выводы 5 и 2 принадлежат источнику питания вспомогательной клавиатуры.

Не используйте эти выводы, пока пользуетесь последовательным интерфейсом RS-485.

3.3. Требования к внешним устройствам, подключаемым к ПЧ

3.3.1. Источник питания (сеть переменного тока).

Показатели качества источника питания должны соответствовать требованиям ГОСТ 13109.

Напряжение – 3х(342 ... 528)В, частотой 47 ... 63 Гц для ПЧ с трехфазным питанием 380В и
напряжение – 1х(180...264)В, частотой 47 ... 63 Гц для ПЧ с однофазным питанием 220В.

3.3.2. Предохранители (автоматы защиты).

ПЧ должен быть защищен быстродействующим плавким предохранителем или автоматом защиты с электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класса В). Рекомендуемый номинальный ток и тип предохранителя для каждого ПЧ приведен в табл.

Типономинал ПЧ	Ном. ток ПЧ, А		Ном. ток предохранителя, А	Тип предохранителя (Bussman P/N)
	входной	выходн.		
VFD007B21A (220В, 0.75кВт)	11.9	5.0	30	JJN-30
VFD007B43 A (380В, 0.75кВт)	3.2	2.7	10	JJS-10
VFD015B21A/B (220В, 1.5кВт)	15.3	7.0	40	JJN-40
VFD015B43A/B (380В, 1.5кВт)	4.3	4.2	15	JJS-15
VFD022B21A (220В, 2.2кВт)	22.0	11	60	JJN-60
VFD022B43A (380В, 2.2кВт)	5.9	5.5	20	JJS-20
VFD037B43A (380В, 3.7кВт)	11.2	8.5	30	JJS-30
VFD055B43A (380В, 5.5кВт)	14	13	50	JJS-50
VFD075B43A (380В, 7.5кВт)	19	18	70	JJS-70
VFD110B43A (380В, 11 кВт)	25	24	90	JJS-90
VFD150B43A (380В, 15 кВт)	32	32	125	JJS-125
VFD185B43A (380В, 18.5 кВт)	39	38	150	JJS-150
VFD220B43A (380В, 22 кВт)	49	45	175	JJS-175
VFD300B43A (380В, 30 кВт)	60	60	225	JJS-225
VFD370B43A (380В, 37кВт)	73	73	250	JJS-250
VFD450B43A (380В, 45кВт)	91	91	350	JJS-350
VFD550B43A (380В, 45кВт)	130	110	400	JJS-400
VFD750B43A (380В, 45кВт)	175	150	600	JJS-600

3.3.3. Дроссель в цепи шины DC (опция).

Дроссель в цепи шины DC может понадобиться при необходимости фильтрации гармоник в потребляемом от сети токе, увеличении коэффициента мощности и других случаях.

3.3.4. Тормозной резистор и устройство торможения (опции).

Тормозной резистор и устройство торможения применяются при необходимости быстрой остановки двигателя или быстрого снижения его скорости (особенно, для нагрузок с большим моментом инерции). Преобразователи VFD007B ... 150В (до 15кВт) имеют встроенное устройство торможения, а для остальных - внешнее (опция), поставляемое за отдельную плату. Необходимый номинал сопротивления и его мощности рассеяния тормозного резистора рассчитывается индивидуально в каждом конкретном случае.

Для оптимального выбора резисторов торможения необходимо определить:

- кинетическую энергию вращающихся масс и время, за которое ее необходимо довести до нуля или какого-то меньшего уровня. Или приведенный к валу момент инерции, скорость предшествующую торможению, скорость после торможения;
- длительность времени до следующего торможения или циклограмму работы привода.

Исходные требования направляются в ЗАО "АПАТОР-ЭЛЕКТРО" для выбора оборудования и рекомендаций по настройке ПЧ при использовании динамического торможения.

3.3.5. Электромагнитный фильтр (опция).

Электромагнитный фильтр необходим в случае достижения электромагнитной совместимости (ЭМС) с другим оборудованием, питающимся от той же сети, что и ПЧ. Электромагнитный фильтр подавляет радиочастотные гармоники помех, передающихся от ПЧ в сеть.

3.3.6. Выходной дроссель (опция).

Выходной дроссель необходим для снижения емкостных токов при работе ПЧ на длинный кабель, соединяющий с двигателем (применение дросселя становится актуальным при длине кабеля более 30м). Использование выходного дросселя зависит от длины кабеля его конструкции (погонной емкости) и значения несущей частоты ШИМ.

3.3.7. Пульт дистанционного управления.


В составе дополнительного оборудования (опций) имеется фирменный пульт дистанционного управления. Пульт предназначен для удаленного (до 20м) управления ПЧ (пуск, стоп, реверс и регулировка скорости) по проводам.

3.3.8. Потенциометр регулировки выходной частоты.

Внешний потенциометр (см. базовую схему подключения) должен иметь номинальное сопротивление от 4.7 до 10кОм, мощность рассеяния – не менее 0,5Вт. Рекомендуется линейная зависимость изменения сопротивления от угла поворота. Потенциометр не входит в поставочный комплект.

Примечание. Консультации по выбору внешних устройств и другим вопросам вы можете получить в сервисной службе (тел/факс. (095)-162-0023) ЗАО «АПАТОР-ЭЛЕКТРО».

3.4. Назначение терминалов силового клеммника

Обозначение терминалов	Назначение
R(L1), S(L2), T(L3)	питающая сеть (ПЧ с однофазным питанием 220В подсоединяются к любым двум из этих клемм)
U(T1), V(T2), W(T3)	асинхронный двигатель
+, +2/B1	дроссель в цепь DC (опция)
+2/B1, B2	тормозной резистор (опция)
+2/B1, -	тормозной модуль (опция)
	заземляющий провод или нейтраль сети (не подсоединять аналоговую и цифровые общие провода)

3.5. Назначение управляющих терминалов

Обозначение терминала	Функции терминала	Заводская установка функции терминала
FWD	вперед-стоп	
REV	назад-стоп	
JOG	Jog-стоп	
EF	внешняя ошибка	
TRG	вход запуска внутреннего счетчика	
MI1	многофункциональный вход 1	см. Pr.04-04...04-09
MI2	многофункциональный вход 2	
MI3	многофункциональный вход 3	
MI4	многофункциональный вход 4	
MI5	многофункциональный вход 5	
MI6	многофункциональный вход 6	
DFM	выходной терминал цифровой частоты	1:1
+24B	источник питания внешних устройств управления *	+24B, 20mA (относительно DCM)
DCM	цифровая земля	
RA RB RC	многофункциональное реле: нормально разомкнутый контакт нормально замкнутый контакт общий провод контактов реле	240B AC 2,5A 120B AC 5A 24B DC 5A
M01	многофункциональный выходной терминал 1 (оптронный)	см. Pr.03-01...03-03
M02	многофункциональный выходной терминал 2 (оптронный)	
M03	многофункциональный выходной терминал 3 (оптронный)	
MCM	Общий для многофункциональных выходных терминалов	Макс. 48B DC 50mA
+10B	Источник питания потенциометра регулировки скорости	+10B 20mA
AVI	вход для управления скоростью напряжением	0...+10B (макс. выходная частота)
AC I	вход для управления скоростью током	4...20mA (макс. выходная частота)
AUI	дополнительный вход для управления скоростью напряжением	-10...+10B (макс. выходная частота)
AFM	выход с напряжением пропорциональным выходной частоте	0...+10B (макс. выходная частота)
ACM	аналоговая земля	

* При использовании внутреннего источника +24 В для питания входных терминалов (положительная логика управления) надо установить переключатель Sw1, расположенный на плате управления в положение Source (DCM). При использовании внутреннего источника +24 В для питания датчиков обратной связи ПИД-регулятора надо соединить перемычкой цифровую землю (DCM) и аналоговую землю (ACM).

3.6. Указания по монтажу

Внимание. Монтаж ПЧ должен проводиться с соблюдением требований настоящего РЭ, а также ПУЭ-98 и СНиП - 4.6. – 82.

1. **Предостережение!** Не подсоединяйте провода сети к контактам U, V и W, предназначенным для подсоединения двигателя.
2. **Внимание!** Затягивайте винты, зажимающие провода с усилием, рекомендуемым РЭ.
3. При проведении монтажа и подключении ПЧ руководствуйтесь правилами эксплуатации электроустановок и нормами безопасности, действующими в РФ.
4. Убедитесь, что защитные устройства (автомат защиты или быстродействующие плавкие вставки) включены между питающей сетью и ПЧ.
5. Убедитесь, что ПЧ заземлен, а сопротивление заземляющей цепи не превышает 100 Ом. Убедитесь, что ни один из проводов управляющих цепей не имеет гальванического соединения с силовыми клеммами. Все управляющие входы и выходы ПЧ имеют гальваническую развязку от силовых цепей (фазного потенциала сети) с целью электробезопасности.
6. Заземление ПЧ и двигателя выполняйте в соответствии с требованиями ПУЭ.
7. При использовании нескольких ПЧ, установленных рядом, их заземляющие клеммы можно соединить параллельно, но так, чтобы из заземляющих проводов не образовывались петли.
8. Для изменения направления вращения двигателя достаточно поменять местами два провода, соединяющих двигатель с ПЧ.
9. Убедитесь, что питающая сеть способна обеспечить необходимое напряжение на клеммах ПЧ, при полной нагрузке двигателя. Удостоверьтесь также, что ток короткого замыкания питающей сети в точках подсоединения ПЧ превышает не менее, чем в 3 раза номинальный ток автомата-защиты.
10. Не подсоединяйте и не отсоединяйте провода преобразователя при поданном напряжении питающей сети.
11. Не контролируйте (измерением) сигналы на печатных платах во время работы привода.
12. Не пытайтесь подключать к преобразователю однофазный двигатель.
13. Рекомендуется прокладывать провода управляющих цепей под углом примерно 90° к силовым проводам.
14. Для уменьшения помех, создаваемых ПЧ, используйте фильтр электромагнитных помех (опция) и снижайте несущую частоту (частоту ШИМ).
15. Для уменьшения токов утечки при работе на длинный кабель используйте индуктивный фильтр, который подсоединяется непосредственно на выход ПЧ. Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ.
16. При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0,1 с, так как при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.
17. При необходимости проведения каких-либо измерений приборами с заземляемыми корпусами (например, осциллографом) помните, что силовые терминалы ПЧ не имеют гальванической развязки с фазой сети. Заземленный прибор может явиться причиной замыкания выхода или шины DC на землю, с повреждением преобразователя.

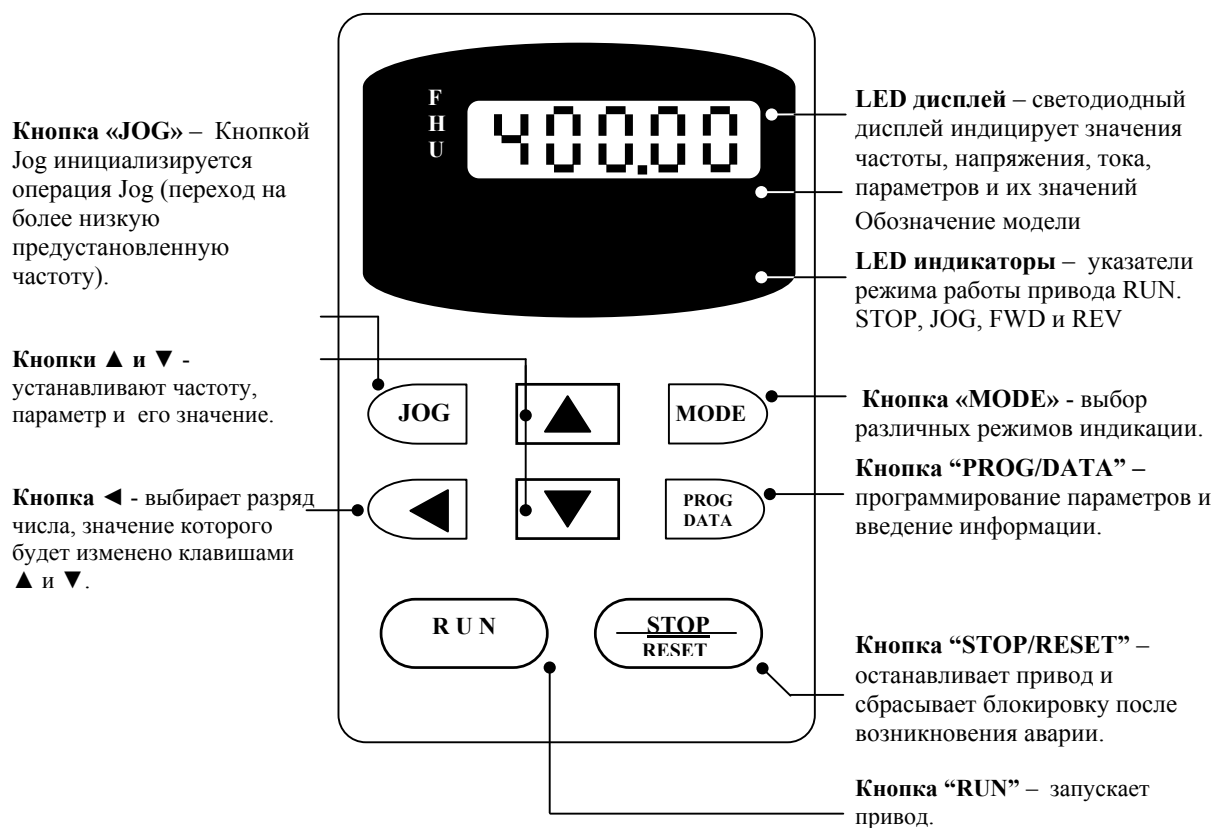
3.7. Особенности использования асинхронных двигателей с ПЧ













1. При питании стандартного трехфазного асинхронного двигателя от преобразователя частоты потери в двигателе меньше, чем при его непосредственном питании от сети переменного тока. За счет снижения реактивной составляющей тока.
2. При работе стандартного асинхронного двигателя на скорости ниже номинальной (особенно с моментом близким к номинальному) возможен перегрев двигателя из-за уменьшения охлаждения за счет снижения скорости обдува собственным вентилятором. Возможное решение проблемы – использовать внешний независимый вентилятор.
3. Стандартный асинхронный двигатель может обеспечить длительный максимальный (из условий теплового режима) момент только на номинальной частоте вращения, поэтому, при снижении скорости вращения необходимо уменьшать нагрузку на валу двигателя.
4. Для обеспечения длительных номинальных моментов при низких скоростях вращения следует использовать специальные двигатели (возможно успешное применение стандартных двигателей с номинальными частотами 750, 1000, 1500 об/мин) или двигателей завышенной мощности.
5. При использовании стандартного двигателя (например, рассчитанного на питание от сети 50Гц) на больших частотах, которые обеспечивает ПЧ, следует учитывать ограничения связанные с ресурсом подшипников и повышенной вибрации из-за остаточного дисбаланса ротора и исполнительного механизма.

4. ЦИФРОВАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Этот раздел описывает устройство и работу цифровой панели управления/индикации типа VFD-PU01. Он должен быть прочитан перед настройкой и включением преобразователя.

4.1. Описание цифровой панели управления PU01



Индикация дисплея	Описание
	Заданная частота (master frequency).
	Фактическая частота 1-ой гармоники напряжения на выходных терминалах U, V, и W.
	Величина пользователя, определяемая как ($U = F \times 00-05$)
	Выходной ток преобразователя.
	Прямое направление вращения.
	Реверсивное направление вращения.
	Значение счетчика (C).
	Указанный параметр (The specified parameter).
	Фактическая величина, сохраненная в пределах указанного параметра.
	Внешняя ошибка (External Fault).
	"End" сообщение, появляющееся на дисплее в течение 1 секунды, после того, как введено допустимое значение параметра. Введенное значение автоматически сохраняется в памяти преобразователя. Для корректировки вводимого значения используются клавиши ▼ и ▲.
	"Err" сообщение, появляющееся на дисплее, если введено недопустимое значение параметра. Например, превышающее диапазон допустимых значений.

4.2. Порядок настройки параметров перед 1-вым запуском

После того, как вы тщательно выполнили монтаж всего привода, перед тем, как запустить двигатель, проверьте и, при необходимости скорректируйте настройку следующих параметров, (эти параметры обеспечивают нормальное электропитание и защиту подключенного двигателя):

Pr.1-01: Этот параметр задает частоту, при которой напряжение питания двигателя будет равно номинальному. По сути, это номинальная частота питающего напряжения двигателя. Ее значение устанавливается равным номинальной частоте, приведенной на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальная частота двигателя 60Гц, значит значение этого параметра должно быть 60.

Pr.1-02: Этот параметр задает номинальное напряжение питания, которое будет подаваться на двигатель на частоте более или равной значению параметра 1-01. Значение этого параметра должно равняться номинальному напряжению питания двигателя, приведенному на шильдике или в технической документации на подключенный двигатель. Например, если номинальное напряжение 380В, то значение этого параметра должно быть 380.

***Примечание.** Выходное напряжение ПЧ принципиально не может быть выше текущего напряжения питающей сети.*

Pr.7-00: Этот параметр устанавливает номинальный ток двигателя (в % от номинального тока ПЧ. См. спецификацию). Корректная установка значения этого параметра позволит корректно осуществлять функцию защиты ПЧ (электронное термореле) от перегрева двигателя.

Значение этого параметра должно быть равно отношению номинального тока двигателя к номинальному току ПЧ в %.

Остальные параметры настраиваются, исходя из конкретной задачи.

5. ОПИСАНИЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ

Этот раздел детально описывает все программируемые параметры. Они разделены на 11 функциональных групп.

Группа 0: Параметры пользователя

Группа 1: Основные параметры

Группа 2: Параметры алгоритмов работы

Группа 3: Параметры выходных функций

Группа 4: Параметры входных функций

Группа 5: Параметры дискретного управления скоростью

Группа 6: Параметры защиты

Группа 7: Параметры двигателя

Группа 8: Специальные параметры

Группа 9: Параметры коммуникации

Группа 10: Параметры PID регулятора

Группа 11: Параметры управления вентиляторами и насосами

5.1. ГРУППА 0: Параметры пользователя

00-00	Идентификационный код преобразователя	Заводская уставка: ###
	Диапазон допустимых значений: 04...33	
Параметр доступен только для чтения		

00-01	Номинальный ток преобразователя											Заводская уставка: ###						
	Диапазон допустимых значений: -											Дискретность установки: 0,1А						
Параметр доступен только для чтения. Допустимые значения параметров 00-01 приведены в табл.																		
Мощность двигателя, кВт	220В			380В														
	0.75	1.5	2.2	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75
Код	04	06	08	05	07	09	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33
Номинальный ток, А	5.0	7.0	11	3.0	4.2	5.5	8.5	13	18	24	32	38	45	60	73	91	110	150
Макс. частота ШИМ	15 кГц			15 кГц									9 кГц			6 кГц		

00-02	Сброс настроек пользователя	Заводская уставка: 00
	Диапазон допустимых значений: 0...10	

00...09: не используются; 10: возврат к заводским уставкам.

00-03	Выбор параметра, значение которого будет индцироваться при включении ПЧ.	Заводская уставка: 00
Возможные значения: 0: заданная частота (F); 1: фактическая частота (H); 2: величина, определенная пользователем (u, где u=H*0-05); 3: величина, определенная параметром 0-04; 4: направление вращения (FRD/REV).		

00-04	Параметр, выводимый на дисплей	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 0...8.	
0: выходной ток (A) 1: значение счетчика (с); 2: время PLC (1.тt); 3: напряжение на шине DC (U); 4: выходное напряжение (E); 5: коэффициент мощности (n); 6: выходная мощность (kW); 7: скорость вращения двигателя при векторном управлении или использовании импульсного датчика обратной связи по скорости(r); 8: индикация отношения текущего момента нагрузки к номинальному (Т).		

00-05	Пользовательский коэффициент К	Заводская уставка: 1
	Диапазон допустимых значений: 0,01...160	Дискретность установки: 0,01
	Этот параметр может быть установлен в процессе работы ПЧ. Коэффициент К определяет множитель для определяемой пользователем единицы. Значение рассчитано следующим образом: $u = H \times K$, где H – фактическая частота.	

Индикатор дисплея способен вывести только пятизначное число, но использование плавающей запятой позволяет считывать шестизначные числа согласно правилу, приведенному в табл.

Таблица

Дисплей	Пояснения
99999	Отсутствие десятичной запятой указывает четырехзначное целое число.
9999.9	Сигнальная десятичная запятая между серединой и самыми правыми числами - истинная десятичная запятая; она отделяет целую часть числа как в " 30.5" (тридцать и половину).
99999.	Единственная десятичная запятая после самого правого числа - не истинная десятичная запятая; она лишь указывает, что ноль следует за самой правой цифрой. Например, число 123450 было бы на дисплее как "12345."
9999.9.	Две десятичных запятых (одна между серединой и самой правой цифрой и другая после самой правой цифрой - не истинные десятичные запятые; они лишь указывают, что два нуля следуют за самой правой цифрой. Например, число 34500 было бы на дисплее как "34.5."

00-06	Версия программного обеспечения	Заводская уставка: #####
	Этот параметр доступен только для чтения	

00-07	Входной пароль	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 0 ... 65535	Дискретность установки: 1
Если параметр 00-08 не равен 0, все параметры будут заблокированы при включении напряжения питания. Для чтения/записи параметров используйте правильный входной пароль. Количество попыток ввода неправильного пароля ограничено 3 разами. Если 3 раза введен не верный пароль, то на дисплей будет выведен код, который означает, что надо снять питание и подать его вновь для повтора попытки ввода правильного пароля.		
Индикация состояния ПЧ на дисплее: 00: нет пароля или правильный пароль; 01: параметры заблокированы.		

00-08	Установка пароля	Заводская уставка: 00
	Диапазон возможных значений: 0 ... 65535	Дискретность установки: 1
При установке параметра в 00 пароль не назначается. Для изменения установленного пароля должен быть введен правильный пароль в параметр 00-07 для активации этой функции.		
Индикация состояния ПЧ на дисплее: 00: нет пароля; 01: пароль установлен.		

00-09	Метод управления	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Частотный способ – U/f; 01: U/f + импульсный датчик обр. связи по скорости (PG control); 02: Векторное управление; 03: Векторное управление + имп. датчик обр. связи по скорости.	

5.2. ГРУППА 1: Основные параметры

01-00	Максимальная выходная частота ($F_0 \max$)	Заводская уставка: 60.0
	Диапазон установки: 50 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр определяет максимальную выходную частоту ПЧ. Все входные аналоговые сигналы (0 ... +10В, 4 ... 20мА) масштабируются, чтобы соответствовать диапазону выходной частоты ПЧ.		

01-01	Номинальная частота	Заводская уставка: 60.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Значение этого параметра должно быть установлено равным номинальной частоте, указанной на шильдике двигателя. Номинальная частота определяет коэффициент зависимости выходного напряжения от частоты В/Гц. Значение этого параметра должно быть $\geq F_{mid}$.		

01-02	Максимальное выходное напряжение (U_{max})	Заводская уставка: 380 (220)*
	Диапазон установки: 0.1 ... 460 (0.1...255).	Дискретность: 0.1 В
Этот параметр определяет максимальное выходное напряжение ПЧ. Это напряжение должно устанавливаться \leq номинального напряжения, указанного на шильдике двигателя и более напряжения U_{mid} (Pr.01-04). * В скобках указаны значения для ПЧ с питанием 220В.		

01-03	Частота средней точки характеристики (F_{mid})	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает частоту средней точки характеристики U/f. Значение этого параметра должно быть больше или равно минимальной частоте (Pr..01-05) и меньше или равно максимальной частоте Pr.(01-01).		

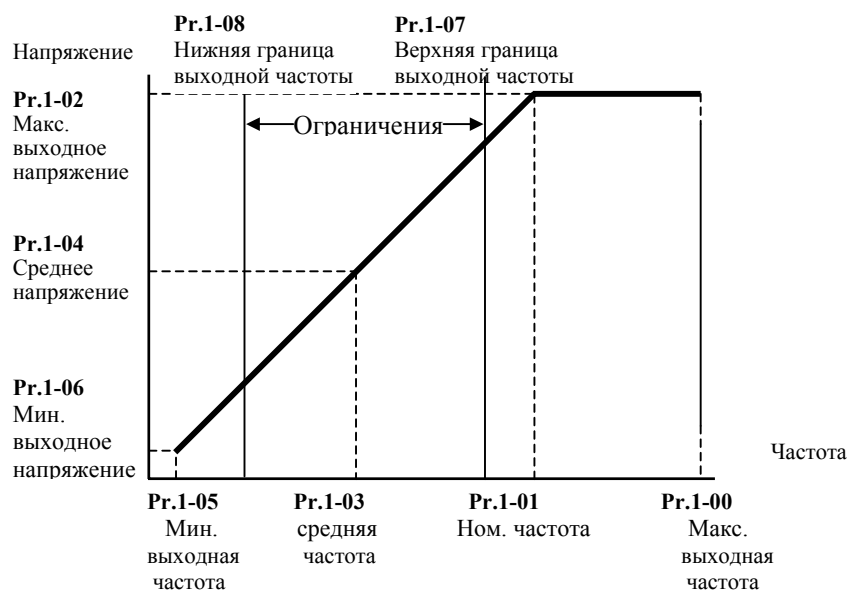
01-04	Напряжение средней точки характеристики (U_{mid})	Заводская уставка: 3.4 (1.7)
	Диапазон установки: 0.1 ... 460 (0.1...255).	Дискретность: 0.1 В
Этот параметр устанавливает напряжение средней точки характеристики U/f. Значение этого параметра должно быть больше или равно минимального напряжения (Pr..01-06) и меньше или равно максимального напряжения Pr.(01-02). В скобках указаны значения для ПЧ с питанием 220В.		

01-05	Минимальная выходная частота (F_{min})	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.1 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает минимальную выходную частоту ПЧ. Значение этого параметра должно быть меньше или равно напряжения средней точки Pr.(01-03).		

01-06	Минимальное выходное напряжение (Umin)	Заводская уставка: 3.4 (1.7)
	Диапазон установки: 0.1 ... 460 (0.1 ... 255).	Дискретность: 0.1 В
Этот параметр определяет минимальное выходное напряжение ПЧ. Значение этого напряжения должно устанавливаться $\leq U_{mid}$ (Pr.01-04). В скобках указаны значения для ПЧ с питанием 220В.		

01-07	Верхний уровень ограничения выходной частоты	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 1 ... 110.	Дискретность: 1 %
Этот параметр должен быть \geq нижнего ограничения выходной частоты (Pr. 01-08). Максимальная выходная частота (Pr. 01-00) принимается за 100%. Значение верхнего ограничения выходной частоты = (Pr.01-00 X Pr.01-07)/100.		

Типовая зависимость выходного напряжения от частоты



01-08	Нижний уровень ограничения выходной частоты	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 100.	Дискретность: 1 %
Верхнее/нижнее ограничение должно обеспечивать защиту от повреждения двигателя в случае неправильной установки максимальной и минимальной частот. Реальная выходная частота ПЧ будет находится в пределах верхнего и нижнего ограничений, не зависимо от ведущей частоты. Этот параметр должен быть \leq верхнего ограничения выходной частоты (Pr. 01-07). Значение верхнего ограничения выходной частоты = (Pr.01-00 X Pr.01-08)/100.		

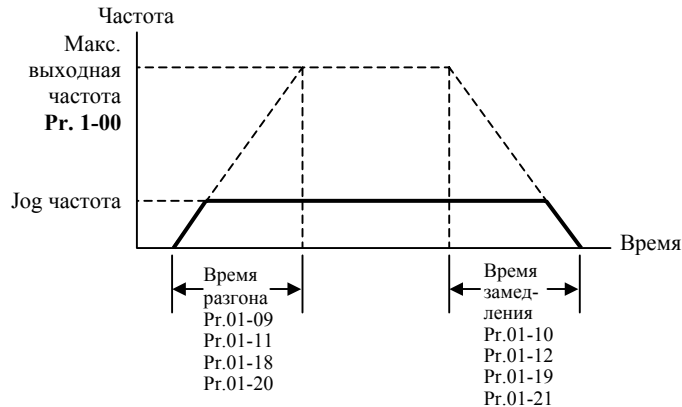
01-09	1-ое время разгона (Taccel 1)	Заводская уставка: 10.0
01-10	1-ое время замедления (Tdecel 1)	
01-11	2-ое время разгона (Taccel 2)	
01-12	2-ое время замедления (Tdecel 2)	
Диапазон установки: 0.1 ... 3600.		Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр можно изменять при работе привода		

Pr.01-09. Этот параметр используется для задания времени нарастания выходной частоты ПЧ от 0 до максимальной выходной частоты (Pr. 01-00). Темп нарастания частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

Pr.01-10. Этот параметр используется для задания времени спада выходной частоты ПЧ от максимальной выходной частоты (Pr. 01-00) до 0. Темп спада частоты – линейный, если функция S-образной кривой разгона запрещена.

2-ое время разгона/замедления определяет те же функции, что и 1-ое, только настройки могут быть другие. Многофункциональные входные терминалы должны быть запрограммированы на выбор 2-ого времени замыканием входных контактов. Смотри Pr.04-04 ... Pr.04-09.

На диаграмме, приведенной ниже, время разгона/замедления выходной частоты ПЧ – время между 0 Гц и максимальной выходной частотой (Pr. 01-00). Предположим, что максимальная выходная частота – 60Гц, минимальная (Pr.01-05) - 1.0Гц, тогда время разгона/замедления - 10 сек. Фактическое время ускорения до 60 Гц - 9,83 сек и замедления до 0 Гц - также 9,83 сек.

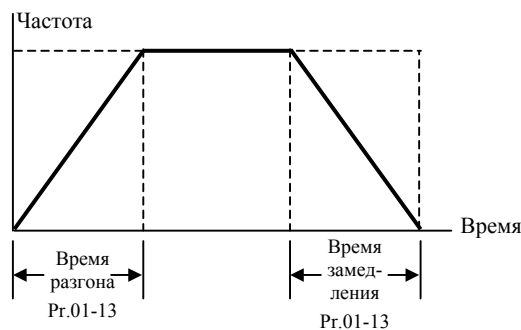


01-13	Время разгона/замедления JOG	Заводская установка: 1.0
	Диапазон установки: 0.1 ... 3600.	Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр можно изменять при работе привода		

01-14	JOG частота	Заводская установка: 6.00
	Диапазон установки: 1.0 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр можно изменять при работе привода		

JOG функция может быть выбрана с помощью входного терминала JOG или клавиши JOG на цифровой панели управления. Когда JOG терминал замкнут ПЧ обеспечивает нарастание выходной частоты от минимальной (Pr.01-05) до JOG частоты (Pr.01-14). Когда JOG терминал разомкнут ПЧ замедляет выходную частоту до 0. Время разгона/замедления определяется JOG временем (Pr.01-13). При работе ПЧ не может исполнять команду JOG. Во время действия команды JOG ПЧ не может исполнять другие команды, кроме FORWARD, REVERSE и STOP с цифровой панели управления.

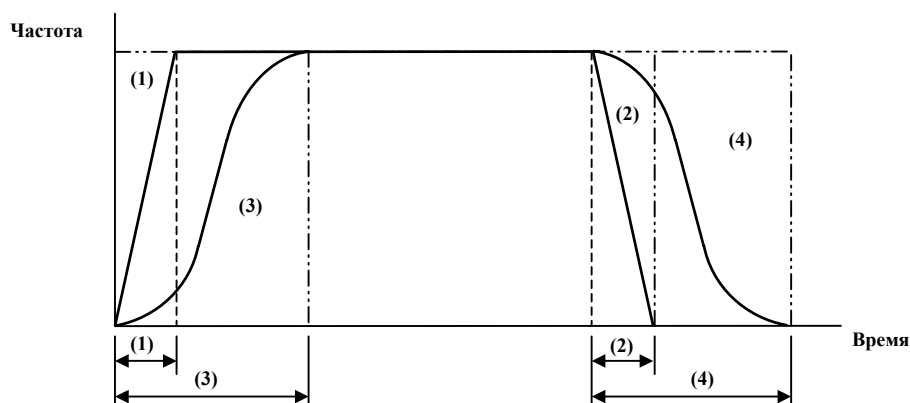
Pr. 01-14
Jog частота



1-15	Функция автоматического выбора времени разгона/замедления	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 00: Линейный разгон/замедление; 01: Автоматический выбор времени разгона, линейное замедление; 02: Линейный разгон, автоматический выбор времени замедления; 03: Автоматический выбор времени разгона/замедления; 04: Автоматический выбор времени разгона/замедления (Taccel/ Tdecel ≥ Pr.01-09...01-12 и 01-18...01-21).	
Если выбран режим (Pr.01-15=3) автоматического определения времени разгона или замедления, будет выбран самый быстрый темп разгона или замедления, при котором еще не сработает защита от сверхтока или перенапряжения в звене DC. При Pr.01-15 = 4 время разгона/замедления будет больше или равно соответствующим значениям параметров Pr.01-09...01-12 и 01-18...01-21.		

01-16	S-образная характеристика разгона	Заводская уставка: 00
	Диапазон установки: 00 ... 07.	Дискретность: 01
01-17	S-образная характеристика замедления	Заводская уставка: 00
	Диапазон установки: 00 ... 07.	Дискретность: 01
Эти параметры обеспечивают разгон/торможение при минимальном ускорении ($d\omega/dt$). Значение 07 обеспечивает самую сглаженную траекторию ускорения/замедления. При активизации функции S-образной характеристики время разгона/замедления численно не будут соответствовать значениям заданным параметрами $Pr.01-09 ... Pr.01-12$.		

Примечание. На диаграмме, приведенной ниже, показано соотношение времени разгона/замедления при отключенной и включенной функции S-образной кривой.



(1), (2) функция S-образной кривой запрещена; (3), (4) – разрешена.

01-18	3-е время разгона ($T_{accel} 3$)	Заводская уставка: 10.0
01-19	3-е время замедления ($T_{decel} 3$)	
01-20	4-ое время разгона ($T_{accel} 4$)	
01-21	4-ое время замедления ($T_{decel} 4$)	
Диапазон установки: 0.1 ... 3600.		Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр можно изменять при работе привода		

5.3. ГРУППА 2: Параметры режимов работы

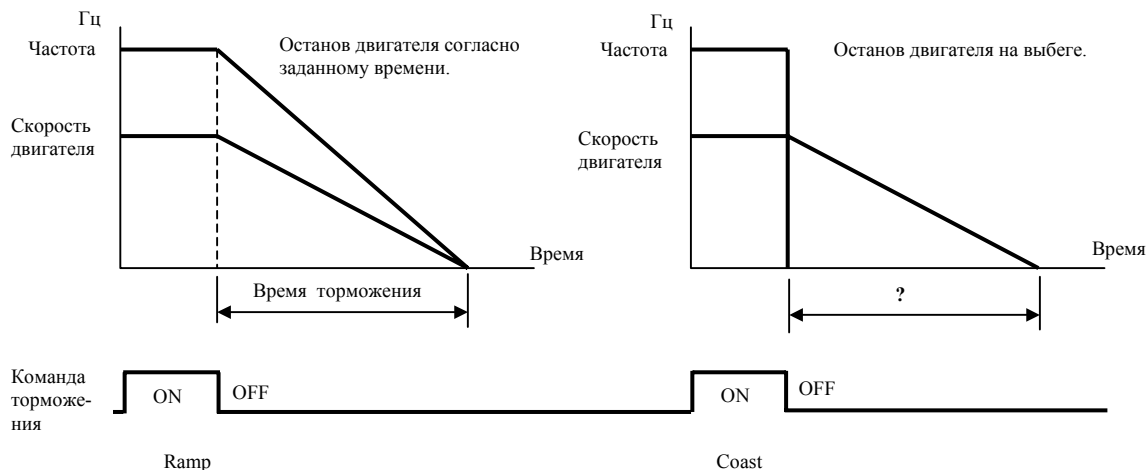
02-00	Источник управления выходной частотой	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Ведущая частота задается с цифровой панели управления или от многофункциональных входов; 01: Ведущая частота задается с внешнего терминала AVI постоянным напряжением 0 ... 10В; 02: Ведущая частота задается с внешнего терминала ACI постоянным током 4 ... 20мА; 03: Ведущая частота задается с внешнего терминала AUI постоянным напряжением -10 ... +10В; 04: Ведущая частота задается с последовательного интерфейса RS-485. 05: Ведущая частота задается с посл. интерфейса RS-485 без записи в память.	

02-01	Источник управления режимами работы ПЧ	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Управление от цифровой панели управления; 01: Управление от внешних терминалов планки ДУ с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 02: Управление от внешних терминалов планки ДУ с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 03: Управление от RS-485, с активизацией клавиши STOP, расположенной на цифровой панели; 04: Управление от RS-485, с блокировкой клавиши STOP, расположенной на цифровой панели.	

При управлении ПЧ от внешнего источника см. детальное объяснение функций группы 4.

02-02	Способ остановки двигателя	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: STOP : остановка с замедлением выходной частоты (Pr.01-05) за время установленное параметрами Pr.01-10 и Pr.01-12, EF : остановка на выбеге; 01: STOP : остановка с моментальным обесточиванием двигателя и замедлением на свободном выбеге, EF : остановка на выбеге; 02: STOP : остановка с замедлением, EF : остановка с замедлением; 03: STOP : остановка на выбеге, EF : остановка с замедлением.	

Этот параметр определяет способ остановки двигателя после получения команды **STOP** и **EF**(внешняя ошибка).



2-03	Выбор несущей частоты ШИМ (fc)	Заводская уставка: 15
	Возможные значения: 01: fc = 1 кГц; 02: fc = 2 кГц; 03: fc = 3 кГц; 15: fc = 15 кГц.	
При управлении ПЧ от внешнего источника см. детальное объяснение функций группы 4.		

В таблице приведены положительные и отрицательные стороны той или иной частоты несущей ШИМ fc, которые следует учитывать при выборе ее значения.

Значение fc, кГц	Акустический шум	Электромагнитные помехи и токовые утечки	Динамические потери в силовых транзисторах преобразователя
1 ↑ 15	существенный ↓ минимальный	минимальные ↓ существенные	минимальные ↓ существенные

02-04	Блокировка реверсирования направления вращения	Заводская установка: 00
	Возможные значения: 00: Нет блокировки (реверс возможен); 01: Есть блокировка (реверс невозможен).	

02-05	Выбор 2-ух или 3-х проводной схемы управления	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: FWD/STOP, REV/STOP; 01: REV/FWD, RUN/STOP; 02: 3-х проводная схема.	
См. схемы подключения внешних управляющих контактов. Активное состояние входа - когда контакт замкнут.		

02-05		
00 2х-проводная схема	FWD/STOP REV/STOP	
01 2х-проводная схема	FWD/REV RUN/STOP	
02 3х-проводная схема		

02-06	Блокировка автостарта привода при подаче сетевого напряжения	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Не блокирован; 01: Блокирован.	
Если автостарт привода не блокирован, то при наличии команды ПУСК преобразователь частоты запустит двигатель как только будет подано напряжение питания. Иначе, для запуска двигателя, после подачи питания, следует нажать СТОП, после чего ПУСК.		

02-07	Реакция преобразователя на неверное значение сигнала по входу АС1	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: замедление до 0 Гц 01: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «ЕF» 02: продолжение работы по последней правильной команде.	
Этот параметр определяет поведение привода при потере сигнала по входу АС1.		

5.4. Группа 3: Параметры выходных функций

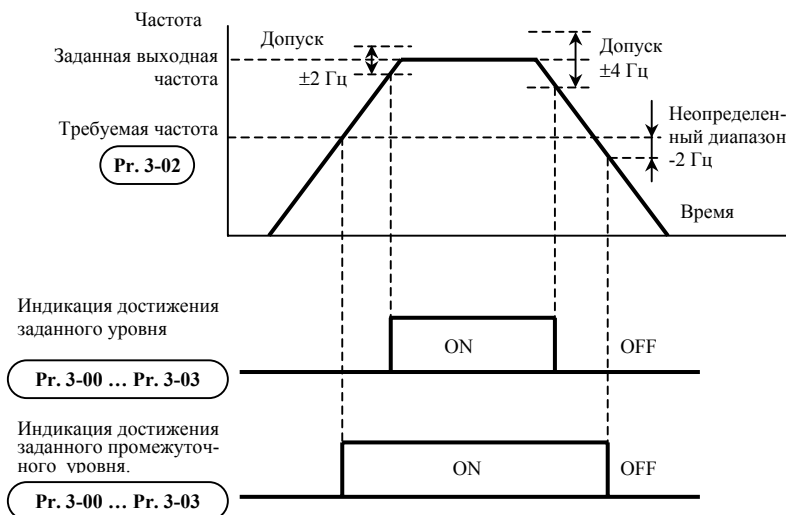
03-00	Многофункциональный выходной терминал (реле)	Заводская уставка: 08
03-01	Многофункциональный выходной терминал МО1	Заводская уставка: 01
03-02	Многофункциональный выходной терминал МО2	Заводская уставка: 02
03-03	Многофункциональный выходной терминал МО3	Заводская уставка: 20
<p>Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> 00: Работа терминала заблокирована; 01: Индикация работы преобразователя по наличию выходного напряжения; 02: Выходная частота достигла заданного значения; 03: Нулевая скорость 1 (при заданной частоте < минимальной выходной частоты); 04: Обнаружение перегрузки (если ток > Pr.6-04 в течение времени > Pr.6-05); 05: Индикация отключения ПЧ внешней командой паузы (b.b.); 06: Индикация пониженного напряжения; 07: Индикация ДУ (если ПЧ управляется через входные терминалы); 08: Индикация аварии (если авария с кодом ос, ов, оН, оL, оL1, EF, cF3, HPF, ocA, ocd, oсп, GFF); 09: Требуемая частота 1, заданная параметром (Pr.3-04) достигнута; 10: PLC программа запущена; 11: Шаг PLC программы выполнен (терминал активен в течение 0,5 сек после достижения заданной для данного шага частоты); 12: Программа PLC выполнена (терминал активен в течение 0,5 сек после выполнения цикла программы); 13: Программа PLC приостановлена; 14: Предельное значение счетчика достигнуто; 15: Предварительное значение счетчика достигнуто; 16: Дополнительный двигатель 1 (если подключен доп. двигатель 1. См. п.п. 5.11 (PID управление) и 5.12 (управление вентиляторами и насосами); 17: Дополнительный двигатель 2 (если подключен доп. двигатель 2); 18: Дополнительный двигатель 3 (если подключен доп. двигатель 3); 19: Предупреждение о перегреве радиатора (при $t > 85^{\circ}\text{C}$); 20: ПЧ готов к работе (на ПЧ подано питание и не обнаружено аварии); 21: Индикация аварийной остановки (если привод остановлен из-за аварии); 22: Требуемая частота 2 достигнута (задаваемая параметром 3-10); 23: Сигнал включения тормозного устройства (выход активизируется в режиме торможения при необходимости подключения тормозной нагрузки). 24: Нулевая скорость 2 (при вых. частоте < минимальной выходной частоты) 		

Примечание. При наличии или достижении состояния, соответствующего выбранному значению, соответствующий выходной терминал принимает активное состояние.

ЗАО «АПАТОР-ЭЛЕКТРО» тел/факс. (095)-162-0023, 162-7990.

03-04	Требуемая частота 1	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.	Дискретность: 0.01 Гц

Если многофункциональный вых. терминал запрограммирован на функцию индикации достижения требуемой вых. частоты(Pr.03-00 ... 03-03 = 9), то соответствующие терминалы будут активизированы при достижении, заданном параметром 03-04, частоты.

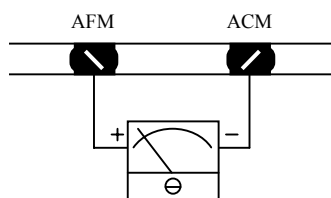


03-05	Выбор параметра, выводимого аналоговым напряжением 0 ... 10В по выходу AFM-ACM	Заводская установка: 00
	Возможные значения: 00: Измерение вых. частоты (от 0 до макс. вых. частоты); 01: Измерение вых. тока (от 0 до 250% номинального); 02: Вых. напряжение (от 0 до максимума); 03: Заданная частота (от 0 до макс. частоты); 04: Вых. скорость двигателя (от 0 до макс. частоты) 05: Коэффициент мощности (от $\cos\theta=90^\circ$ до $\cos\theta=0^\circ$)	

03-06	Масштаб аналогового напряжения	Заводская установка: 100
	Диапазон установки: 1 ... 200.	Дискретность: 1%

Этот параметр можно изменять при работе привода

Параметр устанавливает диапазон напряжения на терминале AFM. Аналоговое напряжение на этом выходе прямопропорционально измеряемой величине (частота или ток). При установке этого параметра = 100%, максимальная выходная частота и вых. ток, умноженный на 2,5 соответствуют 10В. С помощью этого параметра можно изменить масштаб выходного напряжения на выводе AFM по отношению к измеряемой величине. Расчет значения параметра производится по формуле $Pr.03-01 = U_{\max} \times 10\%$. Например, если требуется чтобы U_{\max} было равно 5В, то значение параметра должно быть 50%.

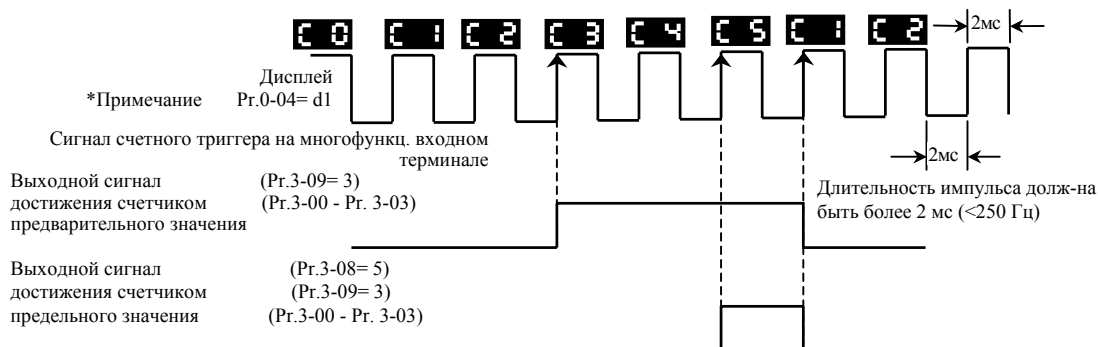


Аналоговый вольтметр

03-07	Коэффициент цифрового выхода частоты	Заводская уставка: 01
	Диапазон установки: 01 ... 20.	Дискретность: 1
Этот параметр определяет коэффициент передачи фактической выходной частоты для частоты импульсов, выводимой на терминалы (DFM-DCM). Частота импульсов на терминалах равна выходной частоте ПЧ, умноженной значение параметра Pr.03-07.		

03-08	Предельное значение счетчика	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 65500.	Дискретность: 1
Параметр определяет предельное значение внутреннего счетчика. Внутренний счетчик может быть запущен с внешнего терминала TRG. При достижении счетчиком заданного предельного значения, соответствующий выходной терминал будет активизирован (Pr.03-05, Pr.03-06=14) и затем счет начнется заново.		

03-09	Предварительное значение счетчика	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 65500.	Дискретность: 1
Когда значение счетчика увеличилось от "1" до заданного значения этого параметра, соответствующий многофункциональный выход будет замкнут, если установлен в 15. Временная диаграмма показана ниже:		



Примечание: Для индикации значение счетчика Pr.00-04 = 1.

03-10	Задание требуемой частоты 2	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 400.0 Гц	Дискретность: 0.01
Если многофункциональный выходной терминал запрограммирован на функцию достижения требуемой частоты 2 (любой из Pr. 03-00 по Pr . 03-03 = 22), то его выход активизируется при достижении выходной частоты 2.		

5.5. ГРУППА 4: Параметры входных функций

04-00	Начальное смещение диапазона регулировки выходной частоты	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 350.	Дискретность: 0.01Гц
Этот параметр можно изменять при работе привода. Он устанавливает начальное значение выходной частоты преобразователя, соответствующее минимальному значению управляющего напряжения (0В) или тока (4мА). См. приведенные ниже диаграммы.		

04-01	Полярность (знак) начального смещения, устанавливаемого параметром 04-00	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 0: положительное смещение; 1: отрицательное смещение.	
Этот параметр можно изменять при работе привода.		

04-02	Коэффициент передачи выходной частоты к управляющему сигналу (U или I)	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 1 ... 200%	Дискретность: 1%
Этот параметр можно изменять при работе привода.		

04-03	Разрешение реверса управляющим сигналом	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: только прямое направление вращения; 01: реверс направления вращения возможен (при отрицательном смещении, см. Pr.04-01). 02: реверс направления вращения возможен (при положительном или отрицательном смещении; выбор направления через цифр. панель или внешний терминал).	

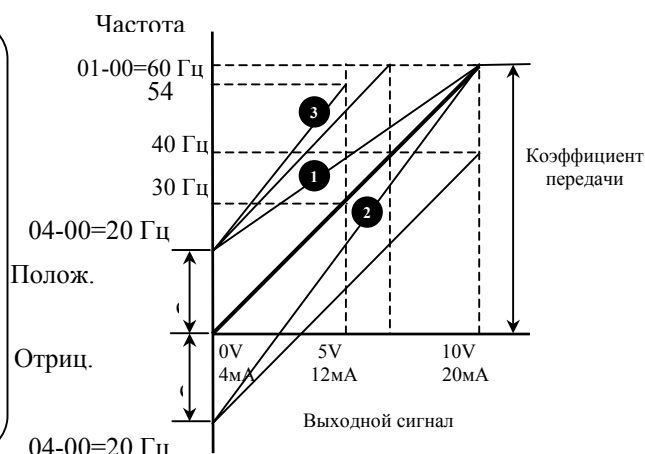
Примечание. Параметры Pr.04-00 ...04-03 используются при управлении частотой аналоговыми сигналами (0 ... 10В или 4 ... 20мА). См. приведенные ниже примеры.

Пример А: Установка передаточной характеристики (смещения и коэффициента передачи).

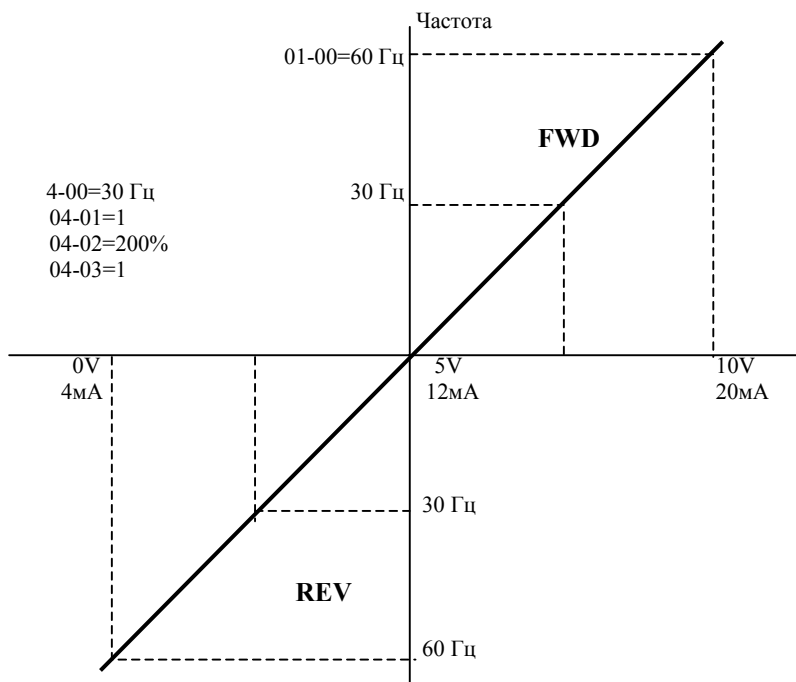
1 Коэффициент передачи
 $04-02 = (1 - 04-01/01-00) \times 100\% =$
 $= (1 - 20/60) \times 100\% = 67\%$

2 Коэффициент передачи
 $04-02 = (1 + 04-01/01-00) \times 100\% =$
 $= (1 + 20/60) \times 100\% = 167\%$

3 Коэффициент передачи
 $04-02 = \frac{\text{верхняя частота} - \text{нижняя частота}}{\text{верхнее напряжение} - \text{нижнее напряжение}} \times \frac{10}{01-00} \times 100\% =$
 $= [(54 - 20)/(5 - 0)] \times 10/60 \times 100\% = 113\%$



Пример Б: Команды реверса и прямого направления вращения при управлении аналоговым сигналом.



Зависимость частоты и направления вращения от величины аналогового сигнала.

Потенциометр запрограммирован на запуск двигателя

04-04	Многофункциональный входной терминал (MI1)	Заводская уставка: 01
04-05	Многофункциональный входной терминал (MI2)	Заводская уставка: 02
04-06	Многофункциональный входной терминал (MI3)	Заводская уставка: 03
04-07	Многофункциональный входной терминал (MI4)	Заводская уставка: 04
04-08	Многофункциональный входной терминал (MI5)	Заводская уставка: 05
04-09	Многофункциональный входной терминал (MI6)	Заводская уставка: 06

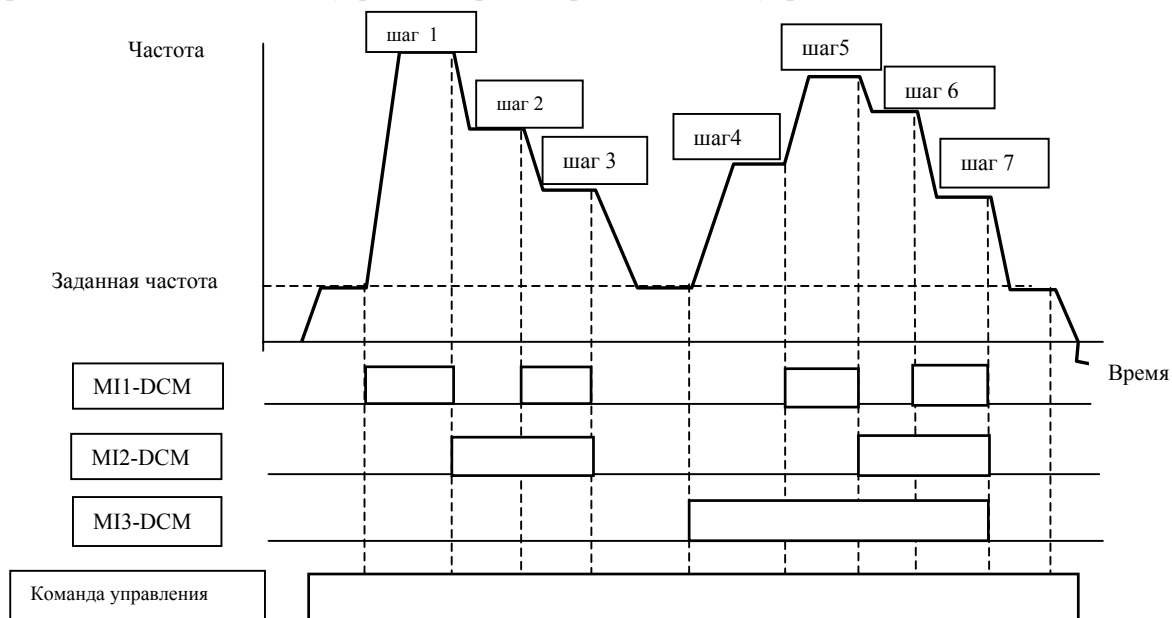
Возможные значения параметров 04-04 ...04-09 и определяемые ими функции.

00	Блокировка функций	14	Запуск PLC программы
01	Дискретное управление скоростью 1	15	Пауза PLC программы
02	Дискретное управление скоростью 2	16	Запрет на включение доп. двигателя 1
03	Дискретное управление скоростью 3	17	Запрет на включение доп. двигателя 2
04	Дискретное управление скоростью 4	18	Запрет на включение доп. двигателя 3
05	Внешний сброс	19	Аварийный стоп (норм. разом. контакты)
06	Запрещение функции разгона/замедл.	20	Аварийный стоп (норм. замк. контакты)
07	Выбор 1 или 2 времени разг./замедл	21	Выбор входа аналогового задания частоты AVI / ACI
08	Выбор 3 или 4 времени разг./замедл	22	Выбор входа аналогового задания частоты AVI / AUI
09	Команда паузы (контакт норм. открытый)	23	Выбор источника управления приводом (Цифровая панель /внешние терминалы)
10	Команда паузы (контакт норм. замкн.)	24	Выбор автоматического или линейного разгона/замедления
11	Увеличение ведущей частоты	25	Вынужденный стоп (норм. разом. контакты)
12	Уменьшение ведущей частоты	26	Вынужденный стоп (норм. замк. контакты)
13	Сброс счетчика		

Подробное описание функций:

00: Введение этого значения заблокирует любой входной терминал: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08) или M6 (Pr. 4-09). Все неиспользуемые терминалы должны быть заблокированы.

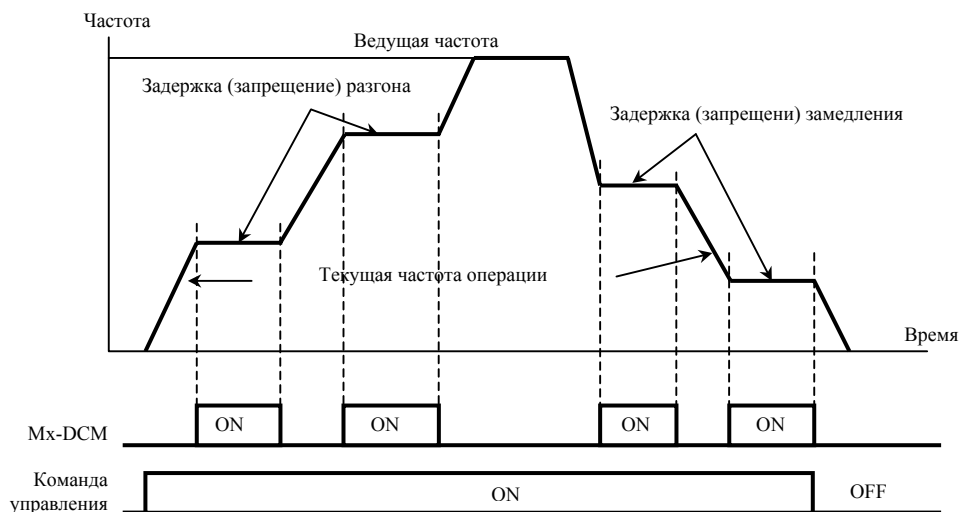
01,02,03,04: Логические команды дискретного выбора частоты. Входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6 (4-09) программируются на выполнение функции дискретного управления скоростью. Три, из вышеперечисленных многофункциональных входных терминалов, выбирают предустановленную (параметрами Pr.5-00 ... Pr.5-06) частоту вращения (скорость), как показано на приведенной ниже диаграмме. Дискретное управление может быть организовано с помощью внутреннего процессора логического управления PLC (Pr.05-07 ... 05-16).



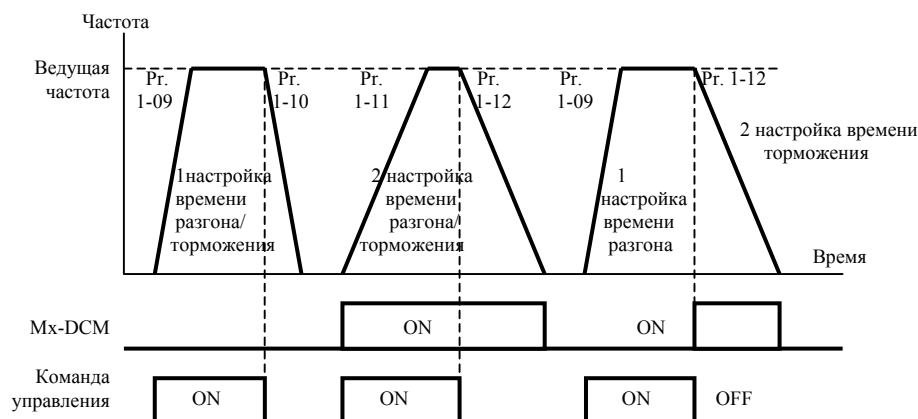
05: Внешний сброс. Входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6 (4-09) программируются на выполнение функции сброса аварийной блокировки.

Примечание: Внешний сброс выполняет ту же функцию, что и сброс от цифровой панели управления. После устранения причин аварий, таких как O.H., O.C. и O.V. этот входной терминал можно использовать для разблокировки преобразователя.

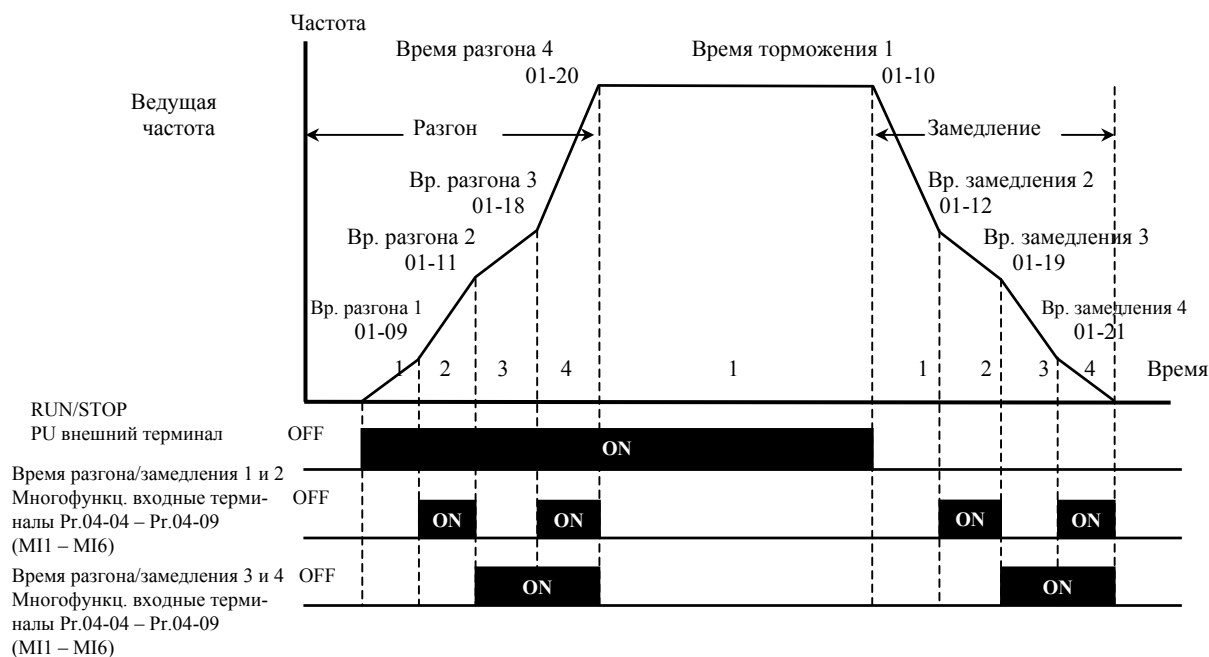
06: Запрещение функции разгона/торможения. Если запрограммированный многофункциональный терминал получает команду запрещения, то разгон или замедление прекращается и преобразователь работает с постоянной выходной частотой, как показано на диаграмме, приведенной ниже.



07: Выбор 1-ого или 2-ого времени разгона/замедления. Функция программирует входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6(4-09) на функцию выбора одной из двух предустановок времени разгона/замедления (см. параметры Pr.1-09 ... Pr.1-12).



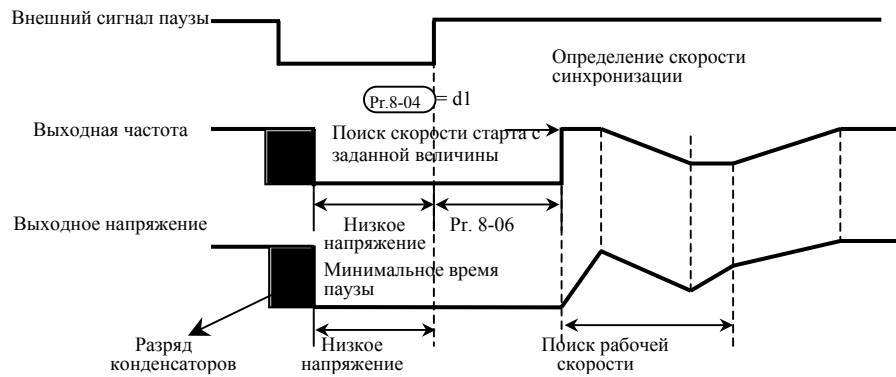
08 : Выбор 3-го или 4-го времени разгона / замедления



Время разгона/замедления при управлении от многофункциональных входных терминалов

09 и 10: Внешняя команда ПАУЗА. Входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6 (4-09) программируются на выполнение функции останова привода от внешней команды ПАУЗА. 09 — для нормально разомкнутого входа, 10 — нормально замкнутого. На дисплее при этом индицируется «b.b». (смотри также Pr. 8-06 и Pr. 8-18).

Примечание: При получении команды ПАУЗА двигатель моментально обесточивается и замедляется на свободном выбеге. Если команда ПАУЗА не активна, привод стартует и начинает синхронизировать выходную частоту преобразователя с частотой вращения двигателя, после достижения синхронизации разгоняет двигатель до ведущей частоты.



11 и 12 : Увеличение и соответственно уменьшение ведущей частоты. Многофункциональные входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6 (4-09) программируются на выполнение функции увеличения/уменьшения частоты при каждом поступлении команды.

13: Сброс счетчика

14 и 15 : Значением 14 входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07), M5 (Pr. 4-08), M6 (4-09) программируются на выполнение функции разрешения внутренней PLC программы. 15 программирует входные терминалы на выполнение функции паузы в выполнении PLC программы.

Примечание: Параметры Pr.5-00 ... Pr.5-16 определяют PLC программу.

16,17,18: Подачей сигнала на многофункциональный вход MI1--MI6 осуществляется запрет включения дополнительного двигателя 1 (для уставки 16), двигателя 2 (для 17) и двигателя 3 (для 18) с выходов реле и MO1--MO3 (Pr. 3-00 -- 3-03).

19 Аварийный стоп (нормально открытый входной контакт) и **20** Аварийный стоп (нормально закрытый входной контакт). Входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07) или M5 (Pr. 4-08) программируются на выполнение функции принятия сигнала о внешней аварии привода. Если на входной терминал поступает сигнал об аварии, двигатель мгновенно обесточивается, а на дисплей цифровой панели управления выводится код аварии "E.F1.". Если внешняя ошибка устранена, то функционирование привода восстанавливается подачей сигнала сброса (reset).

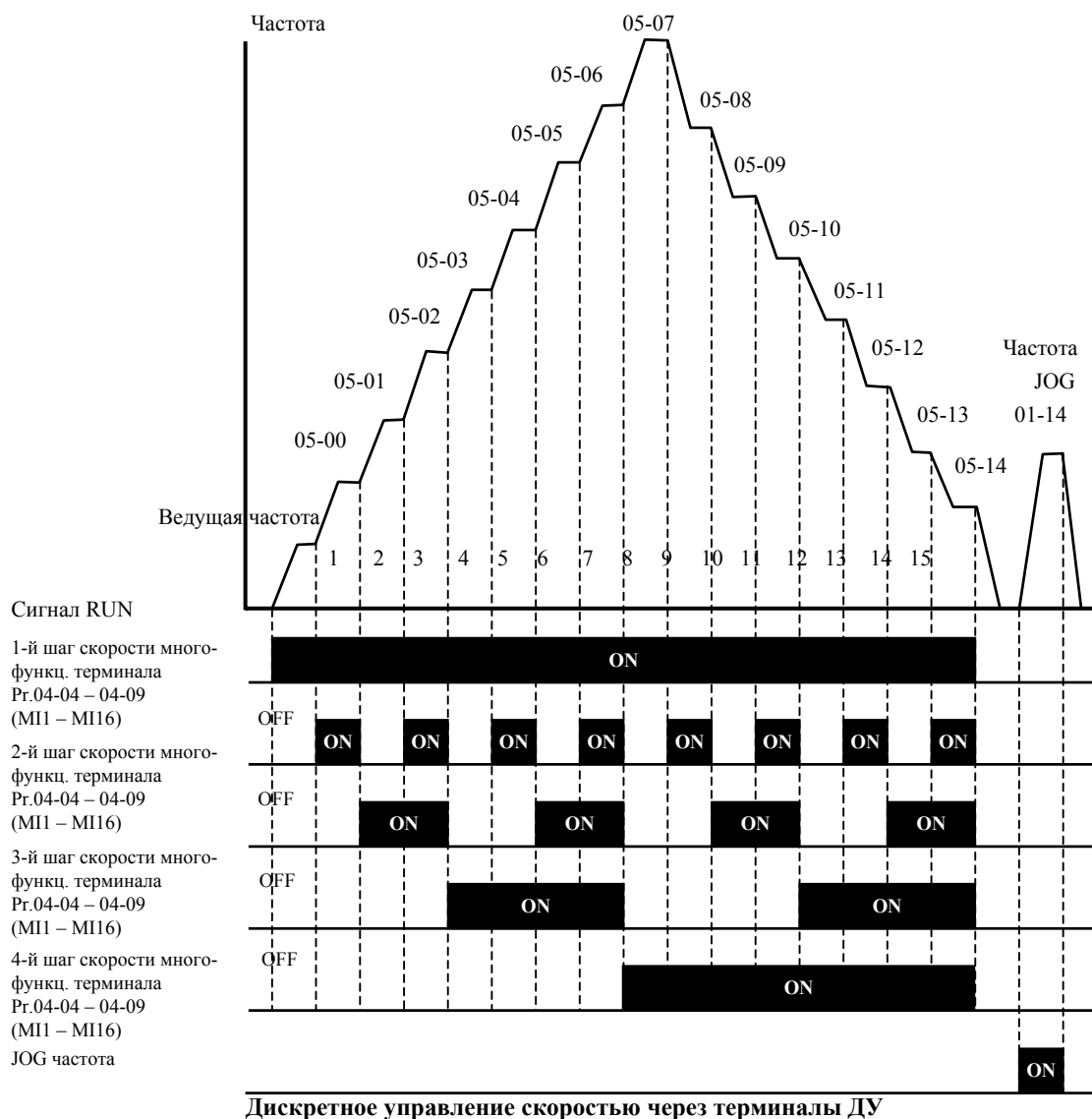
21: при активизации входа становится невозможным автоматическое определение функции параметра Pr.02-00, задание частоты осуществляется по входу AVI, если данный терминал разомкнут или по входу ACI, если терминал замкнут.

22: при активизации входа становится невозможным автоматическое определение функции параметра Pr.02-00, задание частоты осуществляется по входу AVI, если данный терминал разомкнут или по входу AUI, если терминал замкнут.

23: при активизации входа становится невозможным автоматическое определение функции параметра Pr.02-01, управление ПЧ осуществляется от цифровой панели управления, если данный терминал разомкнут или от входных терминалов, если данный терминал замкнут.

24: при замкнутом терминале будет линейный разгон/замедление, а при разомкнутом – в соответствии с Pr.01-15.

25: Вынужденный стоп (нормально открытый входной контакт) и **26:** Вынужденный стоп (нормально закрытый входной контакт). Входные терминалы: M1 (Pr. 4-04), M2 (Pr. 4-05), M3 (Pr. 4-06), M4 (Pr. 4-07) или M5 (Pr. 4-08) программируются на выполнение функции принятия сигнала о вынужденной остановке привода. Если на входной терминал поступает сигнал о вынужденной остановке, двигатель мгновенно обесточивается. Для возобновления работы привода достаточно нажать кнопку ПУСК.



04-10	Задержка для входных цифровых терминалов	Заводская установка: 1
	Диапазон установки: 1 ... 20мс	Дискретность: 1мс
Этот параметр используется для исключения передачи помех от входных цифровых терминалов.		

5.6. Группа 5: Параметры дискретного управления частотой

Данный раздел приведен в дополнении №1 к настоящему руководству, поставляемому по запросу пользователя. Заводские установки параметров данной группы блокируют функции многоступенчатого управления скоростью, но могут быть разблокированы пользователем. Краткое описание параметров этой группы приведено в разделе 8.

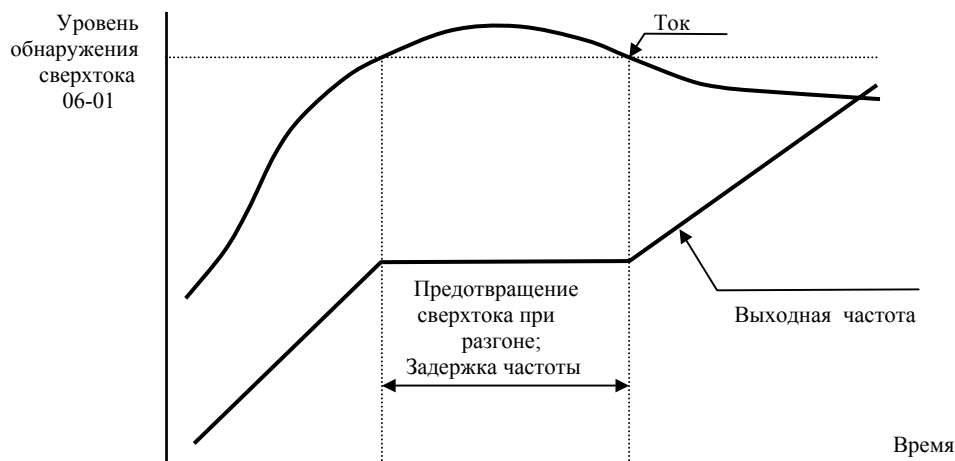
5.7. Группа 6: Параметры защиты

6-00	Предотвращение останова привода из-за перенапряжения шине DC	Заводская уставка: 1
	Возможные значения: 00: Запрещено; 01: Разрешено.	
<p>Во время замедления двигателя, напряжение шины DC может подняться до уровня срабатывания защиты от перенапряжения и тогда ПЧ будет заблокирован. Рост напряжения на шине DC происходит вследствие интенсивного торможения двигателя преобразователем. При этом двигатель переходит в режим работы генератора. Ток, вырабатываемый двигателем, заряжает конденсаторы фильтра преобразователя.</p> <p>Если функция предотвращения разрешена, то срабатывание защиты не допускается, так как при нарастании напряжения до уровня меньшего, чем необходимо для срабатывания защиты, выходная частота перестает уменьшаться. Напряжение на конденсаторах снижается и процесс замедления возобновляется. Процесс замедления двигателя с разрешенной функцией приведен на рисунке ниже. Как следует из рисунка, время замедления увеличивается по сравнению с заданным параметром 01-10.</p>		

Примечание: С умеренным моментом инерции нагрузки перенапряжения на шине DC не будет, поэтому время замедления должно быть равно времени установленному параметром Pr.01-10. Если требуется малое время торможения двигателя, то следует использовать тормозной резистор.

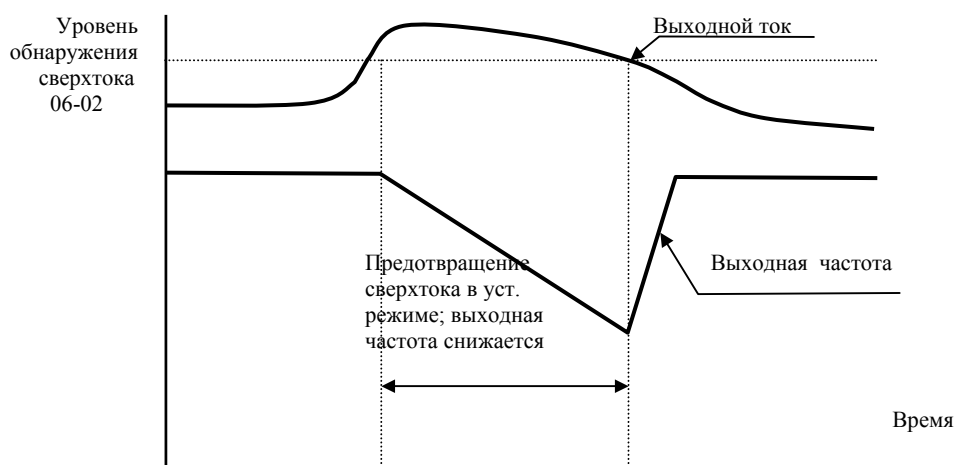


6-01	Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя	Заводская уставка: 170
	Диапазон установки: 20 ... 250.	Дискретность: 1%
<p>Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. В течение разгона выходной ток ПЧ может вырасти более значения, установленного параметром Pr.6-01, из-за слишком быстрого разгона или большого момента нагрузки на двигателе. Если при разгоне двигателя выходной ток превысит заданное этим параметром значение, то выходная частота ПЧ перестанет увеличиваться до тех пор, пока ток не снизится, а затем процесс разгона возобновиться. См. рисунок, приведенный ниже.</p>		



Предотвращение останова привода из-за большого тока при разгоне двигателя

6-02	Предотвращение останова привода из-за большого тока при работе на ведущей частоте	Заводская уставка: 170
	Диапазон установки: 20 ... 250.	Дискретность: 1%
Значение 100% устанавливает уровень равный номинальному току преобразователя. Если в течение установившегося режима выходной ток ПЧ превысит значение, установленное этим параметром, выходная частота будет уменьшаться до того момента, пока ток не уменьшится. После чего, выходная частота будет доведена до значения ведущей. См. рисунок, приведенный ниже.		



Предотвращение останова привода в течение установившегося режима (на ведущей частоте)

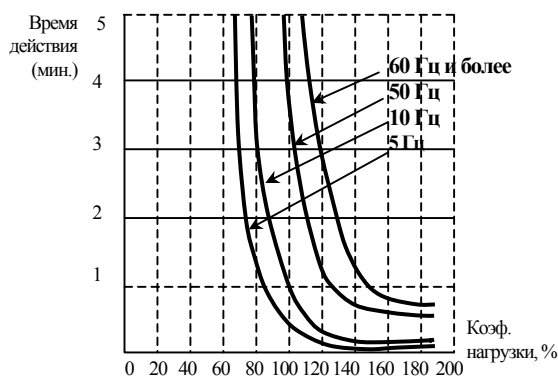
6-03	Режим обнаружения перегрузки (OL2)	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Запрещение режима обнаружения перегрузки; 01: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме (OL2) и продолжение работы привода после обнаружения до уровня срабатывания OL1 или OL. 02: Разрешение обнаружения перегрузки в установившемся режиме и останов привода после обнаружения перегрузки; 03: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени разгона двигателя и продолжение работы привода после обнаружения до уровня срабатывания OL1 или OL. 04: Разрешение обнаружения перегрузки в течение времени разгона двигателя и останов привода после обнаружения перегрузки.	

6-04	Уровень обнаружения перегрузки	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 30 ... 200.	Дискретность: 1%
Значение 100% устанавливает уровень тока равный номинальному току преобразователя.		

6-05	Лимит продолжительности действия перегрузки	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: 0.1 ... 60.0.	Дискретность: 0.1 сек
Если multifunctional output terminal is set to the function of overload indication and the output current of the IGBT exceeds the level specified by parameter 6-04 (factory setting 150), the output terminal is activated after the expiration of the time, set by this parameter.		

6-06	Выбор режимов работы электронного теплового реле (OL1)	Заводская уставка: 02
	Возможные значения: 00: Для стандартного самовентилируемого двигателя; 01: Для специального двигателя с независимой вентиляцией; 02: Запрещение действия реле.	
Эта функция используется для корректировки режима работы реле в зависимости от предполагаемого режима нагрузки подключенного самовентилируемого двигателя на низких скоростях вращения.		

6-07	Электронная тепловая характеристика реле	Заводская уставка: 60
	Диапазон установки: 30 ... 600.	Дискретность: 1 сек
Этот параметр может устанавливаться во время работы привода. Параметр определяет время, необходимое для подсчета интеграла $I^2 \cdot t$ (выходной ток ПЧ на время) и активации функции электронной тепловой защиты двигателя от перегрева. На графике, приведенном ниже, приведены интегральные кривые для различных частот вращения двигателя при заводской установке - 150% в течение 1 минуты.		



6-08	Последняя запись об аварии	Заводская установка: 00
6-09	Предпоследняя запись об аварии	
6-10	Третья запись об аварии	
6-11	Четвертая запись об аварии	
Значения: 00: Аварий зафиксировано не было; 01: Превышение выходного тока (o.c.); 02: Перенапряжение (o.v.); 03: Перегрев ПЧ (o.H.); 04: Перегрузка (o.L.); 05: Перегрузка 1(o.L1.); 06: Внешняя ошибка (E.F.); 07: Защита IGBT (осс); 08: Сбой CPU (процессора ПЧ) (C.F3); 09: Отказ аппаратной защиты (H.P.F); 10: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при разгоне (o.c.A); 11: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ при замедлении (o.c.d); 12: Выходной ток достиг 200% от Iном ПЧ в установившемся режиме (o.c.n); 13: Замыкание выходной фазы на землю (G.F.F); 14: Низкое напряжение (L.v); 15: Ошибка чтения процессором ПЧ (C.F1); 16: Ошибка записи процессором ПЧ (C.F2); 17: Внешняя команда ПАУЗА (Base blok) остановила привод (b.b); 18: Двигатель перегружен (o.L2); 19: Отказ автоматического выбора времени разгона/замедления (C.F.A); 20: Защита программным паролем (code); 21: Аварийная остановка привода (E.F1).		
В параметрах Pг.6-08 ... 6-11 записаны коды 4-ех последних аварий зафиксированных преобразователем. Их можно только просмотреть. Используйте клавишу сброса для выхода из режима просмотра.		

6-12	Уровень обнаружения перенапряжения шине DC	Заводская уставка: 780 (390)
	Диапазон установки: 660 ... 820 (330...410).	Дискретность: 1В
Уровень напряжения на шине постоянного тока при достижении которого начнет действовать функция параметра 6-00. В скобках указаны значения для ПЧ с питанием 220В.		

5.8. Группа 7: Параметры двигателя

7-00	Номинальный ток двигателя	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 30 ... 120.	Дискретность: 1%
Этот параметр может устанавливаться при работе привода.		
Этот параметр используется ПЧ для корректной работы тепловой защиты двигателя. Если номинальный ток двигателя меньше ном. тока ПЧ, то значение параметра можно рассчитать по формуле: $Pr.7-00 = (I_{ном\ двигателя} * 100\%) / I_{ном\ ПЧ}$. Этим параметром можно снизить порог срабатывания тепловой защиты, в случае недогрузки двигателя. В этом случае необходимо знать фактический максимальный ток двигателя в установившемся режиме и подставить его в формулу вместо номинального тока двигателя.		

7-01	Ток холостого хода двигателя	Заводская уставка: 40
	Диапазон установки: 0 ... 90.	Дискретность: 1%
Этот параметр может устанавливаться при работе привода.		
Номинальный ток ПЧ – 100%. Правильная установка тока холостого хода необходима для использования функции компенсации скольжения. Значение этого параметра должно быть меньше, чем у параметра 7-00.		

7-02	Компенсация пускового момента	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 1
Этот параметр может устанавливаться при работе привода.		
Соответствующей настройкой этого параметра можно повысить начальный пусковой момент путем повышения выходного напряжения ПЧ при разгоне двигателя.		

7-03	Компенсация скольжения	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 3.0	Дискретность: 0.1
Этот параметр может устанавливаться при работе привода.		
При увеличении нагрузки двигателя возрастает и скольжение или снижение скорости вращения двигателя относительно синхронной скорости вращения поля статора. Настройкой этого параметра можно компенсировать скольжение в диапазоне от 0 до 3. Если при разгоне ток двигателя превысит установленное значение параметра Pr.7-01, преобразователь установит выходную частоту в соответствии со значением этого параметра:		
$Pr.7-03 = ((I_{вых}^2 - Pr.7-01^2) / (Pr.7-00^2 - Pr.7-01^2))^{0.5} \times (Pr.01-00) \times (Pr.7-01) / 100$		

7-04	Число полюсов двигателя	Заводская уставка: 4
	Диапазон установки: 2 ... 10 (только четные значения)	Дискретность: 2
Этот параметр может устанавливаться при работе привода.		
Значение этого параметра должно соответствовать числу полюсов подключенного двигателя.		

7-05	Автотестирование двигателя	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 00: Запрещено; 01: Разрешено.	
Если автотестирование разрешено – (1), то при старте (нажатии кнопки RUN) запустится функция автотестирования.		

7-06	Сопротивление линии обмотки статора двигателя R1	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 655.35	Дискретность: 0.01 Ом
Пользователь может установить это значение сам или оно будет установлено преобразователем автоматически при самотестировании (см. Pг.7-05).		

7-07	Эквивалентное сопротивление ротора R2	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 0 ... 200	Дискретность: 1 %
Значение этого параметра = R2/R1 в %.		

7-08	Номинальное скольжение двигателя	Заводская уставка: 3
	Диапазон установки: 0 ... 20 Гц	Дискретность: 1
Номинальное скольжение двигателя рассчитывается по формуле: $F(\text{Pr.1-01}) - (F_{\text{ном.}} \times \text{число полюсов двигателя} / 120)$		

7-09	Ограничение компенсации скольжения	Заводская уставка: 200%
	Диапазон установки: 0 ... 250 %	Дискретность: 1%
Этот параметр устанавливает верхний предел компенсации частоты для параметра 7-08.		

7-10	Ограничение компенсации тока при векторном управлении	Заводская уставка: 1.5
	Диапазон установки: 0.0...2.0	Дискретность: 0.1
Этот параметр ограничивает выходной ток в режиме векторного управления. Выходной ток = Pг.7-10 x Iном ПЧ		

5.9. Группа 8: Специальные параметры

8-00	Уровень напряжения при торможении постоянным током	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: 0 ... 100	Дискретность: 1 %
Этот параметр устанавливает уровень постоянного напряжения при торможении во время запуска и останова двигателя. При установке уровня макс. выходное напряжение (Pг.1-02) принимается за 100%. Рекомендуется начинать с установки низкого напряжения, а затем его увеличивать, пока не будет достигнут желаемый тормозной момент.		

8-01	Время торможения постоянным током при старте	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0	Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр устанавливает время торможения при разгоне двигателя. Торможение будет применяться до тех пор пока во время разгона не будет достигнута минимальная выходная частота.		

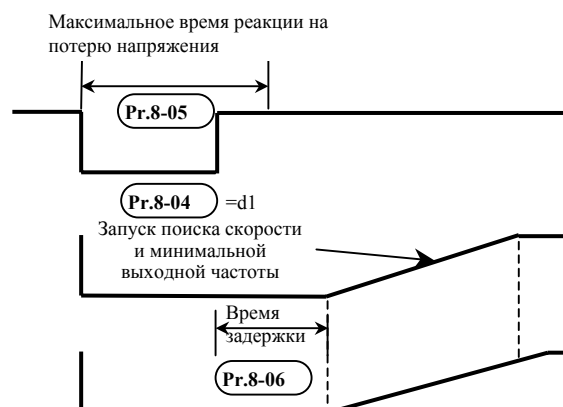
8-02	Время торможения постоянным током при остановке	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 60.0	Дискретность: 0.1 сек
Этот параметр устанавливает время торможения при остановке. Если применяется остановка двигателя с торможением пост. током, то параметр Pг.2-02 должен быть установлен со значением 0 (остановка с замедлением).		

8-03	Стартовая точка начала торможения при замедлении	Заводская уставка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 400.0	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает частоту, при которой во время замедления, начнется торможение пост. током.		

**Примечание:**

1. Торможение двигателя перед стартом используется при работе с нагрузками которые сами могут вызвать вращение вала двигателя перед стартом, например, вентиляторы и насосы. Направление вращения может быть противоположным тому, что будет после старта. Торможение обеспечит фиксацию вала двигателя перед стартом и, соответственно снижение пусковых токов и перенапряжений.
2. Торможение во время остановки используется для уменьшения времени остановки, а также для фиксации вала двигателя. Для высокоинерционных нагрузок при быстром торможении может понадобиться тормозной резистор.

8-04	Выбор реакции ПЧ на кратковременное пропадание питающего напряжения	Заводская установка: 00
	Возможные значения: 00: Остановка привода после пропадания напряжения; 01: После появления напряжения работа привода возобновляется с установленного значения ведущей частоты; 02: После появления напряжения работа привода возобновляется с минимальной частоты.	
8-05	Максимальное время реакции на потерю питающего напряжения	Заводская установка: 2.0
	Диапазон установки: 0.3 ... 5.0	Дискретность: 0.1 сек
Если время отсутствия питающего напряжения меньше времени, заданного этим параметром, то привод будет реагировать в соответствии с уставкой параметра 8-04, иначе, - ПЧ отключит привод.		



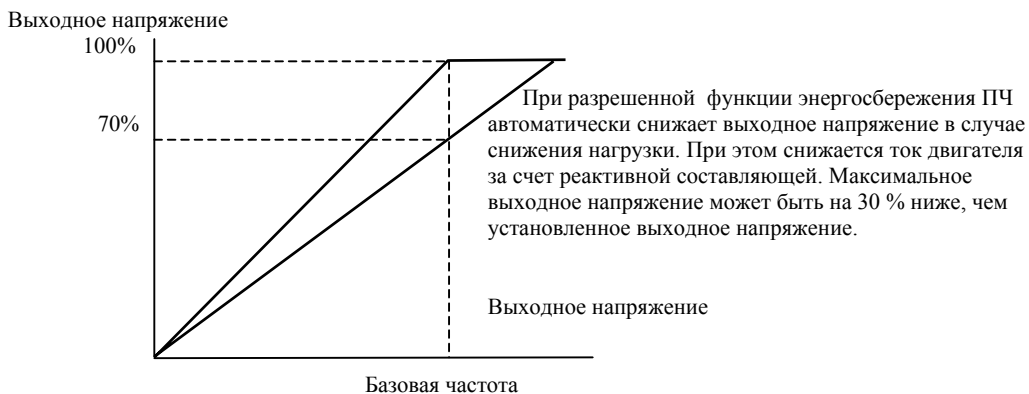
8-06	Время задержки перед поиском скорости	Заводская уставка: 0.5
	Диапазон установки: 0.3 ... 5.0	Дискретность: 0.1 сек
При появлении питающего напряжения, перед тем как начать поиск скорости ПЧ выдерживает паузу, задаваемую этим параметром. Пауза должна быть достаточна для снижения выходного напряжения почти до нуля. Этот параметр также определяет время поиска, когда выполняется пауза внешней команды и сброса аварии (Pr.8-14).		

8-07	Максимально-допустимый уровень выходного тока при поиске скорости	Заводская уставка: 150
	Диапазон установки: 30 ... 200	Дискретность: 1 %
После сбоя питания ПЧ запустит функцию поиска скорости, только при выходном токе большем, чем установленном параметром 8-07. Если выходной ток меньше, чем установленный параметром 8-07, то выходная частота ПЧ – «точка скоростной синхронизации». ПЧ начнет разгонять или замедлять выходную частоту к значению, которое было до сбоя питания.		

8-08	Верхняя граница пропускаемой частоты 1	Заводская установка: 0.0
8-09	Нижняя граница пропускаемой частоты 1	
8-10	Верхняя граница пропускаемой частоты 2	
8-11	Нижняя граница пропускаемой частоты 2	
8-12	Верхняя граница пропускаемой частоты 3	
8-13	Нижняя граница пропускаемой частоты 3	
Диапазон установки: 0.0 ... 400		Дискретность: 0.1 Гц
Эти параметры определяют пропускаемые частоты. ПЧ будет пропускать три диапазона выходной частоты. Значения параметров нижних границ должны быть меньше соответствующих значений верхних границ.		

8-14	Количество авторестартов после аварий	Заводская уставка: 00
	Диапазон установки: 0 ... 10	Дискретность: 1
После таких аварий как сверхток (о.с) и перенапряжение (о.в) ПЧ может автоматически сбросить аварийную блокировку и стартовать до 10 раз. Установка параметра в 0 запрещает авторестарт. Если функция разрешена, то ПЧ стартует с ведущей частоты. После сброса аварийной блокировки выдерживается пауза (см. Pr.8-06) после чего начинается поиск скорости.		

8-15	Автоматическое энергосбережение	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Функция энергосбережения запрещена; 01: Разрешена	



8-16	Автоматическое регулирование напряжения (Automatic Voltage Regulation (AVR))	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Функция AVR разрешена; 01: Запрещена; 02: Запрещена на этапе замедления.	
AVR функция позволяет автоматически поддерживать заданное максимальное выходное напряжение (Pr.1-02), при повышении питающего напряжения сети. Например, если Pr.1-02 = 380В, то оно будет поддерживаться неизменным при сетевом напряжении от примерно 380 до 460В, что очень благоприятно сказывается на двигателе. При выключенной функции AVR выходное напряжение будет изменяться вместе с изменением входного. Установка параметра со значением 2 позволит быстрее останавливать двигатель, если функция AVR разрешена.		
8-17	Напряжение динамического торможения	Заводская уставка: 760 (380)
	Диапазон установки: 740 ... 860 (370...430)	Дискретность: 1 В
При замедлении скорости двигателя напряжение на шине DC повышается, вследствие регенерации энергии двигателя в энергию заряженных конденсаторов фильтра. Когда уровень напряжения на шине DC достигнет значения этого параметра шина DC будет подключена через терминалы В1 и В2 к тормозному резистору. Тормозной резистор будет рассеивать энергию, поступающую в конденсаторы. В скобках указаны значения для ПЧ с питанием 220В.		
8-18	Поиск скорости после внешней паузы	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Поиск осуществляется от последнего введенного значения частоты 01: Поиск осуществляется от минимальной выходной частоты .	
8-19	Поиск скорости	Заводская уставка: 0
	Возможные значения: 00: Поиск скорости запрещен 01: Поиск скорости разрешен.	

5.10. Группа 9: Параметры коммуникации

Параметры данной группы приведены в дополнении №1 к настоящему руководству, поставляемому по запросу пользователя. Заводская уставка предусматривает ручное управление преобразователем. При необходимости управлять преобразователем по последовательному интерфейсу следует ознакомиться с данной группой параметров. Краткое описание параметров этой группы приведено в разделе 8.

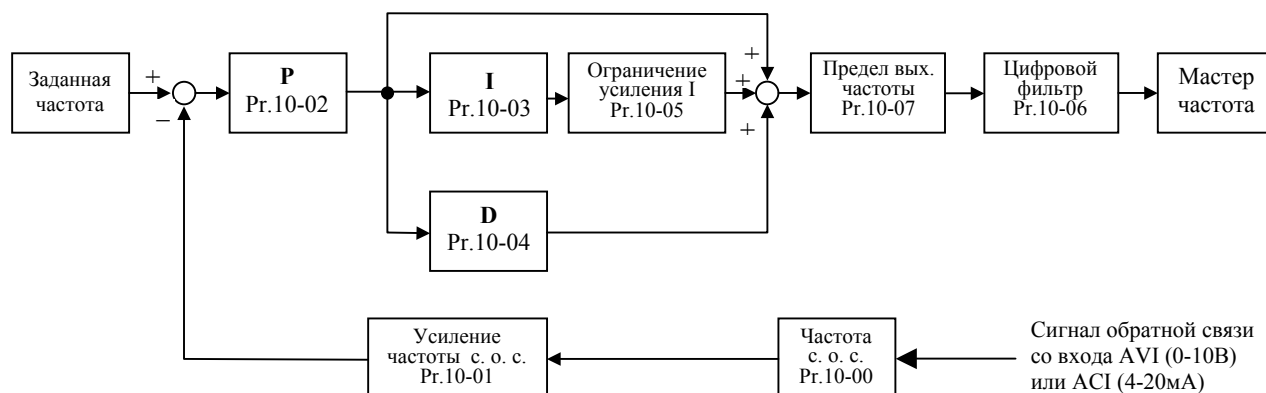
5.11. Группа 10: Параметры PID-регулятора

10-00	Выбор входных терминалов для подключения отрицательной обратной связи по аналоговому сигналу	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 00: Запрещение функции PID регулятора; 01: отрицательный сигнал обратной связи (0...+10В) от терминала AVI; 02: отрицательный сигнал обратной связи (4 ... 20мА) от терминала ACI; 03: положительный сигнал обратной связи (0...+10В) от терминала AVI; 04: положительный сигнал обратной связи (4...20мА) от терминала ACI.	
Опорная (ведущая) частота задается с другого (незанятого) источника, выбираемого Pr.02-00.		
10-01	Коэффициент преобразования входного сигнала (с AVI и ACI) в частоту	Заводская уставка: 1.0
	Диапазон установки: (0.0 ... 10.0) Гц/В или Гц/мА	Дискретность: 1
С помощью этого коэффициента входное напряжение или ток приводятся к частоте для сравнения с опорной частотой в усилителе ошибки.		
10-02	Коэффициент усиления пропорциональной составляющей (P) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 1.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 1
Этот параметр задает коэффициент усиления сигнала разности Δf между опорной и приведенной частотой обратной связи (P). Если коэффициенты усиления по интегральной (I) и дифференциальной (D) составляющим будут установлены в 0, то все равно пропорциональное регулирование будет эффективно. Если ошибка разности равна 10% от опорного и P=1, то выходной сигнал будет равен $0,1 \times F$, где F – опорная (ведущая) частота.		
10-03	Коэффициент усиления интегральной составляющей (I) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 1.00
	Диапазон установки: (0.00 ... 100.00) Гц*сек	Дискретность: 0.01
Этот параметр задает усиление интегральной составляющей сигнала обратной связи (I). Выходная частота равна интегралу отклонения сигнала разности по времени. Введение интегральной составляющей улучшает статическую точность, но снижает быстродействие системы. Если этот параметр = 1, а $\Delta f = 10\%$, то выходная частота будет равна 10% через 1 сек.		
10-04	Коэффициент усиления дифференциальной составляющей (D) сигнала обратной связи	Заводская уставка: 0.00
	Диапазон установки: (0.00 ... 1.00) Гц/сек	Дискретность: 0.01
Этот параметр задает усиление дифференциальной составляющей сигнала обратной связи (D). Выходная частота равна производной по времени от входного отклонения $\Delta f / \Delta t$. Введение дифференциальной по отклонению способствует повышению быстродействия системы автоматического регулирования, но следует учитывать возможность перекомпенсации.		
10-05	Верхняя граница интегрирования	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 0 ... 100	Дискретность: 1 %
Этот параметр определяет верхнюю границу или усиление для интегральной составляющей (I) и поэтому ограничивает выходную частоту интегратора. Значение параметра может быть найдено из формулы: Pr.10-05 = Pr.01-00 x [0 ... 109%]. Этот параметр может ограничивать максимальную выходную частоту.		
10-06	Постоянная времени фильтра производной	Заводская уставка: 0
	Диапазон установки: (0 ... 2.5) сек	Дискретность: 0.1
Этот параметр определяет верхнюю границу или усиление для интегральной составляющей (I) и поэтому ограничивает ведущую частоту. Значение параметра может быть найдено из формулы: Pr.10-05 = Pr.01-00 x [0 ... 109%]. Этот параметр может ограничивать максимальную выходную частоту.		

(1) Для избежания увеличения шума на выходе PID контроллера, применен цифровой фильтр производной составляющей. Этот фильтр помогает сглаживать колебания.

(2) При установке Pr.02-01 = 01 или 02, задание опорной частоты для PID регулятора получается через AVI терминал (0 to +10V) или терминал управления дискретной скоростью. Когда Pr.02-01 = 0, опорная частоты задается от клавиатуры.

Блок схема PID-регулятора приведена ниже:



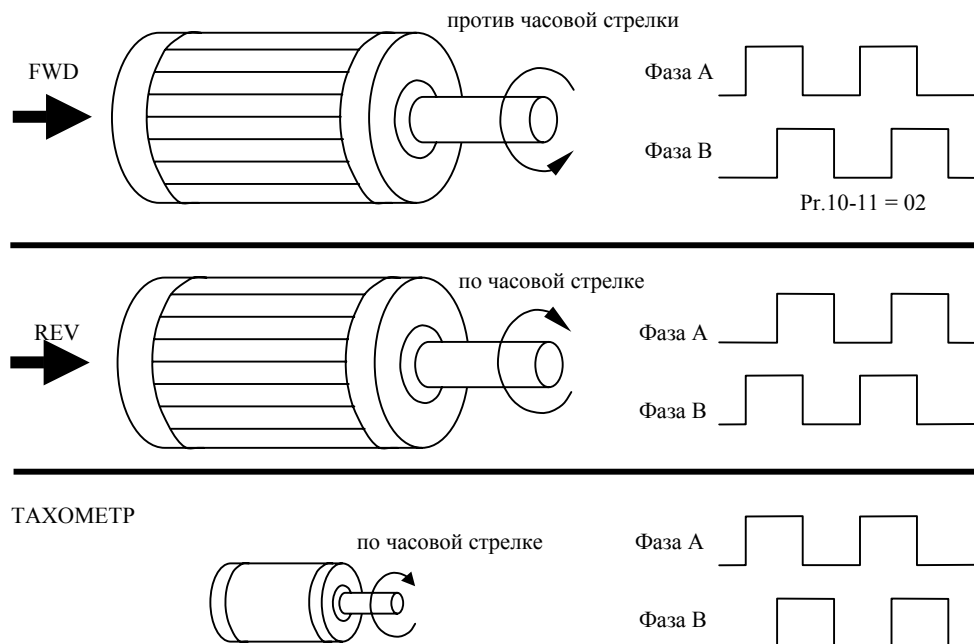
10-07	Ограничение выходной частоты PID-регулятора	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: (0 ... 110) %	Дискретность: 1
Этот параметр задает предел максимальной выходной частоты при PID управлении согласно формуле: $F_{\text{вых макс}} = \text{Pr.01-00} \times \text{Pr.10-07}$.		

10-08	Время обнаружения сигнала обратной связи	Заводская уставка: 100
	Диапазон установки: 0.1 ... 3600.0	Дискретность: 0.1 сек
Это время в течение которого ПЧ обнаруживает аварийно малый или отсутствие сигнала обратной связи, например, для АСI менее 4мА.		

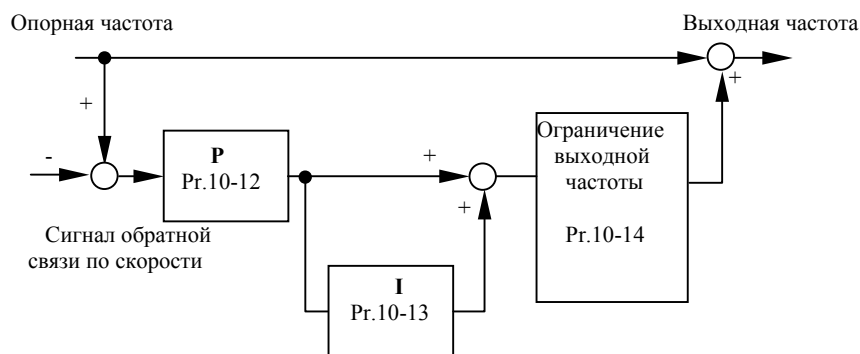
10-09	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	Заводская уставка: 00
	Возможные значения: 0: Вывод сообщения «AnLEr» на дисплей без остановки привода; 1: Вывод «AnLEr» и остановка двигателя с замедлением; 2: Вывод «AnLEr» и остановка двигателя на выбеге.	
Пользователь задает действия ПЧ на отсутствие сигнала обр. связи при работе с PID.		

10-10	Диапазон импульсов датчика обр. связи по скорости	Заводская уставка: 600
	Диапазон установки: 100 ... 40000	Дискретность: 1
Вторая форма управления – управление частоты вращения с PI системой. Энкодер (в оригинале - Pulse Generator (PG)) используется для преобразования угловой частоты вращения вала в последовательность электрических импульсов, частота которых пропорциональна угловой частоте вращения. Этот параметр задает число полученных от датчика обр. связи по скорости импульсов для каждого цикла управления PI.		

10-11	Выбор типа импульсного датчика обр. связи по скорости	Заводская уставка: 1
	Возможные значения: 0: Функция запрещена; 1: Однофазный; 2: Вперед/вращение против часовой стрелки; 3: Реверс/вращение по часовой стрелке.	
Этот параметр используется для указания типа датчика обратной связи (однофазный или двухфазный) и для двухфазного указать соответствие направления вращения вала двигателя со сдвигом фаз А и В для выходного сигнала датчика.		

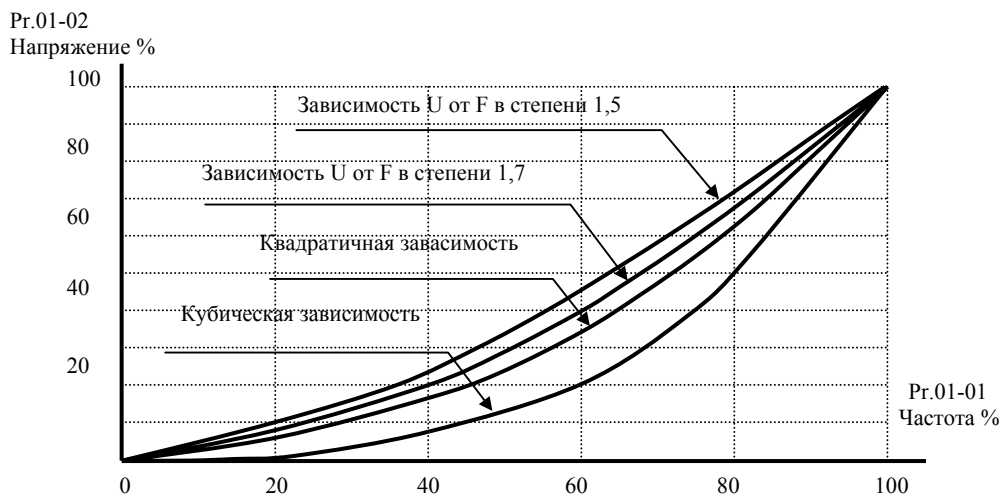
Направление вращения двигателя и выходной сигнал датчика скорости.

10-12	Пропорциональное управление частотой вращения (P)	Заводская уставка: 0.1
	Диапазон установки: 0.0 ... 10.0	Дискретность: 0.1
Этот параметр устанавливает пропорциональное управление скоростью и усиление сигнала обратной связи при векторном управлении с датчиком скорости.		
10-13	Интегральная составляющая сигнала обратной связи (I)	Заводская уставка: 1.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 100.00	Дискретность: 0.01
Этот параметр устанавливает усиление интегральной составляющей сигнала обратной связи при векторном управлении с датчиком скорости.		
10-14	Ограничение выходной частоты при управлении PI	Заводская уставка: 10.00
	Диапазон установки: 0.01 ... 10.00	Дискретность: 0.01 Гц
10-15	Время обнаружения сигнала PG	Заводская уставка: 500
	Диапазон установки: 1... 500	Дискретность: 2 мсек
Параметр применяется при использовании обратной связи с помощью PG. Возможно установить время адресов 210D и 210E в связи интерфейса изменяя этот параметр.		

**Блок-схема управления скоростью с помощью PID-регулятора.**

5.7. ГРУППА 11: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРАМИ И НАСОСАМИ

11-00	Выбор зависимости $U = f(F)$	Заводская установка: 00
	Возможные значения: 00: зависимость, определяемая Pr.1-00 -- 1-06 01: Зависимость U от F в степени 1,5; 02: Зависимость U от F в степени 1,7; 03: Квадратичная зависимость (в степени 2); 04: Кубическая зависимость (в степени 3).	
Для выбора оптимального значения необходимо знать зависимость нагрузки двигателя от выходной частоты. Графики зависимости при различных значениях параметра приведены ниже.		

График зависимости $U=f(F)$.

11-01	Минимальная выходная частота, при которой может быть запущен дополнительный двигатель	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 120.00	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр устанавливает частоту, на которой должен работать основной двигатель, прежде чем запустится дополнительный двигатель. Значение 0.00 запрещает использование дополнительного двигателя.		
11-02	Выходная частота, при которой может быть остановлен дополнительный двигатель	Заводская установка: 0.00
	Диапазон установки: 0.00 ... 120.00	Дискретность: 0.01 Гц
Этот параметр определяет частоту на которой должен работать основной двигатель, прежде чем может быть остановлен дополнительный двигатель. Должна соблюдаться разность между частотой запуска и частотой останова – не менее 5 Гц, то есть $Pr.11-01 \text{ минус } Pr.11-02 > 5 \text{ Гц}$.		
11-03	Временная задержка перед стартом дополнительного двигателя	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0	Дискретность: 0.1 сек
11-04	Временная задержка перед остановом дополнительного двигателя	Заводская установка: 0.0
	Диапазон установки: 0.0 ... 3600.0	Дискретность: 0.1 сек
<p>Многофункциональный выходной терминал определяет количество дополнительных двигателей (максимум 3).</p> <p>Разность между частотами пуска и останова доп. двигателя – не менее 5 Гц.</p> <p>Увеличенное время пуска и останова может предотвращать останов привода из-за перегрузок в течение старта или останова.</p> <p>Эти параметры определяют последовательность пуска и останова доп. двигателей. Если двигатель стартует первым, то он должен быть остановлен первым.</p>		

Алгоритм управления дополнительными двигателями:

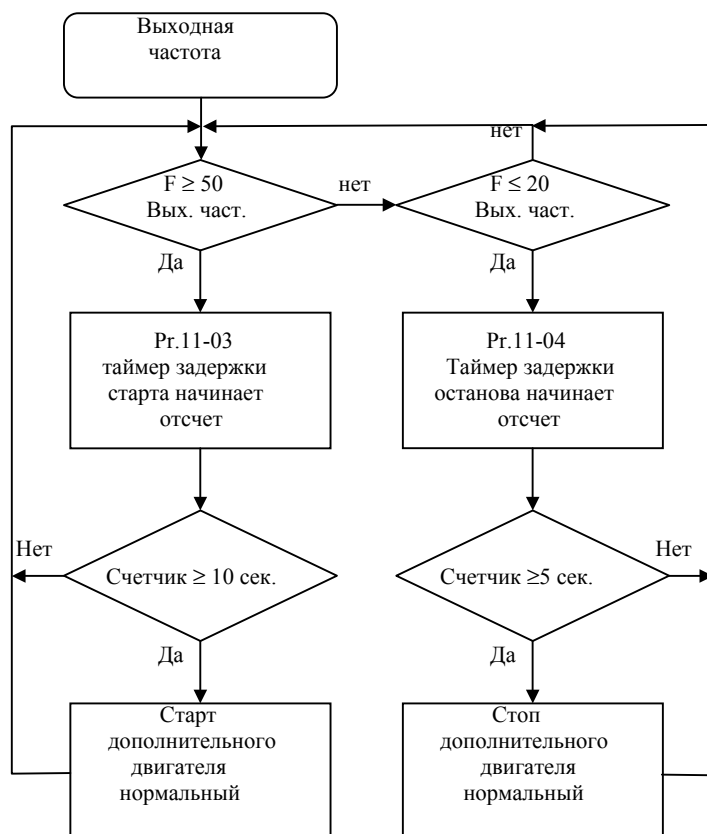
Пример:

Pr.11-01 Стартовая частота = 50 Гц;

Pr.11-02 Частота останова = 20 Гц;

Pr.11-03 Задержка старта = 10 сек;

Pr.11-04 Задержка останова = 5 сек.



6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

VFD-B современный цифровой преобразователь частоты, рассчитанный на долговременную работу в круглосуточном режиме. Для продления ресурса работы ПЧ необходимо выполнять профилактические мероприятия, описанные ниже.

Перед проверкой, связанной с открыванием защитных крышек и отсоединением проводников, необходимо отключить питающую сеть и подождать не менее 2 мин до полного разряда конденсаторов преобразователя.

6.1. Периодический осмотр и обслуживание

Перечень основных проверок, которые рекомендуется проводить не реже одного раза в полгода:

1. Проверьте крепление проводов на силовых клеммниках и планке дистанционного управления, при необходимости затяните их, соблюдая рекомендованное усилие.
2. Проверьте провода и кабели, и их изоляцию на отсутствие повреждений.
3. Проверьте сопротивление изоляции мегомметром (на соответствие требованиям ПУЭ).
4. Проверьте тепловой режим ПЧ и двигателя. Обратите внимание на работу вентилятора (шум, нагрев, загрязненность).
5. Очистите от пыли и загрязнений (пропылесосьте или продуйте сухим сжатым воздухом под давлением 4-6 кг/см²) радиатор, панель управления, разъемы и другие места скопления пыли. Помните, что пыль и грязь могут уменьшить срок службы преобразователя или привести к его отказу.
6. Если преобразователь длительное время не включался, необходимо не реже одного раза в год его включать (можно и без двигателя) и формировать его электролитические конденсаторы, а также подтверждать сохранение функциональных способностей.

7. ПОИСК НЕИПРАВНОСТЕЙ И ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ

Преобразователь частоты имеет развитую диагностическую систему, которая включает несколько способов индикации и сообщений о характере аварии. Как только аварийное состояние обнаружено, защита будет активизирована и все транзисторы инвертора закроются, т. е. двигатель будет обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на дисплей при блокировке преобразователя по причине аварии. Четыре последних сообщения могут быть прочитаны на цифровом дисплее при просмотре значений параметров 6-08 ... 6-11.

Примечание. После устранения причины аварии нажмите кнопку *RESET* для сброса блокировки.

Описание кодов аварий, выводимых на цифровой дисплей,
и необходимых действий по их устранению.

Код	Описание	Необходимые действия по устранению
о.с.	Выходной ток (мгновенное значение) преобразователя превысил допустимое значение.	1. Проверьте мощность (номинальный ток) двигателя - не превышает ли она допустимую. 2. Проверьте соединения двигателя и преобразователя, сопротивление обмоток двигателя на отсутствие К. З. 3. Увеличьте время разгона (Pr.1-09, Pr.1-11).
о.с.с.	Защита IGBT-модуля	4. Проверьте нагрузку двигателя.
о.и.	Напряжение на шине DC преобразователя превысило допустимое значение.	1. Проверьте напряжение сети, – не превышает ли оно допустимое значение. 2. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Повышение напряжения на шине DC может быть следствием чрезмерной регенерации энергии двигателя. В этом случае, увеличьте время разгона или используйте соответствующий тормозной резистор. 4. Проверьте энергию торможения, соответствует ли она расчетному значению.
о.Н.	Датчик температуры зафиксировал превышение допустимой температуры.	1. Проверьте температуру окружающей среды. 2. Удостоверьтесь, что вентилятор работает нормально, радиатор не загрязнен и требования по необходимому воздушному коридору выполнены.
Л.и.	Напряжение на шине DC ниже допустимого уровня.	1. Проверьте входное напряжение, наличия напряжения на всех трех фазах.
о.Л.	Перегрузка преобразователя по току. ПЧ может выдержать ток >150%I _{ном} в течение макс. 60сек	1. Проверьте нагрузку двигателя. 2. Уменьшите уровень компенсации момента (Pr.7-02). 3. Используйте преобразователь с более высоким номиналом выходного тока.
о.Л1	Перегрузка двигателя по току зафиксированная электронным тепловым реле ПЧ.	1. Проверьте не перегружен ли двигатель. 2. Проверьте установленные параметры электронного термореле, соответствуют ли они реальным условиям эксплуатации. 3. Проверьте соответствует ли номинальная мощность двигателя нагрузке. 4. Установите истинное значение номинального тока двигателя в Pr.7-00.

o.L2	Перегрузка двигателя. Проверьте установки параметров Pr.6-03 ... 6-05.	1. Уменьшите нагрузку двигателя. 2. Установите уровень обнаружения перегрузки, соответствующим реальной эксплуатации (Pr.06-03 ... Pr.06-05).
o.c.A	Обнаружение сверхтока при разгоне: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Момент нагрузки слишком большой. 3. Время разгона слишком маленькое. 4. Выходная мощность применяемого двигателя слишком маленькая.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Уменьшите подъем момента в Pr.7-02. 3. Увеличьте время разгона. 4. Замените двигатель на двигатель с большей мощностью.
o.c.d	Обнаружение сверхтока при торможении: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Время замедления слишком короткое. 3. Мощность двигателя слишком мала.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Увеличьте время торможения. 3. Замените двигатель на двигатель большей мощности.
o.c.n	Обнаружение сверхтока в установившемся режиме: 1. Короткое замыкание в двигателе. 2. Наброс момента. 3. Не достаточная мощность двигателя.	1. Проверьте состояние изоляции в выходном кабеле и двигателе. 2. Проверьте не остановился ли двигатель. 3. Замените двигатель на более мощный.
E.F	Внешний терминал EF – GND замкнут.	Проверьте соответствует ли замкнутое состояние терминала EF – GND схеме управления.
E.F1	Внешний аварийный стоп	Выполните сброс: RESET
c.F1	Микросхемы внутренней памяти ПЧ не программируются	1. Верните их изготовителю. 2. Проверьте микросхемы EEPROM на плате управления.
c.F2	Микросхемы внутренней памяти ПЧ не читаются	1. Верните их изготовителю. 2. Сбросьте установки пользователя к заводским.
c.F3	Авария во внутренней схеме ПЧ	1. Возвратите ПЧ изготовителю.
H.P.F	Отказ аппаратной защиты ПЧ	1. Возвратите ПЧ изготовителю.
codE	Отказ программной защиты	1. Возвратите ПЧ изготовителю.
c.F.R	Ошибка автоматического разгона/торможения	Не используйте функцию автоматического разгона/торможения
G.F.F	Замыкание на землю: Если при повторных коротких замыканиях выходной ток ПЧ превышал номинальный более чем на 50%, то силовые IGBT модули могут быть повреждены.	1. Проверьте исправность силовых модулей. 2. Проверьте сопротивление изоляции выходного кабеля и двигателя.
C.E-	Ошибка связи	1. Проверьте соединения между ПЧ и компьютером. 2. Проверьте настройки параметров связи ПЧ и компьютера.
b.b.	Внешняя команда задержки или паузы.	1. Если, на внешний терминал поступает команда, все выходы ПЧ закрываются. 2. Блокируйте эту команду и привод заработает снова.

8. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ

Примечание. Установка параметра, обозначенного *, может быть произведена во время работы привода.

Сводная таблица параметров.

Обо- значение	Описание	Диапазон установки, примечания	Завод. уставка
Группа 0: Параметры пользователя			
0-00	Идентификационный код преобразователя частоты	Параметр доступен только для просмотра	#
0-01	Номинальный выходной ток ПЧ	Параметр доступен только для просмотра	##.#
0-02	Сброс настроек пользователя	0-9: не используются; 10: Сброс настроек пользователя, возвращение к заводской уставке.	0
0-03	* Выбор параметра отображаемого на дисплее при старте	0: F (заданная частота); 1: H (фактическая выходная частота) 2: u (величина, заданная пользователем, где $u=H*0-05$); 3: (величина, определяемая параметром 0-04) 4: FWD/REV (вперед/назад)	0
0-04	* Выбор величины, выводимой на дисплей	0: выходной ток (A); 1: значение счетчика (C); 2: время PLC ($1 = tt$); 3: напряжение на шине DC (U); 4: выходное напряжение (E); 5: коэффициент вых. мощности (n); 6: выходная мощность (кВт); 7: скорость двигателя (r), (только в режиме 0-09 = (2 или 3); 8: отношение момента (T)	0
0-05	* Пользовательский коэффициент K	0.1 - 160	1.0
0-06	Версия программного обеспечения.	Параметр доступен только для просмотра	##
0-07	Входной пароль	0 – 65535	0
0-08	Установка пароля	0 – 65535	0
0-09	Метод управления	0: частотное управление U/F-const; 1: частотное управление + PG; 2: векторное управление; 3: векторное управление + PG.	0

Группа 1: Основные параметры			
1-00	Макс. выходная частота ($F_{o\max}$)	(50.0 – 400) Гц	60.0
1-01	Частота максимального напряжения (F_{\max}) (номинальная частота двигателя)	(0.1 – 400) Гц	60.0
1-02	Макс. выходное напряжение (U_{\max})	(0.1 – 460) В (0.1 – 255) В	380 (220)
1-03	Промежуточная частота (F_{mid})	(0.1 – 400) Гц	0.5
1-04	Промежуточное напряжение (U_{mid})	(1.0 – 460) В (0.1 – 255) В	3.4 (1.7)
1-05	Минимальная выходная частота (F_{\min})	(1.0 - 400.0) Гц	0.5
1-06	Минимальное выходное напряжение (U_{\min})	(1.0 – 460) В (0.1 – 255) В	3.4 (1.7)
1-07	Верний предел выходной частоты	(1 – 110) %	100
1-08	Нижний предел выходной частоты	(1 – 100) %	0
1-09	* Время разгона 1 (T_{acc1})	(0.1 – 3600) сек	10.0
1-10	* Время замедления 1 (T_{decel1})	(0.1 – 3600) сек	10.0
1-11	* Время разгона 2 (T_{acc2})	(0.1 – 3600) сек	10.0
1-12	* Время замедления 2 (T_{decel2})	(0.1 – 3600) сек	10.0
1-13	* Jog время разгона/замедления	(0.1 – 3600) сек	1.0
1-14	* Jog частота	(0.1 - 400) Гц	6.0
1-15	Выбор режима разгона/замедления	0: Линейный разгон и замедление; 1: Автоматический выбор времени разгона и линейное замедление; 2: Линейный разгон и автоматический выбор темпа замедления; 3: Автоматический выбор темпа разгона и замедления; 4: Линейный темп нарастания и спада, но с предотвращением остановки привода из-за слишком быстрого торможения.	0
1-16	S-образная кривая разгона	0...7: при увеличении значения параметра увеличивается плавность траектории разгона/замедления.	0
1-17	S-образная кривая замедления		0
1-18	* Время разгона 3	(0.1 – 3600) сек	10.0
1-19	* Время замедления 3		
1-20	* Время разгона 4		
1-21	* Время замедления 4		

Группа 2: Параметры режимов работы.			
2-00	Источник задания выходной частоты	0: цифровая клавиатура, кнопки ▲ и ▼; 1: постоянное напряжение (0...+10) В с внешнего терминала AVI; 2: постоянной ток (4 ... 20) мА с внешнего терминала ACI; 3: постоянное напряжение (-10...+10) В с внешнего терминала AUI; 4: интерфейс RS-485; 4: интерфейс RS-485 без записи в память.	0
2-01	Источник управления приводом	0: цифровая клавиатура; 1: управление с внешних терминалов, с активизацией кнопки STOP; 2: управление с внешних терминалов, без активизации кнопки STOP; 3: последовательный интерфейс RS-485, с возможностью остановки привода кнопкой STOP; 4: последовательный интерфейс RS-485, без активизации кнопки STOP.	0
2-02	Способ остановки привода	0: STOP : остановка с замедлением EF : остановка на выбеге; 1: STOP : остановка на выбеге, EF : остановка на выбеге; 2: STOP : остановка с замедлением, EF : остановка с замедлением; 3: STOP : остановка на выбеге, EF : остановка с замедлением.	0
2-03	Частота несущей ШИМ (fc)	1: fc= 1 кГц; 2: fc= 2 кГц;; 15: fc= 15 кГц.	15
2-04	Запрещение реверса направления вращения	0: Реверс возможен; 1: Реверс заблокирован.	0
2-05	Выбор 2-х или 3-х проводного режима управления	0: 2-х проводной (1); 1: 2-х проводной (2); 2: 3-х проводной ;	0
2-06	Автостарт при подаче напряжения	0: разрешен; 1: запрещен.	0
2-07	Реакция преобразователя на неверное значение сигнала по входу ACI	0: замедление до 0 Гц 1: немедленный останов с выводом на дисплей сообщения «E.F.» 2: продолжение работы по последней правильной команде.	

Группа 3: Параметры выходных функций.			
3-00	Многофункциональный выходной терминал 1 (релейный выход).	0: терминал не используется; 1: привод работает; 2: заданная вых. частота достигнута; 3: нулевая скорость1; 4: обнаружена перегрузка; 5: индикация паузы; 6: обнаружение низкого напряжения; 7: дистанционное управление; 8: обнаружена ошибка;	8
3-01	Многофункциональный выходной терминал 2 (оптронный выход Mo1).	9: требуемая частота достигнута; 10: PLC программа запущена; 11: шаг PLC программы выполнен; 12: PLC программа выполнена; 13: пауза в работе PLC; 14: предельное значение счетчика достигнуто;	1
3-02	Многофункциональный выходной терминал 3 (Mo2)	15: предварительное значение счетчика достигнуто	2
3-03	Многофункциональный выходной терминал 4 (Mo3)	16: дополнительный двигатель 1 17: дополнительный двигатель 2 18: дополнительный двигатель 3 19: перегрев радиатора (>85 C) 20: преобразователь готов к работе 21: аварийный стоп 22: требуемая частота 2 достигнута 23: включение тормозного устройства 24: нулевая скорость 2	20
3-04	Требуемая частота 1	(1.0 ... 400) Гц	0.0
3-05	Выбор величины, измеряемой по аналоговому выходу	0: выходная частота; 1: выходной ток; 2: выходное напряжение; 3: задание частоты; 4: скорость двигателя, 5: коэффициент мощности	0
3-06	* Коэффициент передачи сигнала по аналоговому выходу	(1 – 200) %	100
3-07	*Коэффициент передачи по цифровому выходу	1 ... 20	1
3-08	Пороговое значение счетчика	0 – 65500	0
3-09	Предварительное значение счетчика	0 – 65500	0
3-10	Требуемая частота 2	(0.0-400) Гц	0

Группа 4: Параметры функции входов			
4-00	* Начальное смещение частоты	(0.0 – 350) Гц	0.0
4-01	* Начальное смещение напряжения	0: положительное смещение; 1: отрицательное смещение.	0
4-02	* Коэффициент передачи входного напряжения	(1 – 200) %	100
4-03	Реверс направления вращения	0: только прямое направление; 1: обратное направление допустимо при отриц. смещении; 2: обратное направление допустимо при отриц. и положительном смещении;	0
4-04	Многофункциональный входной терминал 1 (MI1)	0: блокировка функций терминала; 1: управление дискретной частотой 1. 2: управление дискретной частотой 2. 3: управление дискретной частотой 3. 4: управление дискретной частотой 4. 5: Сброс ошибки; 6: Запрещение разгона/замедления; 7: Выбор первого или второго времени разгона/замедления; 8: Выбор третьего или четвертого времени разгона/замедления; 9: внешняя пауза, вход (N.O.); 10: внешняя пауза, вход (N.C.); 11: увеличение частоты; 12: уменьшение частоты; 13: сброс счетчика; 14: запуск PLC программы; 15: пауза PLC программы; 16: запрет на включение доп-го двигателя 1; 17: запрет на включение доп-го двигателя 2; 18: запрет на включение доп-го двигателя 3; 19: аварийный стоп (NO контакты); 20: аварийный стоп (NC контакты); 21: аналоговый выход частоты (AVI / ACI); 22: аналоговый выход частоты (AVI / AUI); 23: управление от панели / внешних терминалов; 24: выбор автоматического или линейного режима ускорения/замедления; 25: вынужденный стоп (NO контакты); 26: вынужденный стоп (NC контакты).	0
4-05	Многофункциональный входной терминал 2 (MI2)		2
4-06	Многофункциональный входной терминал 3 (MI3)		3
4-07	Многофункциональный входной терминал 4 (MI4)		4
4-08	Многофункциональный входной терминал 5 (MI5)		5
4-09	Многофункциональный входной терминал 6 (MI6)		6
4-10	задержка для входных цифровых терминалов	от 01 до 20 мс	01

Группа 5: Параметры многоступенчатого управления скоростью и PLC (управления логическим процессом)			
5-00	Частота 1-ой скорости	(0.0 – 400) Гц	0.0
5-01	Частота 2-ой скорости		
5-02	Частота 3-ей скорости		
5-03	Частота 4-ой скорости		
5-04	Частота 5-ой скорости		
5-05	Частота 6-ой скорости		
5-06	Частота 7-ой скорости		
5-07	Частота 8-ой скорости		
5-08	Частота 9-ой скорости		
5-09	Частота 10-ой скорости		
5-10	Частота 11-ой скорости		
5-11	Частота 12-ой скорости		
5-12	Частота 13-ой скорости		
5-13	Частота 14-ой скорости		
5-14	Частота 15-ой скорости		
5-15	Режим PLC	0: запрещение режима PLC; 1: выполнение одного программного цикла; 2: непрерывное выполнение циклов; 3: выполнение циклов шаг за шагом; 4: непрерывное выполнение одного цикла шаг за шагом.	0
5-16	Вращение в прямом (FRD) или обратном (REV) направлении в режиме PLC	0 – 65535 (d0: FWD; 1: REV)	0
5-17	Длительность шага 1	(0 – 65500) сек	0
5-18	Длительность шага 2		
5-19	Длительность шага 3		
5-20	Длительность шага 4		
5-21	Длительность шага 5		
5-22	Длительность шага 6		
5-23	Длительность шага 7		
5-24	Длительность шага 8		
5-25	Длительность шага 9		
5-26	Длительность шага 10		
5-27	Длительность шага 11		
5-28	Длительность шага 12		
5-29	Длительность шага 13		
5-30	Длительность шага 14		
5-31	Длительность шага 15		

Группа 6: Параметры защиты			
6-00	Предотвращение остановки привода из-за перенапряжения шины DC	0: запрещено; 1: разрешено.	1
6-01	Предотвращение останова привода из-за сверхтока при разгоне	(20 – 250) %	170
6-02	Предотвращение останова привода из-за сверхтока в установившемся режиме	(Over-current Stall Prevention during Operation) (20 – 250) %	170
6-03	Режим обнаружения перегрузки (OL2)	0: Обнаружение перегрузки запрещено; 1: Режим обнаружения перегрузки разрешен при установившейся скорости (OL2), работа привода продолжается до уровня срабатывания OL1 или OL; 2: Разрешен при установившейся скорости, после обнаружения перегрузки привод останавливается; 3: Разрешен во время разгона, работа привода продолжается до уровня срабатывания OL1 или OL; 4: Разрешен во время разгона, после обнаружения - привод останавливается.	0
6-04	Уровень обнаружения перегрузки	(30 – 200) % от номинального тока ПЧ.	150
6-05	Продолжительность работы после обнаружения перегрузки	(0.1 - 60.0) сек	0.1
6-06	Электронное тепловое реле (OL1)	0: Для самовентилируемого двигателя; 1: Для двигателя с независимой вентиляцией; 2: Реле отключено.	2
6-07	* Характеристика эл. тепл. реле	(30 – 300) сек	60
6-08	Самая последняя запись об аварии	0: сбой не зафиксирован; 1: сверх ток (o.c.); 2: перенапряжение (o.v.); 3: перегрев радиатора (o.H.); 4: перегрузка (o.L.); 5: перегрузка (o.L1); 6: внешняя ошибка (E.F.); 7: защита модуля IGBT (осс); 8: сбой CPU (с.F3); 9: отказ аппаратной защиты (HPF); 10: выходной ток в 2 раза больше номинального во время разгона (o.c.A); 11: ... во время замедления (o.c.d); 12: ... в установившемся режиме (o.c.n); 13: замыкание на землю (G.F.); 14: Lv; 15: CF1; 16: CF2; 17: блокировка (пауза) (b.b.); 18: oL2; 19: CFA; 20: codE; 21: внешний аварийный стоп (EF1).	0
6-09	Более ранняя запись об аварии		
6-10	Еще более ранняя запись об аварии		
6-11			
6-12	Уровень обнаружения перенапряжения шине DC	(660...820) В (330...410) В	780 (390)

Группа 7: Параметры двигателя			
7-00	*Номинальный ток двигателя	(30 – 120) %	100
7-01	*Ток хол. хода двигателя	(0 – 90) %	40
7-02	* Функция компенсации начального момента	0 - 10	0
7-03	*Функция компенсации скольжения	0.0 - 3.0	0.0
7-04	Число полюсов двигателя	2 - 10	4
7-05	Функция автотестирования двигателя	0: запрещена; 1: разрешена.	0
7-06	Сопротивление по постоянному току обмотки (линии) двигателя (R1)	(0.01 – 655.35)	0.0
7-07	Эквивалентное сопротивление ротора (R2)	(0 – 200)%	100
7-08	Номинальное скольжение двигателя	(0 – 20) Гц	3
7-09	Ограничение компенсации скольжения	(0 – 250)%	200
7-10	Ограничение компенсации тока при векторном управлении	0.0—2.0	1.5

Группа 8: Специальные параметры			
8-00	Уровень напряжения торможения постоянным током	(0 – 100) %	0
8-01	Время торможения постоянным током при старте	(0.0 – 60.0) сек	0.0
8-02	Время торможения постоянным током при остановке двигателя	(0.0 – 60.0) сек	0.0
8-03	Частота, с которой начинается торможение постоянным током на этапе замедления	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-04	Реакция преобразователя на кратковременное пропадание питающего напряжения сети (Упит)	0: после кратковременного пропадания Упит привод останавливается; 1: ... преобразователь начинает поиск частоты вращения двигателя с заданной величины. 2: ... преобразователь начинает поиск с минимальной частоты, определив фактическую скорость, доводит ее до заданного значения.	0
8-05	Максимально допустимое время пропадания питающего напряжения	(0.3 – 5.0) сек	2.0
8-06	Время задержки перед поиском скорости	(0.3 – 5.0) сек	0.5
8-07	Максимально допустимый уровень выходного тока при поиске скорости	(30 – 200) %	150
8-08	Верхняя граница 1-ой пропускаемой частоты	(0.0 – 400) Гц	0.0
8-09	Нижняя граница 1-ой пропускаемой частоты		
8-10	Верхняя граница 2-ой пропускаемой частоты		
8-11	Нижняя граница 2-ой пропускаемой частоты		
8-12	Верхняя граница 3-ей пропускаемой частоты		
8-13	Нижняя граница 3-ей пропускаемой частоты		
8-14	Авторестарт после аварии	(0 – 10) количество попыток	0
8-15	Функция автоматического режима энергосбережения	0: функция запрещена; 1: функция разрешена	0
8-16	Автоматическая регулировка выходного напряжения (AVR)	0: функция AVR разрешена 1: функция AVR запрещена; 2: функция AVR запрещена во время замедления.	0
8-17	Напряжение динамического торможения	(460 – 860) В (370...430) В	760 (380)
8-18	Поиск скорости после паузы по внешнему сигналу	0: поиск начинается с последнего заданного значения частоты 1: поиск начинается с минимальной частоты	0
8-19	Поиск скорости	0: запрещено 1: разрешено	0

ГРУППА 9. Параметры коммуникации			
9-00	*Коммуникационный адрес ПЧ	1 - 254	1
9-01	*Скорость передачи	0: 4800 бод; 1: 9600 бод; 2: 19200 бод; 3: 38400 бод.	1
9-02	*Реакция преобразователя на потерю связи	0: Предупреждение и продолжение; 1: Предупреждение и остановка двигателя с замедлением; 2: Предупреждение и мгновенное обесточивание двигателя; 3: Продолжение с отсутствием предупреждения.	0
9-03	* Обнаружение превышения времени ответа	0: Запрещено; 1: Разрешено.	1
9-04	Протокол коммуникации	0: 7,N,2 (Modbus, ASCII); 1: 7,E,1 (Modbus, ASCII); 2: 7,0,1 (Modbus, ASCII); 3: 8,N,2 (Modbus, ASCII); 4: 8,E,1 (Modbus, ASCII); 5: 8,0,1 (Modbus, ASCII); 6: 8,N,2 (Modbus, RTU); 7: 8,E,1 (Modbus, RTU); 8: 8,O,1 (Modbus, RTU).	0

ГРУППА 10. Параметры PID регулятора			
10-00	Выбор входного терминала для управления частотой	0: работа PID регулятора запрещена; 1: отрицательный сигнал обратной связи, терминал AVI (0 ...+10В); 2: отрицательный сигнал обратной связи, терминал ACI (4...20мА) 3: положительный сигнал обратной связи, терминал AVI (0...+10В); 4: положительный сигнал обратной связи, терминал ACI (4...20мА);	0
10-01	Коэффициент передачи по частотному входу	0.0 ... 10.0	1
10-02	Коэффициент передачи пропорциональной составляющей	0.0 ... 10.0	1
10-03	Коэффициент передачи интегральной составляющей	0 ... 100	1
10-04	Коэффициент передачи дифференциальной составляющей	0 ... 1	0
10-05	Верхняя граница для интегральной составляющей	(0 – 110)%	100
10-06	Постоянная времени фильтра производной	(0 – 2.5) сек	0
10-07	Ограничение выходной частоты PID регулятора	(0 – 110)%	100
10-08	Время обнаружения сигнала обратной связи	(0 ... 3600) сек	60
10-09	Реакция на обнаруженную ошибку в передаче сигнала обратной связи	0: Тревога и продолжение; 1: Тревога и остановка с замедлением; 2: Тревога и остановка на выбеге.	0
10-10	Диапазон импульсов датчика обр. связи	100 – 40000	600
10-11	Выбор типа датчика обратной связи по скорости	0: Функция запрещена; 1: Однофазный; 2: Вперед/вращение против часовой стрелки; 3: Реверс/вращение по часовой стрелке.	
10-12	Пропорциональное управление частотой вращения (P)	0.0 – 10.0	0.1
10-13	Интегральная составляющая сигнала обратной связи (I)	0.00 – 100.0	1
10-14	Ограничение выходной частоты при управлении PI	(0 – 20) Гц	10
10-15	Время возобновления связи (при использовании PG)	1--500	500

ГРУППА 11. Параметры управления вентиляторами и насосами			
11-00	Выбор зависимости $U = f(F)$	00: Определяется параметрами с 1-00 по 1-06; 01: Зависимость U от F в степени 1.5; 02: Зависимость U от F в степени 1.7; 03: Квадратичная зависимость (в степ. 2); 04: Кубическая зависимость (в степени 3).	0
11-01	Минимальная выходная частота, при которой может быть запущен дополнительный двигатель	(0.00 ... 400.00) Гц	0
11-02	Выходная частота, при которой может быть остановлен дополнительный двигатель	(0.00 ... 400.00) Гц	0
11-03	Временная задержка перед стартом дополнительного двигателя	(0.0 ... 3600.0) сек	0
11-04	Временная задержка перед остановом дополнительного двигателя	(0.0 ... 3600.0) сек	0

9. ХАРАКТЕРИСТИКИ

Стандартная спецификация преобразователей частоты типа VFD-B.

Класс напряжения	220 В						380 В																	
Модель AMD-□□□В	007	015	022	007	015	022	037	055	075	110	150	185	220	300	370	450	550	750						
Макс. мощность двигат., кВт	0.75	1.5	2.2	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75						
Макс. вых. мощность ПЧ, кВА	1.9	2.5	4.2	2.3	3.2	4.2	6.5	9.9	13.7	18.3	24.4	28.9	34.3	45.7	55.6	69.3	87	116						
Ном. вых. ток ПЧ, А	5.0	7.0	11	2.7	4.2	5.5	8.5	13	18	24	32	38	45	60	73	91	110	150						
Ном. входной ток ПЧ, А	11.9	15.3	22	3.2	4.3	5.9	11.2	14	19	25	32	39	49	60	73	91	120	160						
Входное напряжение, В	1ф (180...264)			3 фазы (342 ... 528)																				
Диапазон частот вх. напряж.	от 47 до 63 Гц																							
Вых. напряжение	равно входному (для U _{вх} = 380В вых. напряжение равно 380В)																							
Частота вых. напряжения	регулируется от 0 до 400 Гц (вых. ток синусоидальный)																							
Частота несущей вых. напр.	регулируется пользователем от 1 до 15 кГц																							
Система модуляции	ШИМ (широтноимпульсная модуляция) вых. напряжения по синусу																							
Дискретность вых. частоты	0.01 Гц																							
Перегрузочная способность	150% номинального тока ПЧ в течение 1 мин																							
Характеристики момента	автоподъем нач. пуск. момента, автокомпенсация скольжения, нач. пусковой момент может быть 150% на частоте 1 Гц (при векторном управлении)																							
Время разгона/замедления	регулируется пользователем от 0.1 до 3600 сек (2 независимые уставки)																							
Способы формирования U _{вых}	частотный и векторный с автотестированием двигателя																							
Характеристика U/F	устанавливается пользователем, для насосов и вентил. – 5 различных кривых																							
Источник управления	Цифровая клавиатура, терминалы ДУ и последовательный интерфейс RS-485																							
Входной импеданс	по входу AVI – 47кОм, по входу ACI – 250Ом																							
Работа по циклограмме	Задание 15 независимых частот, времени действия и направления вращения, возможна работа под управлением внутреннего программируемого логического процессора																							
Работа в режиме с замкнутой обратной связью	По технологическому параметру (давлению, температуре и т.д.) с PID-регулятором. С импульсным датчиком скорости вращения – с дополнительной платой, устанавливаемой внутрь корпуса. Здесь возможен контроль за фактическим направлением вращения.																							
Защитные функции	Самотест, перенапряжение, перегрузка, недонапряжение, сверхток, перегрев ПЧ, внешняя ошибка, электронная защита двигателя от перегрева, короткое замыкание на землю																							
Другие функции	S-образная кривая разгона/замедления, автоматическая стабилизация вых. напряжения, предотвращение останова из-за сверхтока и перенапряжения, запись отказов, торможение пост. током, рестарт после аварий и пропадания напряжения, PID-регулятор, пароль на вход в программирование, режим автоматического энергосбережения при работе с вентиляторами и насосами, счетчик циклов, запрещение реверса, выбор протоколов коммуникации и т. д.																							
Температура хранения и транспортировки	-20 ⁰ С...+60 ⁰ С																							
Рабочая температура	-10 ⁰ С...+40 ⁰ С (+50 ⁰ С без противопоылевых заглушек)																							
Относительная влажность	не более 90% (без образования конденсата)																							
Охлаждение	естествен.						воздушное принудительное с помощью вентиляторов																	
Габариты, мм:	185			185			185			245			323			404			589			660		
- высота	118			118			118			150			200			250			370			425		
- ширина	160			145			160			145			149			183			206			260		
- глубина																								

Габаритно-стыковочные чертежи, рисунки и рекомендации по установке дополнительной интерфейсной платы для импульсного датчика скорости, соединениям и настройкам при работе с импульсным датчиком скорости вращения, приведены в дополнении к настоящему руководству, поставляемому по требованию Заказчика.

E-mail: apator-electro@mtu-net.ru