

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

преобразователей частоты T-Verter

модели **V2** (*ver: 2*)

(220 В 1.5 – 2.2 кВт и 380 В 0.75 – 22 кВт)

Москва, 2002 г.

## Содержание

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	4
1.1.	Вводная информация.....	4
1.2.	Приёмка, проверка и хранение.....	5
2.	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	6
2.1.	Установка (механический монтаж).....	6
2.2.	Подключение (электрический монтаж).....	7
2.2.1.	Требования по технике безопасности.....	7
2.2.2.	Типовая схема подключения .....	7
2.2.3.	Требования по конфигурации ПЧ на объекте.....	8
2.2.4.	Требования к устройствам защиты ПЧ и соединительным кабелям.....	9
2.2.5.	Назначение силовых терминалов.....	10
2.2.6.	Назначение управляющих терминалов .....	10
2.2.7.	Описание джамперных переключателей.....	11
2.3.	Дополнительное оборудование (опции).....	12
2.3.1.	Сетевой реактор (дроссель) .....	12
2.3.2.	Фильтр подавления радиопомех (RFI) .....	12
2.3.3.	Тормозное устройство и тормозные резисторы .....	12
2.3.4.	Дроссель постоянного тока.....	12
2.3.5.	Выходной реактор (дроссель) и индуктивный выходной фильтр .....	13
3.	ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....	14
3.1.	Цифровой пульт управления .....	14
3.1.1.	Внешний вид, органы индикации и управления пульта.....	14
3.1.2.	Алгоритмы работы цифрового пульта управления.....	15
3.2.	Варианты управления преобразователем.....	15
3.2.1.	Ручное управление с цифрового пульта.....	15
3.2.2.	Удаленное управление через терминалы управления .....	16
3.2.3.	Дистанционное управление по последовательному интерфейсу RS-485 .....	16
4.	ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ .....	17
4.1.	Последовательность действий при программировании.....	17
4.2.	Пример изменения верхнего (P_31) и нижнего (P_32) пределов изменения выходной частоты ПЧ .....	18
4.3.	Контроль параметров привода с помощью дисплея .....	19
4.4.	Перечень программируемых параметров.....	20
4.5.	Подробное описание программируемых параметров .....	28
5.	ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К ПУСКУ .....	51
5.1.	Обязательная проверка и настройка .....	51
5.2.	Пуск и регулировка скорости вращения двигателя .....	51
6.	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, СПОСОБЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЯ.....	54
6.1.	Действия обслуживающего персонала при обнаружении не нормального состояния преобразователя или его дополнительного оборудования.....	54
6.2.	Описание кодов неисправностей, причин их появления и рекомендации по их выявлению и устранению .....	55
6.2.1.	Коды неисправностей (аварий), при которых невозможен ручной сброс (reset) блокировки ПЧ.....	55
6.2.2.	Коды неисправностей (аварий), при которых возможен ручной и автоматический сброс блокировки ПЧ.....	55
6.2.3.	Коды неисправностей (аварий), при которых возможен ручной, но невозможен автоматический сброс блокировки ПЧ .....	56

6.2.4.	Коды специальных состояний ПЧ .....	57
6.2.5.	Коды блокировки при ошибочных действиях пользователя .....	58
7.	ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	59
8.	ПРИЛОЖЕНИЯ .....	60
1.	Характеристики .....	60
2.	Габаритно-стыковочные характеристики .....	60
3.	Соответствие требованиям ЕС по электромагнитной совместимости, схемы включения фильтров радиопомех и их номенклатура.....	60

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) распространяется на преобразователи частоты (frequency inverters) T-VERTER модели V2. Преобразователи частоты (или инверторы, так еще называют простые преобразователи) V2 (далее по тексту ПЧ) предназначены для управления скоростью вращения трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором мощностью от 1,5 до 2,2кВт с напряжением питания 220В и от 0,75 до 22кВт - 380В в составе технологического оборудования такого как, насосы, вентиляторы, миксеры, экструдеры, транспортеры, намотчики/подмотчики и подъемные механизмы и т. п.

ПЧ этой серии выполнены на современной элементной базе:

- центральный микропроцессор - 16-ти разрядный фирмы Intel; программирование ROM памяти осуществлено на заводе-изготовителе процессора масочным способом;
- силовые модули японских фирм – Hitachi, Mitsubishi;
- цифровой LED (светодиодный красного свечения) дисплей, 4-ёх разрядный.
- ПЧ в базовой комплектации имеет встроенный фильтр электромагнитных помех класса А.

В РЭ описываются: характеристики ПЧ, действия пользователя при приемке, хранении, транспортировании, подготовке и эксплуатации преобразователей, включая параметрирование и диагностику неисправностей.

### 1.1. Вводная информация

Перед использованием ПЧ внимательно прочитайте настоящее РЭ. Строго соблюдайте требования техники безопасности.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ!**

ПЧ и подключенное к нему оборудование могут являться источниками поражения электрическим током. Поэтому, к работам по подключению и эксплуатации ПЧ должен допускаться квалифицированный персонал, изучивший настоящее РЭ.

Запрещается производить какие-либо подсоединения к терминалам ПЧ, открывать защитные элементы, разбирать корпус при подключенном напряжении сети и в течение 1 мин после погасания индикатора (снятия питающего напряжения), так как заряженные конденсаторы промежуточной цепи остаются под опасным напряжением в течение некоторого времени после отключения сети.

Преобразователь должен быть заземлен с помощью зажима (E).

Запрещается, даже случайно, присоединять выходные зажимы T1(U), T2(V), T3(W) к питающей сети, так как это заведомо приведет к полному разрушению преобразователя. Необходимо специально проконтролировать этот момент на предмет возможной ошибки.

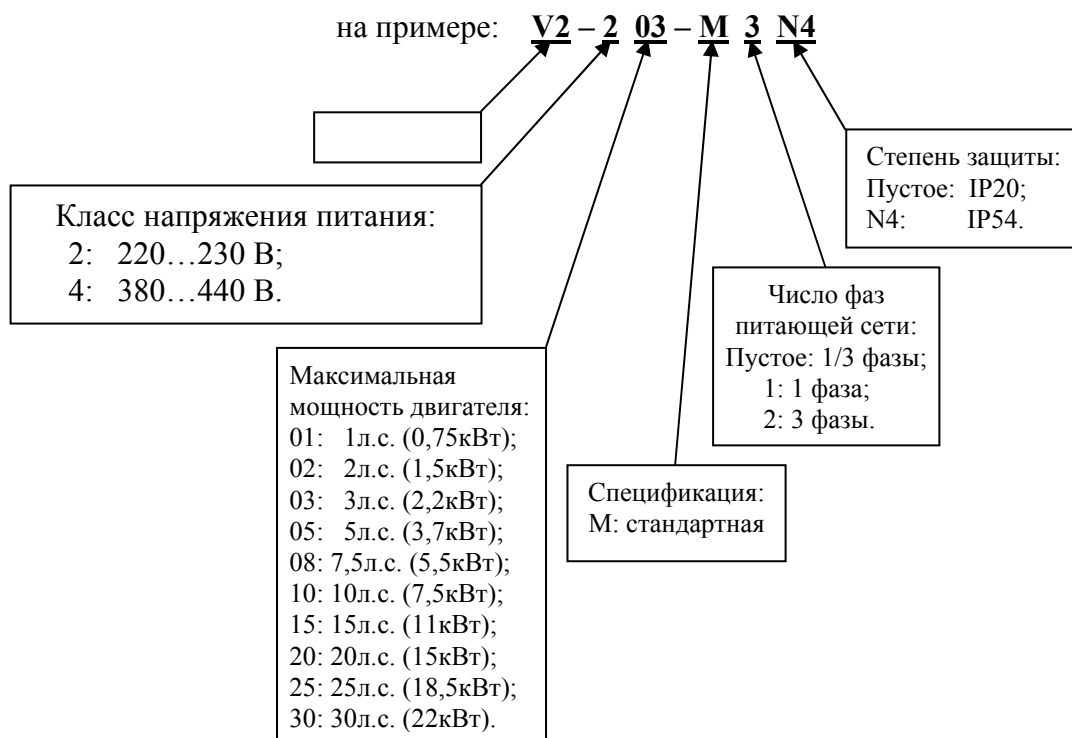
На печатных платах преобразователя расположены чувствительные к статическому электричеству электронные элементы. Во избежание повреждения элементов или цепей на печатных платах, не следует касаться их голыми руками, либо металлическими предметами.

## 1.2. Приёмка, проверка и хранение

ПЧ прошли контроль качества у производителя, однако, после получения преобразователя, следует проверить, не наступили ли повреждения во время транспортировки.

Следует убедиться в том, что тип и номинальные данные на шильдике преобразователя соответствуют заказу.

Структура обозначения преобразователей модели V2:



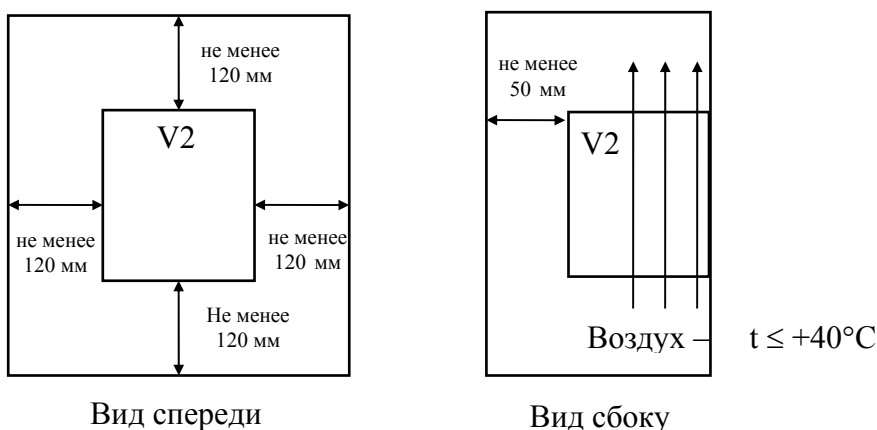
Преобразователи должны храниться в транспортной упаковке. Во избежание утраты гарантии на преобразователи, которые длительное время будут находиться на складе, необходимо обеспечить их хранение согласно следующим рекомендациям:

- хранить в чистом и сухом помещении в заводской упаковке;
- хранить при температуре от минус 10 до +50°C, не подвергать воздействию экстремальных температур (вне указанного диапазона);
- хранить при относительной влажности до 95%, без образования конденсата;
- не хранить в условиях, благоприятствующих коррозии, и пыльных помещениях;
- оберегать от проникновения внутрь преобразователя посторонних предметов, жидкостей и т.п.;
- оберегать от ударов, вибраций;
- не подвергать воздействию радиоактивного излучения, магнитных и электромагнитных полей.

## 2. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 2.1. Установка (механический монтаж)

Для обеспечения нормального охлаждения ПЧ, его необходимо установить в вертикальное положение с точностью  $\pm 10$  град. Между ПЧ и стеной, либо другими устройствами, необходимо обеспечить свободное пространство для беспрепятственного конвективного (или принудительного) потока воздуха, как показано на рисунке.



Температура воздуха поступающего снизу к радиатору преобразователя не должна превышать  $+40^{\circ}\text{C}$ . Это должно быть проконтролировано, особенно, в случае установки преобразователя в защитную оболочку (электрошкаф), т. к. температура воздуха внутри шкафа может быть больше температуры воздуха вне шкафа.

Преобразователи должны устанавливаться в местах, обеспечивающих следующие условия эксплуатации:

- отсутствие прямого попадания брызг и выпадения конденсата влаги;
- отсутствие воздействия прямых солнечных лучей и других источников нагрева;
- отсутствие воздействия агрессивных газов и коррозии;
- отсутствие пыли, посторонних частиц, жидкостей, которые могут попасть на ПЧ или внутрь его;
- отсутствие вибраций и ударов;
- отсутствие сильных электромагнитных помех со стороны другого оборудования;
- рабочая температура - от минус 10 до  $+50^{\circ}\text{C}$  (без образования конденсата), причем, при температуре более  $+40^{\circ}\text{C}$  необходимо снять противопылевые пластмассовые заглушки вентиляционных щелей.

Крепление преобразователя осуществляется винтами (шпильками) через отверстия, параметры которых, приведены в приложении 2 (габаритно-стыковочные характеристики) к настоящему РЭ.

## **2.2. Подключение (электрический монтаж)**

Электрический монтаж производить в соответствии с требованиями настоящего РЭ и действующих Правил Устройства Электроустановок (ПУЭ).

### **2.2.1. Требования по технике безопасности**

***Внимание!***

***В процессе подключения и эксплуатации ПЧ на кабеле питания, предохранителях, тормозном резисторе и его кабеле, выходном кабеле и двигателе, связанных с ПЧ, может быть опасное для здоровья и жизни напряжение до 800В.***

***Перед снятием изолирующих крышек ПЧ или перед выполнением каких-либо работ с выходным кабелем или двигателем преобразователь должен быть обесточен.***

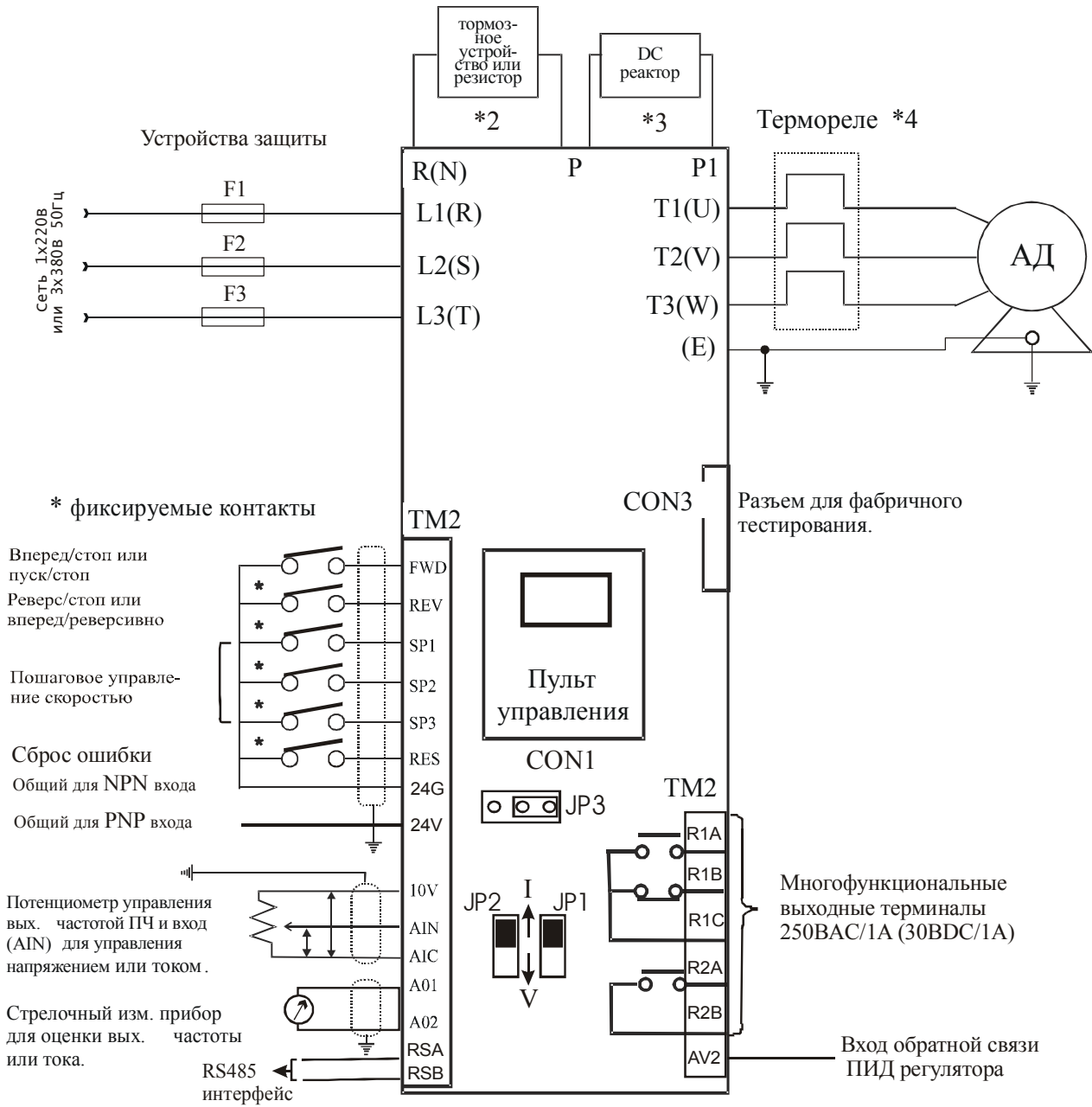
***Остановка двигателя командой СТОП не снимает напряжения с двигателя и тормозных резисторов.***

***Преобразователь имеет в своем составе конденсаторы сетевого фильтра, которые находятся под напряжением доходящем до 800В макс. и сохраняют напряжение некоторое время после отключения сетевого питания. Поэтому, в течение 1-5 мин преобразователь может являться источником опасного для здоровья и жизни напряжения. Если преобразователь подключается к сети при помощи вилки, то оголенные участки вилки до разряда конденсаторов также находятся под электрическим потенциалом.***

### **2.2.2. Типовая схема подключения**

Типовая схема подключения ПЧ при удаленном управлении (через терминалы управления) приведена на следующей странице.

### Типовая схема подключения преобразователя V2



- \*1. Для однофазных преобразователей однофазная сеть 220В подключается к терминалам L1 и L2.
- \*2. Выбор терминалов R или N для подключения тормозного устройства или резистора описан далее в настоящем РЭ.
- \*3. Только для номиналов свыше 7,5кВт.
- \*4. Термореле необходимо только для применения ПЧ с несколькими двигателями, одновременно подключаемыми к одному ПЧ.

#### 2.2.3. Требования по конфигурации ПЧ на объекте

При монтаже, подключении и эксплуатации следует соблюдать следующие требования:

- сопротивление контура заземления должно быть не более 100 Ом. Заземление между ПЧ, двигателем и экранирующими оболочками кабелей должно иметь высокочастотную эквипотенциальность (равный потенциал не только по постоянному току, но и для напряжений с частотами до 1МГц);
- длина кабеля между ПЧ и двигателем не должна превышать:
  - 30 м для несущей частоты 12 кГц;
  - 50 м для несущей частоты 10 кГц;
  - 100 м -  $\leq 6$  кГц.
- при длине кабеля более (30...50) м рекомендуется использование индуктивного фильтра, устанавливаемого между ПЧ и двигателем. Особенно, если моторный кабель экранированный.
- при длинном сетевом и двигательном кабеле сечение должно выбираться с учетом падения напряжения на кабеле (особенно при пуске двигателя).
- для уменьшения электромагнитных помех рекомендуется применять кабели с тремя жилами питания, помещенных в экран или металлорукав. Экран кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон. Проводники, соединяющие экран не должны иметь разрывов. Промежуточные клеммники должны находиться в экранированных металлических коробках, отвечающих требованиям по ЭМС.
- рекомендуется использовать кабели с ПВХ изоляцией, выдерживающей температуру + 105°C.
- для защиты внутренних цепей (диодов сетевого выпрямителя, цепи ограничения зарядного тока) преобразователя в каждую фазу между источником питающего напряжения и преобразователем должны быть установлены быстродействующие полупроводниковые предохранители (используемые для защиты полупроводниковых диодов), например, фирмы BUSSMAN Limitron KTK класса CC или предохранители типа gG в соответствии с требованиями стандарта EN60269 часть 1 и 2. Возможно применение отечественных быстродействующих предохранителей типа ПБН7 (ОАО «Электроаппарат» г. Курск).
- допускается замена быстродействующих предохранителей на автоматы защиты с тепловым и электромагнитным расцепителем класса В (с кратностью тока расцепителя 3-5 от номинального), предназначенные для защиты электродвигателей и полупроводниковых приборов. В этом случае, рекомендуется использование сетевых реакторов (дросселей), устанавливаемых перед вводом сети в ПЧ. Реактор необходим для ограничения переходных токов, возникающих при резком подъеме сетевого напряжения или разбалансе фаз.

**Внимание! Несоблюдение рекомендации предыдущих 2-ух абзацев может привести к повреждению диодов сетевого выпрямителя ПЧ. В этом случае, бесплатный ремонт Поставщиком не осуществляется! Условиями, способствующими повреждению диодов, являются:**

- отсутствие сетевого дросселя;
- низкий импеданс (полное сопротивление Z) источника питания переменного тока (распределительный трансформатор + провода от него до ввода ПЧ);
- наличие мощных потребителей (например, электродвигателей) на одной фазе или одном фидере с ПЧ. Их отключение приводит резкому, пусть даже небольшому подъему напряжению сети (важна скорость нарастания).
- источник питания ПЧ должен обеспечивать требуемое напряжение и имеет достаточную мощность.
- чтобы избежать искрения в терминалах следует затянуть крепёжные винты терминалов с рекомендуемым усилием.
- провода цепей управления необходимо прокладывать по возможности перпендикулярно к силовым кабелям и на максимальном удалении (не менее 30 см).

2.2.4. Требования к устройствам защиты (автоматическим выключателям) ПЧ и соединительным кабелям

Типономинал	Мощность	Ток, А	Мин. сечение	Резьба винтов
-------------	----------	--------	--------------	---------------

ПЧ	и напряжение	номинальный	макс. ток КЗ	жилы кабеля по меди, мм <sup>2</sup>		для силовых	для управляющих
				для силовых	для управляющих		
V2-202-M	1,5кВт 220В	30	100	2	0,75	M4	M3
V2-203-M	2,2кВт 220В			3,5			
V2-401-M3	0,75кВт 380В	15	100	2,0	0,75	M4	M3
V2-402-M3	1,5кВт 380В		100				
V2-403-M3	2,2кВт 380В		100				
V2-405-M3	3,7кВт 380В		100				
V2-408-M3	5,5кВт 380В	20	100	3,5	0,75	M4	M3
V2-410-M3	7,5кВт 380В	30	100				
V2-415-M3	11кВт 380В	50	200	5,5	0,75	M6	M3
V2-420-M3	15кВт 380В	60	200	8,0			
V2-430-M3	22кВт 380В	100	500	14			

*Примечание.* Под током КЗ понимается максимально допустимый ток короткого замыкания, который должен ограничиваться предохранителем или автоматом защиты до указанных величин в течение не более 1мсек.

### 2.2.5. Назначение силовых терминалов

Обозначение	Назначение
L1 (R)	Терминалы для подключения питающей сети 50Гц: L1 и L2 – для подключения однофазной сети 220В; L1, L2, L3 – для подключения 3 фазной сети 380В.
L2 (S)	
L3 (T)	
P, R	Терминалы для подключения внешних тормозных резисторов, для моделей мощностью до 7.5кВт.
P1, P	Терминалы для подключения реактора постоянного тока
P, N	Терминалы (P-положительный, N-отрицательный) для подключения внешнего тормозного устройства, для моделей мощностью 11 - 22кВт.
T1 (U)	Терминалы для подключения асинхронного двигателя
T2 (V)	
T3 (W)	



### 2.2.6. Назначение управляющих терминалов

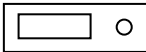
Обозначение	Назначение
R2A	Многофункциональный терминал – нормально-открытый (см. P_110) Макс. режимы коммутации: 250В AC/1А (30В DC/1А)
R2B	

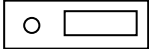
R1C	Общий	Многофункциональные выходные терминалы (см. P_111). Макс. режимы коммутации: 250В AC/1А (30В DC/1А)
R1B	НО контакт	
R1A	НЗ контакт	
FWD	Управление направлением вращения (см. P_07)	
REV		
SP1		
SP2	Многофункциональные входные терминалы (см. P_52...P_54)	
SP3		
RES	Терминал сброса	
24V	Общий провод для терминалов FWD, REV, SP1...3, RES при использовании отрицательной логики управления (NPN): замкнуты контакты 1 и 2 джамперного переключателя JP3	
24G	Общий провод для терминалов FWD, REV, SP1...3, RES при использовании положительной логики управления (PNP): замкнуты контакты 2 и 3 джамперного переключателя JP3	
10V	+10В	Питание потенциометра (Pin 3)
AIN	Аналоговый вход (терминал)	Аналоговый сигнал, задающий выходную частоту преобразователя (P_26) (pin 2 потенциометра или положительный терминал для 0-10В/0-20мА)
AIC	Общий	Общий (вход) терминал для pin 1 потенциометра или отрицательный для 0-10В/0-20мА
AV2	Аналоговый вход	Вход обратной связи ПИД-регулятора (0-10В/0-20мА)
AO1, AOC	Аналоговый выход	Многофункциональный выходной терминал (см. P_72) с напряжением 0...10В DC
RSA, RSB	Коммуникационный порт с RS-485 последовательным интерфейсом	

### 2.2.7. Описание джамперных переключателей

Комбинации джамперных перемычек, соответствующие различным и видам сигналов управления выходной частотой ПЧ.

Положение джамперов JP1 / JP2	Тип внешнего сигнала	Замечания
	Аналоговый сигнал 0...10В DC	Действует, когда P_6 =2
	Аналоговый сигнал 0... 20мА	

Положение джампера JP3	Тип внешнего сигнала	Примечания
	NPN логика	

	PNP логика	
---	------------	--

## 2.3. Дополнительное оборудование (опции)

### 2.3.1. Сетевой реактор (дроссель)

Используется для:

- ограничения токов в сетевом выпрямителе преобразователя при быстрых набросах сетевого напряжения на входе ПЧ;
- сглаживания (фильтрации высших гармоник относительно основной гармоники сети 50Гц) формы потребляемого от сети тока. Это повышает коэффициент мощности привода;
- уменьшения переходных токов при перекосе фаз для трехфазной сети;
- устранения нежелательного взаимного влияния нескольких ПЧ, подключаемых к одному фидеру.

Применение сетевого реактора всегда положительно сказывается на энергетике привода, электромагнитной совместимости и устойчивости ПЧ к переходным процессам в питающей сети.

### 2.3.2. Фильтр подавления радиопомех (RFI)

Используется для подавления радиопомех от преобразователя проникающих в сеть.

Применение фильтра является обязательным при установке ПЧ в жилых и офисных зданиях, т. е. при подключении к фидеру или распределительному трансформатору, к которым подключаются потребители чувствительные к помехам в сети, например, телевизоры, радиоприемники, средства связи и персональные компьютеры и т. д.

### 2.3.3. Тормозное устройство и тормозные резисторы

Тормозное устройство (Breaking Unit) представляет собой полупроводниковый ключ, с помощью которого тормозные резисторы подключаются к шине DC преобразователя в момент достижения напряжением на шине DC порогового значения 385/770В соответственно для 220/380В вариантов ПЧ. У номиналов ПЧ до 7,5кВт тормозное устройство встроено в ПЧ, а для преобразователей большей мощности требуется внешнее тормозное устройство.

Тормозные резисторы и устройства используются при необходимости быстрого торможения двигателя, особенно при большом моменте инерции, приведенной к валу двигателя. Кинетическая энергия вращающихся масс, связанных с валом двигателя, преобразуется в тепловую энергию, рассеиваемую на тормозных резисторах. Если не использовать резисторы, то при быстром торможении двигателя кинетическая энергия преобразуется в потенциальную энергию, накапливаемую в электролитических конденсаторах ПЧ. При этом напряжение на конденсаторах повышается и, если оно достигнет порога срабатывания защиты от перенапряжения, то ПЧ заблокируется и обесточит двигатель. Порог срабатывания защиты от перенапряжения выше, чем порог срабатывания тормозного устройства.

### 2.3.4. Дроссель постоянного тока

Дроссель постоянного тока (DC) применяется для повышения коэффициента мощности (Power Factor), потребляемой приводом от сети. Дроссель DC целесообразно использовать с ПЧ большой мощности (от 15кВт).

### 2.3.5. Выходной реактор (дроссель) и индуктивный выходной фильтр

Выходной реактор используется для:

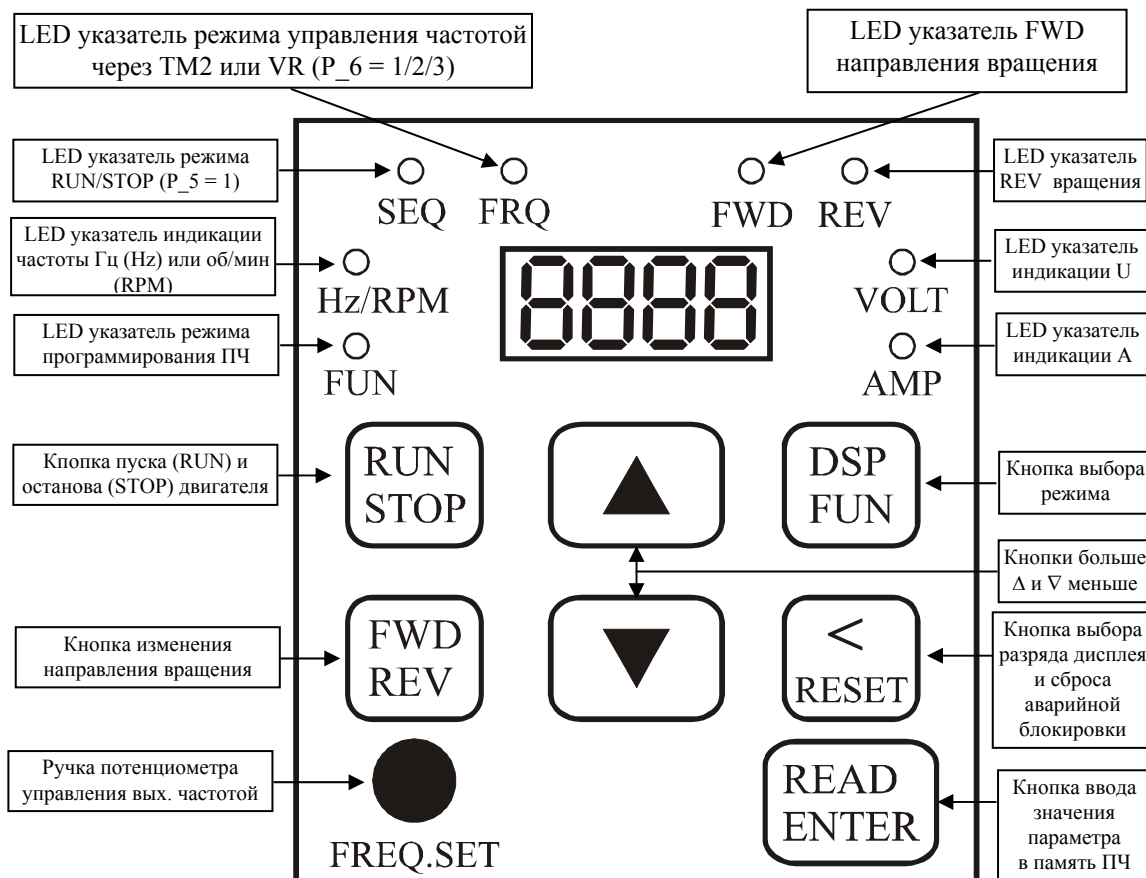
- защиты двигателя, не предназначенного для работы с ПЧ (с ШИМ напряжением, т.е. имеющего низкий класс изоляции по пробивному напряжению), от пиковых выбросов напряжения, превышающих напряжение пробоя изоляции обмоток двигателя (особенно на длинных моторных кабелях);
- для устранения ложных срабатываний защиты ПЧ по емкостным токам (в случае длинного моторного кабеля, особенно экранированного или имеющего повышенную погонную емкость);
- для снижения взаимного влияния (и влияния на ПЧ) нескольких двигателей, подключенных к одному ПЧ. В этом случае, применение выходного реактора является обязательным.

Индуктивный выходной фильтр применяется для снижения электромагнитных помех, излучаемых неэкранированным моторным кабелем.

### 3. ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

#### 3.1. Цифровой пульт управления

##### 3.1.1. Внешний вид, органы индикации и управления пульта





## 3.2.2. Удаленное управление через терминалы управления

Варианты управления выходной частотой	Определяющие настройки	Примечание
1. Пуск/стоп и реверс, согласно настройке параметра P_7. Управление выходной частотой с помощью внешнего потенциометра.	P_5 = 1; P_6 = 2.	Джамперы должны быть установлены согласно первой строки табл. на стр.11 (0...10)В.
2. Пуск/стоп и реверс, согласно настройке параметра P_7. Управление выходной частотой с помощью цифрового потенциометра, реализуемого кнопками, подключаемыми к терминалам.	P_5 = 1; P_6 = 3; P_52 = 11; P_53 = 12.	






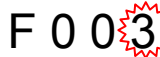


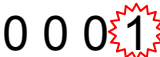



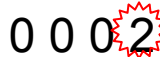










## 3.2.3. Дистанционное управление по последовательному интерфейсу RS-485

Варианты управления выходной частотой	Определяющие настройки	Примечание
1. Управление всеми режимами, параметрирование и контроль состояния по RS-485. Источник управления выходной частотой определяется значением параметра P_6.	P_5 = 2; P_6 = 1...3.	Характеристики коммуникации (адрес ПЧ, скорость обмена информацией, проверка четности, длина слова, количество стоповых бит) по RS-485 определяются значениями параметров P_191, P_192, P_193.
2. Управление всеми режимами, параметрирование, контроль состояния и управление выходной частотой по RS-485.	P_5 = 2; P_6 = 4.	















## 4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

### 4.1. Последовательность действий при программировании

В таблице приведены пошаговые действия оператора при просмотре параметров и назначении им новых значений.



















Нажимаемые кнопки	Описание действий оператора и реакции ПЧ	Отображение на цифровом дисплее LED указателях
1. 	Нажав кнопку, войти в режим программирования. Отображается номер параметра. LED FUN горит непрерывно.	 FUN 
2.  или 	Нажимая кнопки Δ или ∇, выберите желаемый параметр, например, 3.	 FUN 
3. 	Нажав кнопку, войти в режим просмотра и изменения значений параметра. LED FUN мигает.	 FUN 
4.  или 	Нажимая кнопки Δ или ∇, выберите желаемое значение параметра, например, 2.	 FUN 
5. 	Нажимая кнопку, выберите разряд, цифру которого, нужно изменить. Этот разряд мигает.	 FUN 
6. 	Нажимая кнопку, занесите выбранное значение параметра в память ПЧ. При корректном значении параметра, через 0,5 сек на дисплее высветиться END.	 FUN 
7. Повторите шаги с 1 по 6.	Если нужно изменить другие параметры.	
8. 	Процедура установки, параметров закончена. Нажав кнопку, выйдете из режима программирования – на дисплее высветиться текущая частота, например, 50 Гц.	 Hz/RPM 

**4.2. Пример изменения верхнего (P\_31) и нижнего (P\_32) пределов диапазонов выходной частоты ПЧ**

Нажимаемые кнопки	Описание действий оператора и реакции ПЧ	Отображение на цифровом дисплее LED указателях
1. 	Нажав кнопку, войти в режим программирования. Отображается номер параметра. LED FUN горит непрерывно.	  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 10px;">Мигающий разряд дисплея</div>
2.  или 	Нажимая кнопки Δ или ∇, выберите параметр P_31.	 
3. 	Нажав кнопку, войти в режим просмотра и изменения значения параметра. LED FUN мигает.	 
4. Повторите шаги с 1 по 3.	Для вызова параметра P_32 и изменения его значения.	
5. 	Процедура установки , параметров закончена. Нажав кнопку, выйдете из режима программирования – на дисплее высветиться текущая частота, например, 50 Гц.	  

Если при попытке изменения параметра на дисплее появится сообщение «LOC», то это значит, что параметр заблокирован. Для разблокирования нужно установить параметр P\_8 равным 0000.

**4.3. Контроль параметров привода с помощью дисплея**

Нажимаемые кнопки	Отображаемый на дисплее параметр	Вид на цифровой дисплей и соответствующий LED указатель
1.  	Выходное напряжение ПЧ	2 1.9 U  VOLT
2.  	Напряжение на шине DC	3 1 7 U  VOLT
3.  	Выходной ток	0 0.0 A  AMP
4.  	Выходная частота	 Hz/RPM 6 0.0 0
5.  	Просмотр параметров	 FUN F 0 0 0 
6.  	Повторение цикла по кругу.	

#### 4.4. Перечень программируемых параметров

Настоящий перечень действителен для преобразователей с Software (программным обеспечением) версий 1,7... 2.

\* это ссылка на примечание, расположенное после таблицы.

Наименование параметра	Номер парам. P X	Пояснения	Дискретность и ед. изм.	Диапазон допустимых значений	Заводская уставка	Примечание
Код ПЧ	<b>0</b>	Код, соответствующий типономиналу ПЧ	1			*3
Заводские установки	<b>1</b>	1111: Сброс параметров на заводские установки	1		0000	*4
Метод управления	<b>2</b>	0: V/f метод (частотный); 1: Векторный метод	1	0 или 1	0	
Выбор типа нагрузки	<b>3</b>	0: M=const; 1: M=var	1	0 или 1	0	
	<b>4</b>	Зарезервирован				
Выбор источника управления	<b>5</b>	0: Цифровая панель; 1: Внешнее устройство через терминалы; 2: РС или PLC через интерфейс RS-485.	1	0 – 2	0	
Выбор источника задания частоты	<b>6</b>	0: Частота задается в P_33; 1: Частота задается потенциометром на цифровой панели; 2: Частота задается аналоговым сигналом на TM2; 3: Частота задается логическими сигналами на TM2; 4: Частота задается через интерфейс RS-485	1	0 – 4	0	
Выбор варианта управления при удаленном управлении через терминалы	<b>7</b>	xx00: FWD / STOP, REV / STOP; xx01: FWD / REV, RUN / STOP; xx10: 3-х проводный режим управления; x0xx: Включение реверса разрешено; x1xx: Включение реверса заблокировано; 0xxx: При отключении ПЧ, мастер-частота будет равна вых. частоте, которая была перед отключением, если P_6=3; 1xxx: При отключении преобразователя, мастер частота будет равна 0 (нулю), если P_6=3.			0000	
Блокировка доступа к параметрам	<b>8</b>	xxx0: Доступны параметры P_33...42. xxx1: Недоступны параметры P_33...42. xx0x: Доступны все, кроме P_33...42. xx1x: Недоступны все, кроме P_33—42. x0xx: При установке выходной частоты кнопками Δ и ∇ фактическое значение вых. частоты меняется только после нажатия кнопки «Enter». x1xx: При нажатии кнопок Δ и ∇ вых. частота изменяется сразу.			0000	
Метод разгона двигателя	<b>9</b>	0: Разгон с заданным темпом; 1: Быстрый старт (в режиме векторного управления).			0	
Метод останова	<b>10</b>	0: Останов с замедлением; 1: Быстрый останов (в режиме векторного управления); 2: Останов со свободным выбегом.			0	

Наименование параметра	Номер парам. P X	Пояснения	Дискретность и ед. изм.	Диапазон допустимых значений	Заводская уставка	Примечание
Величина, выводимая на дисплей	<b>11</b>	xxx0: Выходное напряжение $V_{ac}$ - запрещено; xxx1: Выходное напряжение $V_{ac}$ - разрешено; xx0x: Напряжение DC $V_{pn}$ - запрещено; xx1x: Напряжение DC $V_{pn}$ - разрешено; x0xx: Выходной ток $I_{ac}$ - запрещен; x1xx: Выходной ток $I_{ac}$ - разрешен.			0000	*1
Режим индикации дисплея	<b>12</b>	Режим индикации вых. частоты.	1	0 – 4	0	*1
	<b>13</b>	Индикация линейной скорости/ индикация сигнала обр. связи на AV2.	1	0 – 9999	1800	*1, *4
	<b>14</b>	Зарезервирован				
Компенсация снижения момента на низких частотах	<b>15</b>	Величина относительного подъема напряжения на вых. ПЧ для компенсации снижения момента при низких частотах.	0.1 %	0--30%	0	*1
	<b>16-20</b>	Зарезервированы				
Время 1 разгона/ замедления двигателя	<b>21</b>	Время разгона 1	0.1 сек.	0.1—3600 сек	10 сек	*1
	<b>22</b>	Время замедления 1	0.1 сек	0.1—3600 сек	10 сек	*1
Время 2 разгона/ замедления двигателя	<b>23</b>	Время разгона 2	0.1 сек.	0.1—3600 сек	10 сек	*1
	<b>24</b>	Время замедления 2	0.1 сек	0.1—3600 сек	10 сек	*1
JOG время разгона/ замедления	<b>25</b>	Время разгона JOG	0.1 сек.	0.1—25.5 сек	0.5 сек	*1
	<b>26</b>	Время замедления JOG	0.1 сек	0.1—25.5 сек	0.5 сек	*1
Настройка S-образной кривой разгона / замедления	<b>27</b>	Время 1 кривой S в течение времени 1 разгона / торможения	0.1 сек	0...4 сек	0.2 сек	
	<b>28</b>	Время 2 кривой S в течение времени 2 разгона / торможения	0.1 сек	0...4 сек	0.2 сек	
	<b>29,30</b>	Зарезервированы				
Ограничение диапазона регулировки вых. частоты	<b>31</b>	Верхний предел	0.01 Гц	0...400 Гц	60/50	*4
	<b>32</b>	Нижний предел	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	
Задание мастер-частоты	<b>33</b>	Задается частота на которую выйдет ПЧ после пуска, если P_5=0	0.01 Гц	0...400 Гц	5.00 Гц	*1
	<b>34</b>	Зарезервирован				

Наименование	Номер	Пояснения	Дискрет-	Диапазон	Завод-	Прим
--------------	-------	-----------	----------	----------	--------	------

параметра	парам. Р_Х		ность и ед. изм.	допустимых значений	ская уставка	е- чание
Настройка фиксирован- ных частот	<b>35</b>	Частота JOG	0.01 Гц	0...400 Гц	2.00 Гц	*1
	<b>36</b>	Частота 1	0.01 Гц	0...400 Гц	5.00 Гц	
	<b>37</b>	Частота 2	0.01 Гц	0...400 Гц	10.00 Гц	
	<b>38</b>	Частота 3	0.01 Гц	0...400 Гц	20.00 Гц	
	<b>39</b>	Частота 4	0.01 Гц	0...400 Гц	30.00 Гц	
	<b>40</b>	Частота 5	0.01 Гц	0...400 Гц	40.00 Гц	
	<b>41</b>	Частота 6	0.01 Гц	0...400 Гц	50.00 Гц	
	<b>42</b>	Частота 7	0.01 Гц	0...400 Гц	60.00 Гц	
	<b>43-50</b>	Зарезервированы				
Время опроса цифровых входов	<b>51</b>	Временной интервал, через который процессор ПЧ опрашивает цифровые входы на планке TM2	1мс	1...100	2мс	1*
Настройка много- функци- ональных входов	<b>52</b>	Установка функции для входа 1 (терминал SP1)	00: SP1 02: SP3 04: Временя разгона/торможения; 05: Внешний авар. стоп; 06: Внешняя блокировка; 07: Быстрый старт; 08: Выбор источника управления;	01: SP2 03: Jog	00	
	<b>53</b>	Установка функции для входа 2 (терминал SP2)	09: Управление по интерфейсу; 10: Запрет режима разгона/торможения; 11: Команда увелич. вых. частоты; 12: Команда уменьш. вых. частоты;		01	
	<b>54</b>	Установка функции для входа 3 (терминал SP3)	13: Последовательное управление; 14: Основная/допол- нительная скорость; 15: Разрешение работы с нулевой скоростью.		02	
	<b>55-60</b>	Зарезервированы				
Время опроса аналогового входа	<b>61</b>	Интервал опроса аналоговых входов по терминалам AIN, AV2 планки TM2	1 мс	1...100	100 мс	
Настройка аналогового входа AIN	<b>62</b>	Усиление	1%	0 – 200	100	*1
	<b>63</b>	Смещение	1%	0 – 100	0	
	<b>64</b>	Направление смещения	0: Положительное; 1: Отрицательное.		0	
	<b>65</b>	Полярность внешнего сигнала	0: Положительная; 1: Отрицательная.		0	

Наименование	Номер	Пояснения	Дискрет-	Диапазон	Завод-	Прим
--------------	-------	-----------	----------	----------	--------	------

параметра	парам. P_X		ность и ед. изм.	допустимых значений	ская уставка	
Выбор функции аналогового входа AV2	<b>66</b>	Выбор функции терминала AV2	00: Обр. связь ПИД-регулятора; 01: Смещение 1 входа AIN; 02: Смещение 2 входа AIN		00	
	<b>67</b>	Усиление AV2	1%	0 – 200	100	*1
	<b>68-70</b>	Зарезервированы				
Выбор величины, контролируемой на аналоговом выходе (терминалы АО1 и АОС)	<b>71</b>	Коэффициент передачи	1 %	0...200 %	100%	*1
	<b>72</b>	0: Вых частота (P_90 макс); 1: Мастер частота (P_90 макс.); 2: Вых. напряжение (Vac); 3: Напряжение шины DC (Vpn); 4: Выходной ток (Io).	1	0 – 4	0	*1
	<b>73-74</b>	Зарезервированы				
Многофункциональные релейные выходы	<b>75</b>	Реле1 (терминалы R1C, R1B, R1A на ТМ2)	00: Режим «РАБОТА»; 01: Желаемая частота достигнута; 02: Желаемая частота попала в заданный диапазон (F=P_77+/- P_78); 03: Вых. частота >P_77; 04: Вых. частота <P_77; 05: Перегрузка; 06: Аварийная блокировка.		06	
	<b>76</b>	Реле 2 (терминалы R2A, R2B на ТМ2)			00	
Настройка желаемой частоты	<b>77</b>	Порог частоты	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	*1
	<b>78</b>	Ширина порога частоты	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	
	<b>79,80</b>	Зарезервированы				
Параметры двигателя	<b>81</b>	Соппротивление статора (rs)				*3 *5
	<b>82</b>	Соппротивление ротора (rr)				
	<b>83</b>	Эквивалент. индуктивность (lkg)				
	<b>84</b>	Ток намагничивания (imag)				
	<b>85</b>	Потери в стали (gm)				
Номинальные данные двигателя	<b>86</b>	Ном. напряжение двигателя	0.1В			*3 *5
	<b>87</b>	Ном. ток двигателя	0.1А			
	<b>88</b>	Ном. мощность двигателя	0.1кВт			
	<b>89</b>	Ном. частота вращ. двигателя	1об/мин			
	<b>90</b>	Ном. частота двигателя	0.1Гц			
Авто-тестирование двигателя	<b>91</b>	0: Запрещено; 1: Разрешено.	1	0 - 1	0	
Напряжение питания ПЧ	<b>92</b>	Для ПЧ на 220В:180...260В Для ПЧ на 380В:342...528В	0.1 В	180...528 В	0	*3
	<b>93-100</b>	Не используются				

Наименование	Номер	Пояснения	Дискрет-	Диапазон	Завод-	Прим
--------------	-------	-----------	----------	----------	--------	------

параметра	парам. P_X		ность и ед. изм.	допустимых значений	ская уставка	
Реакция на кратковременное пропадание питающего напряжения	<b>101</b>	xxx0: после пропадания пит. напр. привод остановится; xxx1: после пропадания пит. напр. привод продолжит работу.			0000	
	<b>102</b>	Допустимое время пропадания напряжения	0.1 сек.	0...2 сек	0.5 сек	
Варианты пуска привода и сброса блокировки.	<b>103</b>	xxx0: Пуск двигателя разрешен при подаче питающего напряжения, если внешняя кнопка RUN - в положении ВКЛ; xxx1: Пуск двигателя запрещен при подаче питающего напряжения, если внешняя кнопка RUN - в положении ВКЛ; xx0x: Сброс блокировки возможен при нажатии кнопки RUN в положении ОТКЛ; xx1x: Сброс возможен независимо от состояния кнопки RUN;			0000	
Авторестарт	<b>104</b>	Интервал авторестарта	0.1 сек.	0...800 сек	0 сек	
	<b>105</b>	Количество авторестартов	1	1—10	0	
Аварийный стоп и быстрый старт	<b>106</b>	xxx0: Кнопка «STOP» активна при внешнем управлении; xxx1: Кнопка «STOP» не активна при внешнем управлении; xx1x: Быстрый старт осуществляется от внешних терминалов.			0000	
	<b>107 - 109</b>	Зарезервированы				
Выбор функции релейных контактов, индицирующих аварийную блокировку ПЧ	<b>110</b>	xxx0: Функция не активна в процессе авторестарта; xxx1: Функция активна в процессе авторестарта; xx0x: Функция не активна при пропадании напряжения питания; xx1x: Функция активна при пропадании напряжения питания; x0xx: Функция не активна при аварийной остановке; x1xx: Функция активна при аварийной остановке; 0xxx: Функция не активна при получении внешней команды паузы; 1xxx: Функция активна при получении внешней команды паузы.			0000	
	<b>111</b>	xxx0: Функция не активна при обнаружении превышения момента; xxx1: Функция активна при обнаружении превышения момента; xx0x: Функция не активна при срабатывании электронной тепловой защиты двигателя; xx1x: Функция активна при срабатывании электронной тепловой защиты двигателя; x0xx: Функция не активна при срабатывании электронной тепловой защиты инвертора; x1xx: Функция активна при срабатывании электронной тепловой защиты инвертора; 0xxx: Функция не активна при потере обратной связи ПИД-регулятора; 1xxx: Функция активна при потере обратной связи ПИД-регулятора.			0000	

Наименование параметра	Номер парам.	Пояснения	Дискретность	Диапазон допустимых	Заводская уставка	Прим
------------------------	--------------	-----------	--------------	---------------------	-------------------	------

	Р	Х	и ед. изм.	значений		
Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки (перегрева). Основана на подсчете интеграла $I \cdot t$ , который косвенно определяет перегрев двигателя.	<b>112</b>	xxx0: Защита включена; xxx1: Защита выключена; xx0x: Тепловая характеристика соответствует самовентилируемому стандартному асинхр. двигателю; xx1x: Тепловая характеристика соответствует двигателю с независимым вентилятором; x0xx: Защита OL: перегрузка 103%--150% в течение одной минуты; x1xx: Защита OL: перегрузка 113%--123% в течение одной минуты; 0xxx: Останов на свободном выбеге после обнаружения перегрузки; 1xxx: Продолжение работы после обнаружения перегрузки.			0000	
Пропускаемые частоты (для предотвращения механического резонанса)	<b>113</b>	Частота 1	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	*1
	<b>114</b>	Частота 2	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	
	<b>115</b>	Частота 3	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	
	<b>116</b>	Ширина пропускаемой полосы относительно оси задаваемой параметрами 113...115	0.01 Гц	0...400 Гц	0 Гц	
Несущая частота	<b>117</b>	Несущая частота ШИМ	1 кГц	2...16 кГц	10 кГц	
Предотвращение останова привода от срабатывания защиты	<b>118</b>	xxx0: Разрешено в процессе разгона; xxx1: Запрещено в процессе разгона; xx0x: Разрешено в процессе торможения; xx1x: Запрещено в процессе торможения; x0xx: Разрешено в процессе работы; x1xx: Запрещено в процессе работы;			0000	
	<b>119</b>	Уровень перегрузки при разгоне для предотвращения останова	1%	0—300%	100%	
	<b>120</b>	Уровень перегрузки при торможении для предотвращения останова	1%	0—300%	100%	
	<b>121</b>	Уровень перегрузки в процессе работы для предотвращения останова	1%	0—300%	300%	
Режимы функции обнаружения превышения момента и реакции ПЧ на превышение	<b>122</b>	xxx0: Обнаружение превышения момента запрещено; xxx1: Обнаружение превышения момента разрешено; xx0x: Обнаружение превышения момента разрешено при установившейся частоте; xx1x: Обнаружение превышения момента разрешено в процессе работы; x0xx: Работа продолжается после обнаружения превышения момента; x1xx: Остановка на выбеге после обнаружения превышения момента.			0000	
	<b>123</b>	Уровень обнаружения превышения момента	1 %	30...200 %	160 %	
	<b>124</b>	Время обнаружения превышения момента	0.1 сек	0...25 сек	0.1 сек	
	<b>125 - 130</b>	Зарезервированы				

Наименование	Номер	Пояснения	Дискрет-	Диапазон	Заводская	Прим
--------------	-------	-----------	----------	----------	-----------	------

параметра	парам. P_X		ность и ед. изм.	допустимых значений	уставка		
Параметры пошагового управления скоростью	<b>131</b>	xxx0: Пошаговое управление запрещено; xxx1: Пошаговое управление разрешено; xx01: Пошаговое управление запускается дифференциальным сигналом; xx11: Пошаговое управление запускается потенциальным сигналом; 00x1: После окончания пошагового режима устанавливается мастер частота; 01x1: После окончания пошагового режима устанавливается нулевая частота; 1xx1: Зацикливание процесса.			0000		
		<b>132</b>	xxx0: Шаг1 – FWD                    xxx1: Шаг1 – REV xx0x: Шаг2 – FWD                    xx1x: Шаг2 – REV x0xx: Шаг3 – FWD                    x1xx: Шаг3 – REV 0xxx: Шаг4 – FWD                    1xxx: Шаг4 – REV				
			<b>133</b>	xxx0: Шаг5 – FWD                    xxx1: Шаг5 – REV xx0x: Шаг6 – FWD                    xx1x: Шаг6 – REV x0xx: Шаг7 – FWD                    x1xx: Шаг7 – REV			
		<b>134</b> <b>135</b>		Зарезервированы			
			<b>136</b>	Время работы на частоте 1	0.1 сек	0-3600	0 сек
		<b>137</b>	Время работы на частоте 2	0.1 сек	0-3600	0 сек	
		<b>138</b>	Время работы на частоте 3	0.1 сек	0-3600	0 сек	
		<b>139</b>	Время работы на частоте 4	0.1 сек	0-3600	0 сек	
		<b>140</b>	Время работы на частоте 5	0.1 сек	0-3600	0 сек	
		<b>141</b>	Время работы на частоте 6	0.1 сек	0-3600	0 сек	
	<b>142</b>	Время работы на частоте 7	0.1 сек	0-3600	0 сек		
	<b>143-150</b>	Зарезервированы					
Выбор режима работы ПИД регулятора	<b>151</b>	0: Работа ПИД-регулятора запрещена; 1: ПИД-регулятор со смещенным Д- регулятором; 2: ПИД-регулятор с прямым Д- регулятором; 3: ПИД-регулятор со смещенным Д- регулятором и перевернутой характеристикой управления; 4: ПИД-регулятор с прямым Д- регулятором и перевернутой характеристикой управления;			0		

Наименование параметра	Номер парам.	Пояснения	Дискретность	Диапазон допустимых	Заводская уставка	Прим
------------------------	--------------	-----------	--------------	---------------------	-------------------	------

	P_X		и ед. изм.	значений		
Параметры ПИД регулятора	<b>152</b>	Калибровка датчика обратной связи	0.01	0.00 – 10.0	1.00	*1
	<b>153</b>	Коэф. передачи пропорц. составляющей	0.1	0.0 – 10.0	1.00	
	<b>154</b>	Коэф. передачи интегр. составляющей	0.1сек	0.0 – 100.0	10.0	
	<b>155</b>	Коэф. передачи дифференц. составляющей	0.01сек	0.00 – 10.0	0.00	
	<b>156</b>	Смещение	0: Положительное; 1: Отрицательное.		0	
	<b>157</b>	Величина смещения	1%	0 – 109%	0	
	<b>158</b>	Верхний предел интегр. составляющей	1%	0 – 109%	100	
	<b>159</b>	Время задержки выходного фильтра	0.1сек	0.0 – 2.5	0.0	
	<b>160</b>	Обнаружение потери сигнала обр. связи	0: Нет обнаружения; 1: Работа продолжится после обнаружения потери сигнала; 2: Привод остановится		0	
	<b>161</b>	Уровень обнаружения потери сигнала обр. связи	1%	0 – 100%	0	
	<b>162</b>	Время задержки после обнаружения потери сигнала обратной связи	0.1сек	0.0 – 25.5	1.0	
	<b>163</b>	Тип сигнала обратной связи	0: 0...10В; 1: 4...20мА.		0	
	<b>164</b>	Отключение выхода инвертера, когда сигнал обратной связи равен заданному значению	0: Запрещено; 1...30: Отключение выхода через 1...30 сек		0	
	<b>165</b>	Допустимая погрешность для P_164.	1	0 – 100%	0	
	<b>166 - 170</b>	Зарезервированы				
Коэффициенты управляющих контуров	<b>171</b>	Коэф. усиления в контуре оценки скорости.	1	0 - 32767	8000	
	<b>172</b>	Интегр. составляющая в контуре оценки скорости.	1	20 - 32767	400	
	<b>173</b>	Дифференц. составляющая в контуре оценки скорости.	1	0 - 32767	0	
	<b>174</b>	Коэф. усиления в контуре магнитного потока	1	0 - 32767	100	
	<b>175</b>	Интегр. составляющая в контуре магнитного потока	1	20 - 32767	40	
	<b>176</b>	Коэф. усиления в контуре оценки магнитного потока	1	0 - 32767	30	
	<b>177</b>	Интегр. составляющая в контуре оценки магнитного потока	1	20 - 32767	80	
	<b>178</b>	Коэф. усиления в контуре тока	1	0 - 32767	20	
	<b>179</b>	Интегр. составляющая в контуре тока	1	20 - 32767	40	

Наименование	Номер	Пояснения	Дискрет	Диапазон	Заводская	Прим
--------------	-------	-----------	---------	----------	-----------	------

параметра	парам. P_X		ность и ед. изм.	допустимых значений	уставка	
	<b>180 - 190</b>	Зарезервированы				
Параметры коммуникации по последо- вательному интерфейсу	<b>191</b>	Адрес преобразователя	1	0-254	0	
	<b>192</b>	Скорость передачи данных	1	5: 4800 6: 9600 7: 19200 8: 38400	8	*2 *3
	<b>193</b>	xxx0: 1 стоповый бит; xxx1: 2 стоповых бита; xx0x: Проверка четности; xx1x: Проверка нечетности; x0xx: Без проверки четности/нечетности; x1xx: С проверкой четности/нечетности; 0xxx: 8-битовые данные 1xxx: 7-битовые данные			0000	*2 *3
	<b>194 — 249</b>	Только для заводских установок				*3
Версия CPU	<b>250</b>	Просмотр версии CPU				
Сообщения об авариях	<b>251</b>	Просмотр кодов последних трех аварийных блокировок			1.--- 2.--- 3.---	
Счетчик времени наработки ПЧ	<b>252</b>	Время наработки 1	1 час	0 - 9999		
	<b>253</b>	Время наработки 2	10000 часов	0 - 27		
	<b>254</b>	Выбор подсчитываемого времени	0: Время, в течение которого на ПЧ подано Uсети; 1: Время, в течение которого ПЧ питал двигатель.			

\*1: Параметр может быть изменен в процессе работы привода (при вращающемся двигателе).

\*2: Параметр не может быть изменен при управлении через интерфейс.

\*3: Параметр не может быть изменен функцией «Сброс к заводским установкам».

\*4: Данный параметр зависит от заводских настроек.

\*5: Этот параметр может меняться в зависимости от версии.

Примечание. При задании значений параметров и управлении от цифровой панели численное значение меняется в пределах 4 разрядов. При задании – от РС или PLC значение параметров может меняться в пределах 5 разрядов.

#### 4.5. Подробное описание программируемых параметров

В этом разделе подробно описаны функции параметров, их возможные значения.

#### **P\_00: Код номинала преобразователя.**

Просматривая код ПЧ, пользователь может определить номинал ПЧ, если, например, нет доступа к шильдику, или возникли сомнения в правильности номинала, приведенного на шильдике. Соответствие номиналов ПЧ кодам приведено ниже.

Значение параметра	Модель ПЧ	Значение параметра	Модель ПЧ
201	V2-201-M	401	V2-401-M3
202	V2-202-M	402	V2-402-M3
203	V2-203-M	403	V2-403-M3
205	V2-205-M3	405	V2-405-M3
208	V2-208-M3	408	V2-408-M3
210	V2-210-M3	410	V2-410-M3
215	V2-215-M3	415	V2-415-M3
220	V2-220-M3	420	V2-420-M3
225	V2-225-M3	430	V2-430-M3
230	V2-230-M3		

### **P\_01: Заводские установки параметров:**

Если установить P\_01 = 1111, то все параметры, кроме P\_86/P\_90, примут значения устанавливаемые на заводе-изготовителе.

*Примечания.* 1. Параметры двигателя (P\_81-85) также примут заводские настройки, но только частотном управлении U/f.

2. Параметры двигателя (P\_81-85) не сбрасываются к заводским установкам при векторном управлении.

### **P\_02: Метод управления:**

0: Частотное управление с зависимостью U/f;

1: Векторное управление.

Быстрый стоп в P\_10 и быстрый старт в P\_9 используются только в режиме векторного управления.

### **P\_03: Выбор характера нагрузки:**

0: Для общего применения ( $M=const$ );

1: Работа с переменным моментом ( $M=var$ ).

P-03 = 1 применяется для устройств с квадратичной зависимостью момента от скорости вращения (например, вентиляторов, насосов и т.д). Благодаря снижению напряжения на низких и средних частотах вращения будет автоматически экономиться электроэнергия, потребляемая приводом из сети.

### **P\_04: Зарезервирован.**

### **Параметры управления скоростью:**

#### **P\_05: Выбор источника управления командами (Run/Stop):**

0: От кнопок цифровой панели;

1: От внешних устройств, через терминалы удаленного управления (планка TM2);

2: От PC или PLC через последовательный интерфейс RS-485.

## **P\_06: Выбор источника задания (и управления) выходной частотой преобразователя и соответственно скоростью вращения двигателя:**

0: Частота задается уставкой параметра P\_33;

1: Частота задается потенциометром, расположенным на цифровой панели;

2: Частота задается аналоговым сигналом, подаваемым на соответствующие терминалы планки ТМ2;

3: Частота задается цифровым потенциометром, подключаемым к соответствующим терминалам планки ТМ2;

4: Частота задается с помощью РС или PLC через интерфейс RS-485.

## **P\_33: Задание частоты с цифровой панели = 0 – 400 Гц.**

1. Функции пошагового управления и ПИД-регулятора не активны, если P\_04 = 1.
2. Кнопка «Stop» на цифровой панели может быть активна при P\_05 = 1 (внешнее управление) (см. описание P\_106).
3. Когда P\_06 = 1 и P\_52 – P\_54 = 14, частота (скорость) могут задаваться потенциометром на цифровой панели, если контакт на соответствующем терминале разомкнут и аналоговым сигналом на планке ТМ2, если контакт на терминале замкнут.
4. Когда P\_06 = 2 и P\_52 – P\_54 = 14, частота (скорость) могут задаваться аналоговым сигналом на планке ТМ2, если контакт на соответствующем терминале разомкнут и потенциометром на цифровой панели, если контакт на терминале замкнут.
5. При использовании цифрового потенциометра, см. описание параметров P\_52 – P\_54.
6. Если P\_05=1, пожалуйста, обратитесь к описанию P\_101/102/104/105, чтобы избежать ущерба для человека и оборудования.

*Примечания. 1. Приоритет чтения сигналов задания выходной частоты следующий: JOG → Пошаговое управление → Цифровая панель и внешний аналоговый сигнал.  
2. Кнопки Δ и ∇ на цифровой панели и кнопки UP/Down цифрового потенциометра на ТМ2 будут не активны во время разгона/ торможения.*

## **P\_34: Зарезервирован.**

## **P\_07: Выбор способа внешнего управления:**

xx00: FWD/STOP, REV/STOP 2-ух проводное управление (см. рисунок);

xx01: FWD/REV, RUN/STOP 2-ух проводное управление (см. рисунок);

xx10: 3-х проводный режим управления (см. рисунок);

x0xx: Реверс направления вращения разрешен;

x1xx: Реверс запрещен (команда реверса выполняться не будет);

0xxx: Если, при включении ПЧ P\_06=3 то, заданная частота будет равна выходной частоте, которая была перед отключением;

1xxx: Если, при включении ПЧ P\_06=3 то, заданная частота будет равна 0 (нулю).

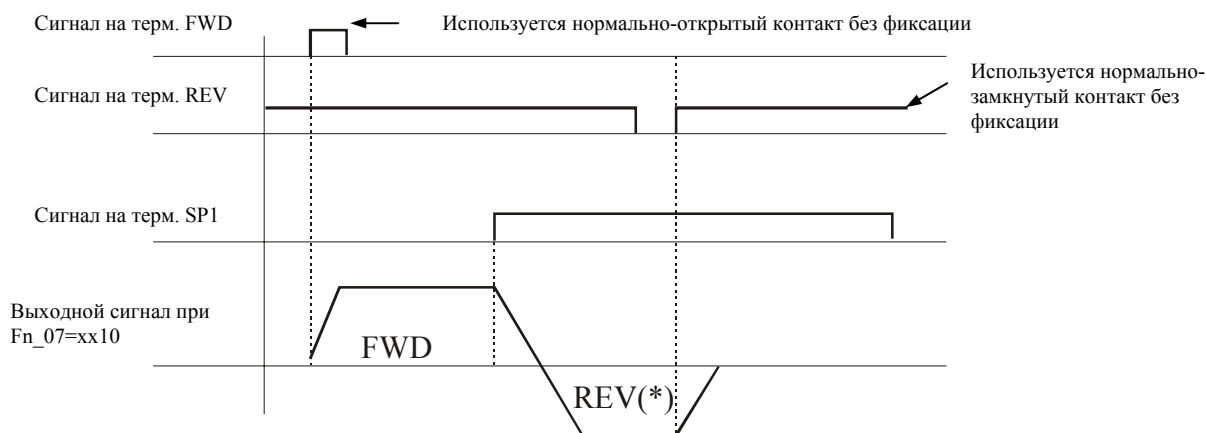
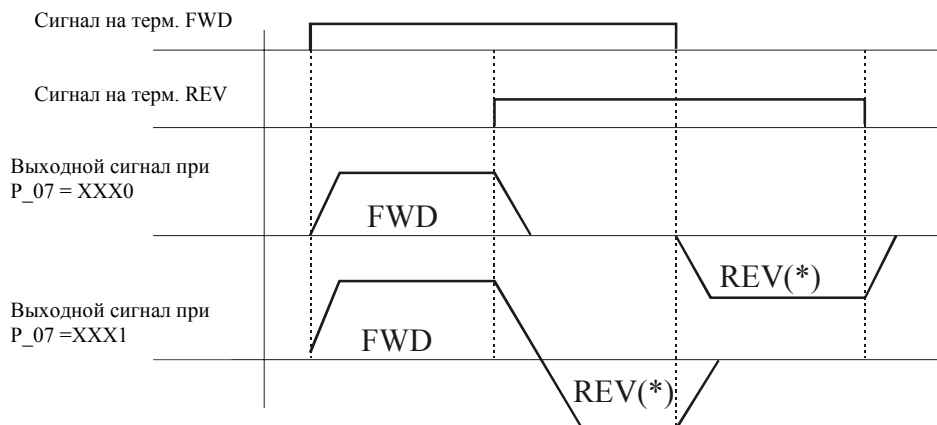
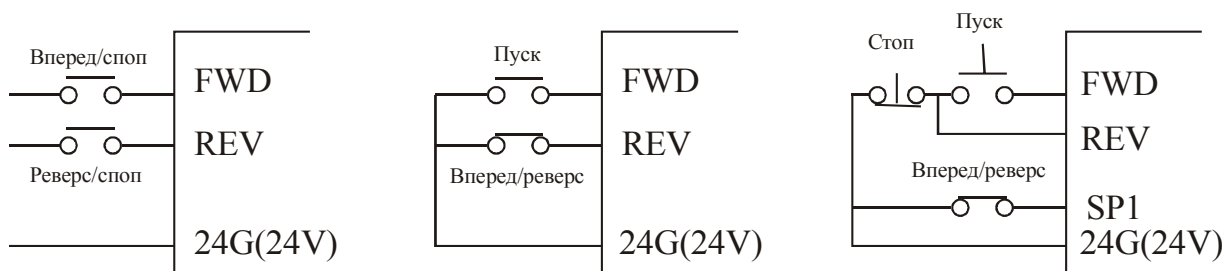
*Примечания. 1. P\_07 может быть разрешена только, если P\_5 = 1 (Внешнее управление).*

*2. Кнопка «STOP» на цифровой панели может быть использована для аварийной остановки (выбрана в P\_106), когда P\_05 = 1.*

P\_07=xx00

P\_07=xx01

P\_07=xx10



\* Реверс запрещен, если P\_07=x1xx.

**P\_08: Блокировка доступа к параметрам:**

- xxx0: Доступны P\_33-42 (можно смотреть и изменять);
- xxx1: Недоступны P\_33-42 (можно только смотреть);
- xx0x: Доступны все, кроме P\_33-42;
- xx1x: Недоступны все, кроме P\_33-42.
- x0xx: Скорость, при установке клавишами Δ и ∇, изменяется только после нажатия «Enter».
- x1xx: Скорость, при установке клавишами Δ и ∇, изменяется сразу в течение работы.

**P\_09: Режим старта:**

- 0: Разгон с заданным темпом;
- 1: Быстрый старт (только в режиме векторного управления).

1. P\_09 = 0: Разгон от нулевой скорости до заданной с установленным временем разгона в P\_21, P\_23.
2. P\_09 = 1: Разгон от текущей скорости до заданной за максимально короткое время, при котором не будет допускаться перегрузка по току.

### **P\_10: Метод останова двигателя:**

0: Останов с замедлением;

1: Быстрый останов (только в режиме векторного управления);

2: Останов со свободным выбегом.

1. Если P\_10 = 0, ПЧ будет замедляться до частоты равной 0Hz с заданным временем замедления, после чего на двигатель, в течение 2 сек (для предотвращения вращения вала сторонними силами) будет подаваться постоянное напряжение, обеспечивающее номинальный ток двигателя.
2. Если P\_10 = 1, ПЧ будет замедляться до частоты в течение максимально короткого времени, при котором еще не будет перенапряжения в цепи постоянного тока.
3. Если P\_10 = 2, то ПЧ обесточит двигатель сразу при получении команды СТОП и двигатель будет останавливаться на свободном выбеге.

### **P\_11: Выбор величин, отображаемых на дисплее:**

xxx0: Выходное напряжение  $V_{ac}$  - запрещено;

xxx1: Выходное напряжение  $V_{ac}$  - разрешено;

xx0x: Напряжение DC - запрещено;

xx1x: Напряжение DC - разрешено;

x0xx: Выходной ток  $I_{ac}$  - запрещен;

x1xx: Выходной ток  $I_{ac}$  - разрешен.

### **Режим дисплея:**

#### **P\_12: Режим индикации выходной частоты.**

0: На остановленном приводе индицируется заданная частота, а во время работы – выходная;

1: На остановленном приводе индицируется заданная частота, а во время работы – скорость в масштабе P\_13 в целочисленном виде (xxxx);

2: На остановленном приводе индицируется заданная частота, а во время работы – скорость в масштабе P\_13 с одной цифрой после запятой (xxx.x);

3: На остановленном приводе индицируется заданная частота, а во время работы – скорость в масштабе P\_13 с двумя цифрами после запятой (xx.xx);

4: На остановленном приводе индицируется заданная частота, а во время работы – скорость в масштабе P\_13 с тремя цифрами после запятой (x.xxx);

#### **P\_13: Масштаб индикации скорости.**

1. Значение P\_13 определяемое пользователем соответствует значению максимальной выходной частоты (P\_90). На произвольной выходной частоте индицируемое на дисплее значение скорости будет равно значению выходной частоты, умноженному на коэффициент равный значению параметра P\_13.

#### **P\_14: Зарезервирован.**

#### **P\_15: Подъем момента на низких частотах: 0 – 30%.**

Величина относительного подъема напряжения на выходе ПЧ для компенсации снижения момента при низких выходных частотах и, соответственно, низких выходных напряжениях. Применяется для компенсации снижения момента двигателя при низких частотах питающего напряжения.

**P\_16 – P\_20: Зарезервированы.**

**P\_21: Время разгона 1 = 0.1 - 3600 сек.**

**P\_22: Время торможения 1 = 0.1 - 3600 сек.**

**P\_23: Время разгона 2 = 0.1 - 3600 сек.**

**P\_24: Время торможения 2 = 0.1 - 3600 сек.**

**P\_25: Время разгона JOG = 0.1 - 25.5 сек.**

**P\_26: Время торможения JOG = 0.1 - 25.5 сек.**

**P\_27: Время 1 S-образной кривой разгона/торм. = 0 – 4 сек.**

**P\_28: Время 2 S-образной кривой разгона/торм. = 0 – 4 сек.**

1. Формула для расчета времени разгона/торможения:

Время разгона = P\_21 (или P\_23) x Заданная частота/P\_90 Гц;

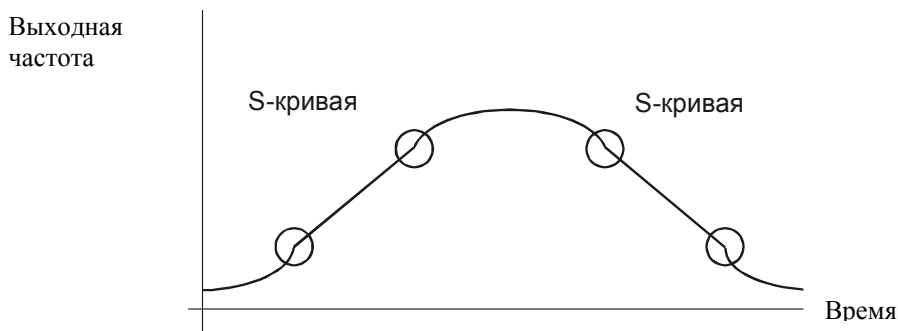
Время торможения = P\_22 (или P\_24) x Заданная частота/ P\_90 Гц.

2. Время разгона 1 или 2 \ время торможения 1 или 2 \ S кривая 1 или 2 могут быть выбраны командой через входной терминал, если в P\_52- P\_54 установлено значение 4.

3. Время разгона \ торможения JOG может быть выбрано командой через входной терминал, если в P\_52- P\_54 установлено значение 3 (JOG).

4. S-образная кривая может быть отключена, когда в P\_27/P\_28 установлено значение 0, и разгон/ торможение будут линейными.

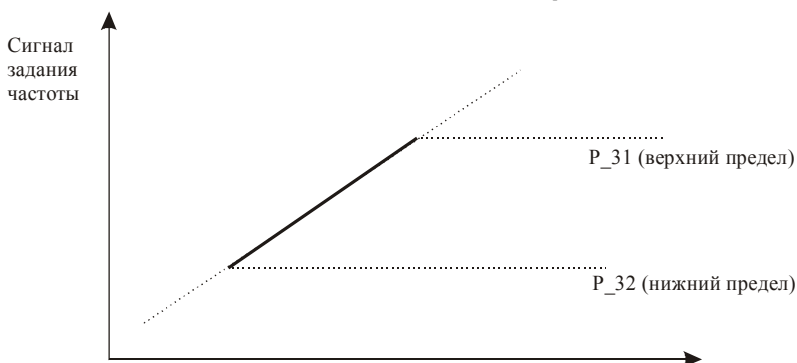
5. Кривая разгона и торможения, показанная ниже, может быть такой, если P\_27/P\_28 не равны нулю.



**P\_29 – P\_30: Зарезервированы.**

**P\_31: Верхний предел диапазона изменения выходной частоты = 0 – 400 Гц.**

**P\_32: Нижний предел диапазона изменения выходной частоты = 0 – 400 Гц.**



*Примечание: Если P\_32 = 0 Гц, привод остановится, когда задана частота 0 Гц.  
 Если P\_32 > 0 Гц, привод, будет работать с частотой равной P\_32, если задана частота ниже P\_32.  
 В режиме векторного управления максимальная выходная частота = 3.5 x номинальной частоты двигателя (P\_90).*

**P\_33: Задание частоты с цифровой панели = 0 – 400 Гц.**

См. описание параметра P\_05.

Группа параметров настройки многоскоростного режима управления и пошагового управления (с задаваемым временем шага):

**P\_35: Фиксированная частота (JOG) = 0 – 400 Гц.**

**P\_36 - P\_42: Фиксированная частота (скорость) 1-7 = 0 – 400Гц.**

**P\_131: Режим пошагового управления:**

- xxx0: Пошаговое управление запрещено;*
- xxx1: Пошаговое управление разрешено;*
- xx01: Пошаговое управление запускается импульсным сигналом;*
- xx11: Пошаговое управление запускается потенциальным сигналом;*
- 00x1: После окончания пошагового режима устанавливается мастер частота;*
- 01x1: После окончания пошагового режима устанавливается нулевая частота;*
- 11x1: Зацикливание процесса (непрерывная работа в цикле).*

Режим пошагового управления – после получения команды (в виде комбинации коротких импульсов на соответствующих терминалах) ПЧ выдает фиксированную выходную частоту в течение времени, заданного внутренним таймером. Это первый шаг. Для реализации следующего шага на соответствующий терминалы должна поступить команда или P\_131=11x1. Отличие пошагового режима от многоскоростного режима заключается в том, что при пошаговом режиме длительность работы ПЧ на каждой фиксированной частоты определяет настройка внутреннего таймера ПЧ, осуществляемая параметрами P\_136 ...P\_142.

**P\_132: Задание направления вращения на частоте 1...4:**

*xxx0: Частота1 – FWD*                      *xxx1: Частота1 – REV*  
*xx0x: Частота2 – FWD*                      *xx1x: Частота2 – REV*  
*x0xx: Частота3 – FWD*                      *x1xx: Частота3 – REV*  
*0xxx: Частота4 – FWD*                      *1xxx: Частота4 – REV*

**P\_133: Задание направления вращения на соответственно частоте 5...7:**

*xxx0: Частота5 – FWD*                      *xxx1: Частота5 – REV*  
*xx0x: Частота6 – FWD*                      *xx1x: Частота6 – REV*  
*x0xx: Частота7 – FWD*                      *x1xx: Частота7 – REV*

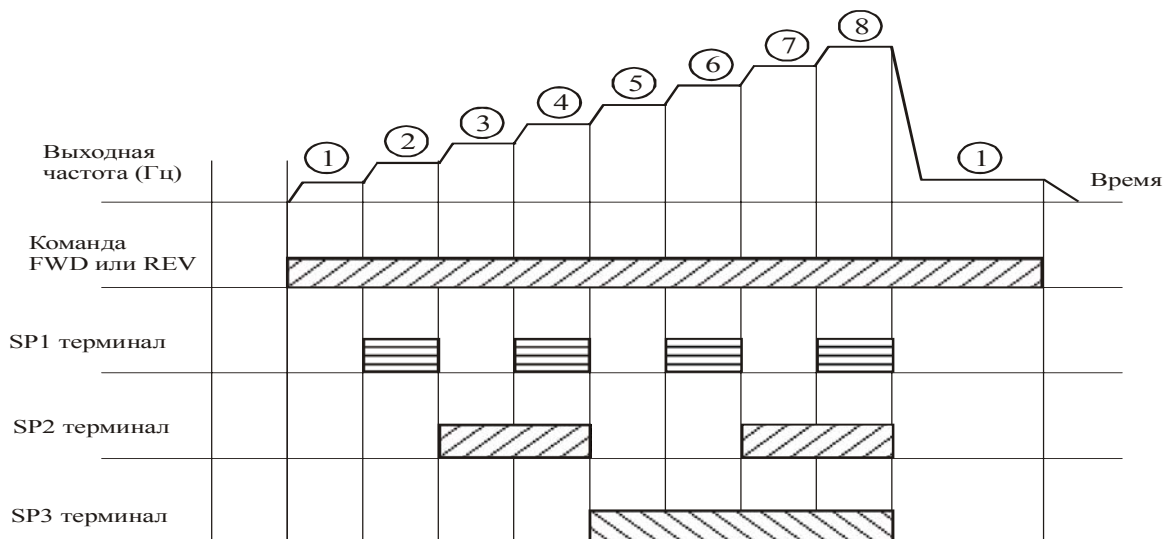
**P\_136 ~ P\_142: Задание временного интервала, в течение которого преобразователь будет работать на частоте 1...7 = 0 – 3600 сек.**

Многоскоростной режим:

1. Преобразователь будет работать с JOG-частотой (P\_35), если P\_52 – P\_54 = 3 и на многофункциональном входном терминале установлен активный логический уровень.
2. Преобразователь будет работать в многоскоростном режиме, если P\_52 – P\_54 = 0 – 2 и на многофункциональном входном терминале установлен активный логический уровень.

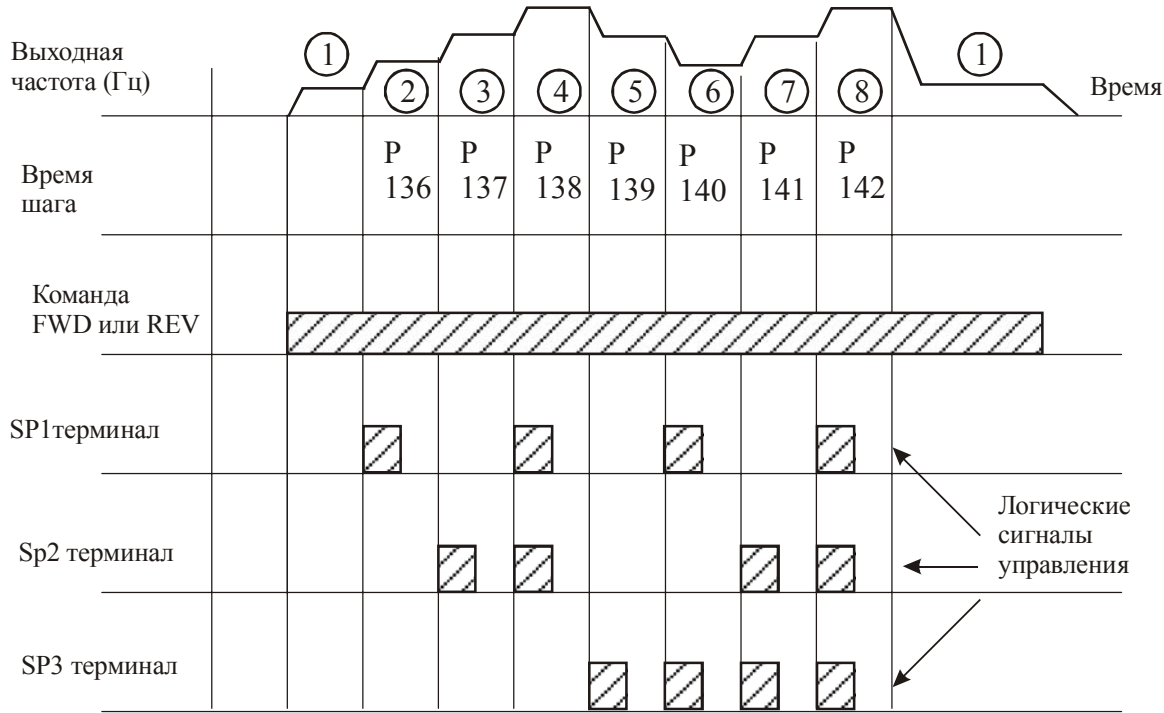
Таблица соответствия комбинаций логических сигналов и выходной частоты ПЧ

Уровень логического сигнала на терминале				Выходная частота	
SP1	SP2	SP3	Jog		
He	He	He	He	= P_33	1
Активный	He	He	He	= P_36	②
He	Активный	He	He	= P_37	③
Активный	Активный	He	He	= P_38	④
He	He	Активный	He	= P_39	⑤
Активный	He	Активный	He	= P_40	⑥
He	Активный	Активный	He	= P_41	⑦
Активный	Активный	Активный	He	= P_42	⑧
Любой	Любой	Любой	Активный	= P_35	

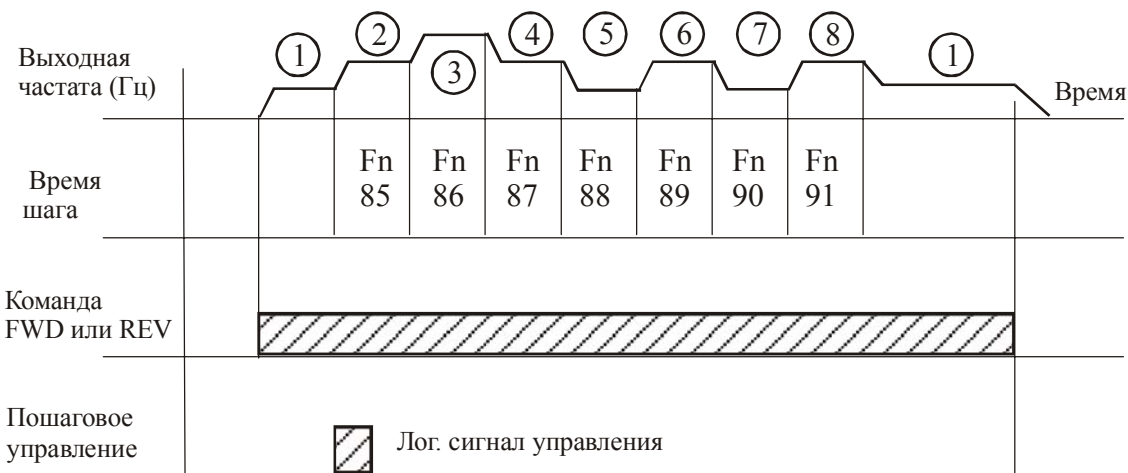


**Режим пошагового управления:**

1. Если  $P_{131} = xxx1$ ,  $P_{52} - P_{54} = 0 - 2$  и на входы (SP1, SP2, SP3) поступают управляющие импульсы, то преобразователь будет работать в пошаговом режиме согласно установленной длительности шагов ( $P_{136} \sim P_{142}$ ) и для каждой из частот ( $P_{36} \sim P_{42}$ ). Если после окончания очередного шага новых импульсов управления не поступило, то на выходе ПЧ установится частота, заданная с цифровой панели или внешним потенциометром (если  $P_{131} = 00x1$ ), или 0 Hz (если  $P_{131} = 01x1$ ).



2. Если  $P_{131} = xx01$ ,  $P_{52} - P_{54} = 13$  и импульсный сигнал получен на входе, запрограммированном на пошаговое управление, будут последовательно выполняться шаги с заданными длительностями и скоростями. Затем привод вернется к частоте установленной на цифровой панели или на внешнем потенциометре, или остановится.



3. Если  $P_{131} = xx11$ ,  $P_{52} - P_{54} = 13$  и сигнал получен на входе, запрограммированном на пошаговое управление, будут последовательно выполняться шаги с заданными длительностями и скоростями, пока на входе присутствует сигнал. При снятии сигнала или окончании цикла привод вернется к частоте, заданной с цифровой панели или на внешнем потенциометре, или остановится.
4. Направление вращения двигателя на каждом шаге устанавливается параметрами  $P_{132}$ ,  $P_{133}$ .

5. Если P\_131 = 1xx1, то процесс заикнется, т.е. после выполнения последнего шага начнет выполняться первый и т. д. пока не будет получена команда «Стоп».
6. Новые значения скорости и длительности шага не могут вводиться во время действия пошагового режима.
7. Приоритет команд задания частоты:  
JOG → частота многоскоростного режима → частота заданная с цифровой панели или внешним потенциометром.

**P\_43 – P\_50: Зарезервированы.**

**P\_51: Сканирование логических входов на терминалах планки TM2: 1 – 100 раз**

**P\_61: Сканирование аналоговых входов на терминалах планки TM2: 1 – 100 раз**

Преобразователь сканирует N раз входной дискретный / аналоговый сигнал (терминалы планки TM2) прежде, чем он отвечает на изменение в команде. Если на TM2 обнаружен входной сигнал N раз, он будет обработан и выполнен. Если на TM2 не обнаружен входной сигнал за каждый из N раз, процессор воспримет входной сигнал как помеху и не выполнит команду (N= P\_51/P\_52). Интервал опроса 2мсек.

**P\_52 – P\_54: Параметры, определяющие функции входных терминалов SP1...SP3:**

- 00: SP1 (скорость 1): См. описание P\_35;
- 01: SP2 (скорость 2): См. описание P\_35;
- 02: SP3 (скорость 3): См. описание P\_35;
- 03: JOG частота: См. описание P\_35;
- 04: Выбор времени разгона/торможения: См. описание P\_21 пункт 2;
- 05: Внешний аварийный стоп;
- 06: Внешняя блокировка;
- 07: Быстрый старт: См. описание P\_09;
- 08: Выбор источника управления;
- 09: Управление по интерфейсу;
- 10: Запрет режима разгона/торможения;
- 11: Команда UP (увеличение выходной частоты);
- 12: Команда DOWN (уменьшение выходной частоты);
- 13: Пошаговое управление: См. описание P\_35, P\_131 и P\_136 ~ P\_142;
- 14: Основная/дополнительная скорость: См. описание P\_06;
- 15: Разрешение работы с нулевой скоростью.

*Примечание: При использовании режима трехпроводного управления параметр P\_52 не может быть запрограммирован для всех функции.*

Имеются 16 функций, которые могут быть использованы для терминалов SP1, SP2, SP3. Они описаны ниже:

**а. P\_52 – P\_54 = 5: Внешний аварийный СТОП:**

При получении команды внешней аварийной остановки двигатель будет остановлен (независимо от установки P\_10) и на индикаторе высветится «E.S.». Разблокировка этого состояния осуществляется подачей команды СТОП, а затем – ПУСК (если P\_05 = 1) или нажатием кнопки RUN (если P\_05 = 0); рестарт будет произведен с начальной частоты.

Если команду аварийной остановки снять до полной остановки двигателя, преобразователь все равно будет выполнять аварийную остановку.

Состояние «ошибка работы» устанавливается в P\_110:

- P\_110 = x0xx: Ошибка невозможна при внешнем аварийном останове;
- x1xx: Ошибка возможна при внешнем аварийном останове.

**b. P\_52 – P\_54 = 6: Внешняя блокировка (Base block):**

При получении команды внешней блокировки, двигатель обесточивается и останавливается на свободном выбеге (независимо от установки P\_10) и на цифровом дисплее будет выведен код «b.b.». Для продолжения работы надо снять команду внешней блокировки.

Состояние «ошибка работы» устанавливается в P\_97:

- P\_110 = 0xxx: Ошибка невозможна при внешней блокировке;
- 1xxx: Ошибка возможна при внешней блокировке.

**c. P\_52 – P\_54 = 8: Выбор сигнала управления:**

На соответствующий входной терминал подается не активный логический уровень: источник задания частоты определяется значениями параметров P\_05/ P\_06.

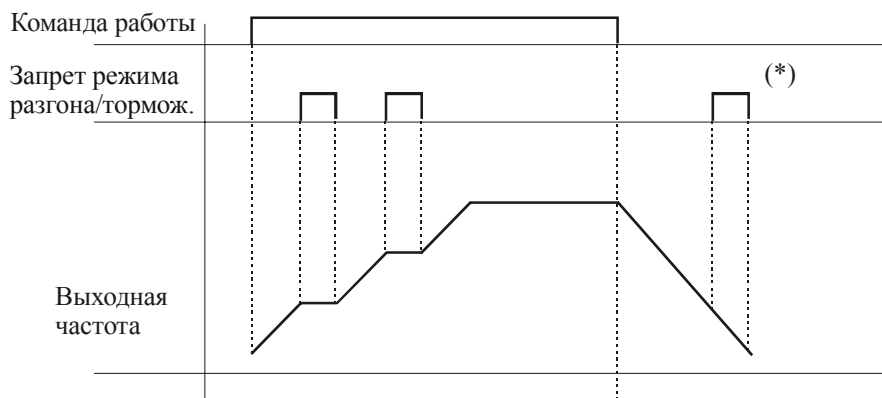
При активном уровне источником задания частоты является цифровая панель, независимо от значений параметров P\_05/ P\_06.

**d. P\_52 – P\_54 = 9: Управление по интерфейсу**

При отсутствии активного логического уровня на соответствующем терминале преобразователем можно управлять (пускать, останавливать, задавать частоту) через коммуникационный порт от управляющего устройства PC или PLC (компьютера, контроллера). Управляющим устройством можно также изменять параметры ПЧ. При этом управление и задание частоты от цифровой панели или через терминалы планки TM2 будет невозможно. Цифровую панель можно использовать для индикации напряжения, тока, частоты или для аварийного стопа, но нельзя - для изменения параметров. При появлении активного уровня управление через интерфейс блокируется. Управляющим устройством можно только просматривать параметры.

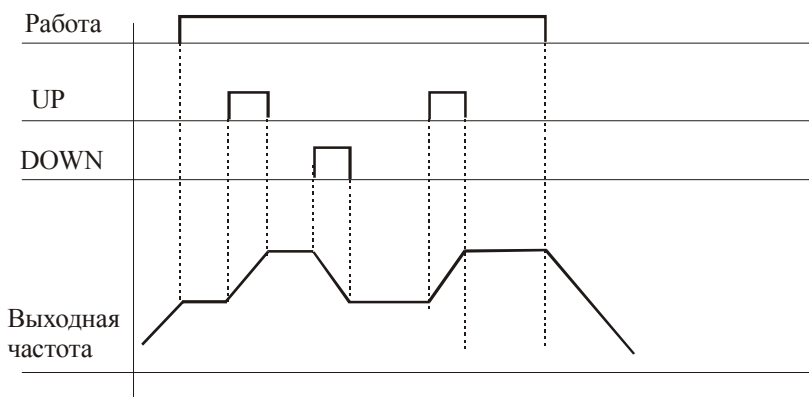
**e. P\_52 – P\_54 = 10: Запрет режима разгона/торможения:**

Данная команда отменяет (на время действия команды) изменение частоты при разгоне или торможении.



\*: Когда команда работы выкл. запрет разгона/торможения не эффективен

**f. P\_52 – P\_54 = 11, 12: Команды UP/DOWN (увеличение, уменьшение выходной частоты) – цифровой потенциометр.**



Функция доступна если, P\_06 = 3. Другие способы задания частоты будут не эффективны.  
 Функции UP/DOWN действуют так же, как в случае использования клавиш  $\nabla$  и  $\Delta$  цифровой панели управления.  
 Команды UP/DOWN не исполняются при одновременной подаче этих команд.

**g. P\_52 – P\_54 = 15: Разрешение работы с нулевой скоростью.**

На входном терминале активный уровень: при выходной частоте 0 Гц выход ПЧ находится под напряжением и на валу двигателя есть тормозной момент, на дисплее при этом индицируется «00.00».

На входном терминале неактивный уровень : при выходной частоте 0 Гц на валу двигателя нет момента, выход обесточен, на дисплее при этом индицируется «STP0».

**P\_55 – P\_60: Зарезервированы.**

**P\_61: Сканирование входного аналогового сигнала на терминалах планки TM2. См. описание P\_51.**

Группа параметров, устанавливающих передаточную характеристику  $F_{\text{ВЫХ}} = f(U_{\text{упр}})$ :

**P\_62: Усиление сигнала управления: 0.0 – 200 %**

**P\_63: Смещение частоты: 0.0 – 100 %**

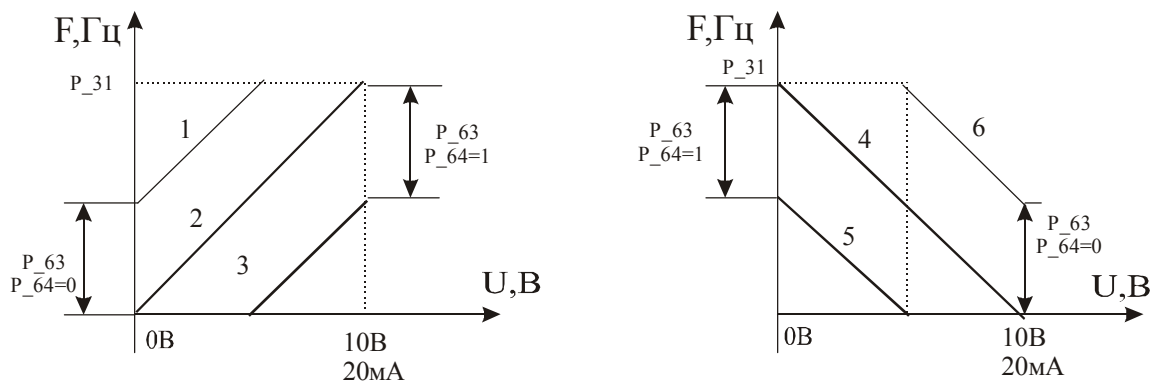
**P\_64: Направление смещения:**

- 0: Положительное;
- 1: Отрицательное.

**P\_65: Полярность внешнего управляющего сигнала:**

- 0: Положительная;
- 1: Отрицательная.

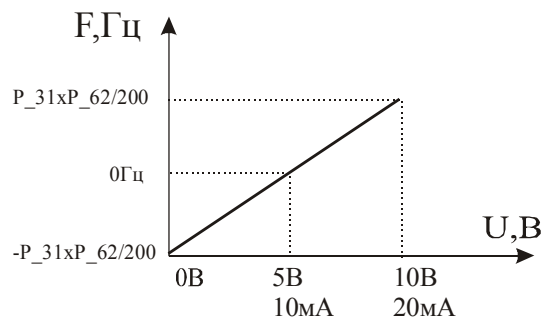
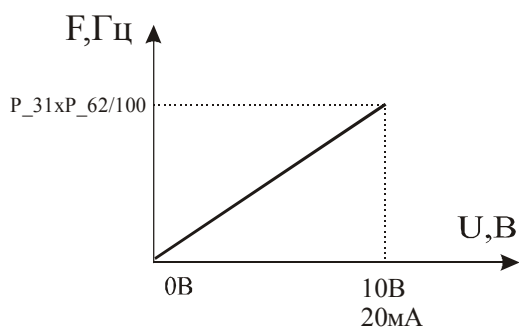
Примечания: 1. Функции P\_62 – P\_64 будут активны только, если параметр P\_06 = 1 или 2.  
 2. P\_65 = 0: Входной сигнал 0В (0мА) эквивалентен нижнему пределу выходной частоты (P\_32), а 10В (20мА) – верхнему пределу (P\_31).  
 P\_65 = 1: Входной сигнал 10В (20мА) эквивалентен нижнему пределу выходной частоты (P\_32), а 0В (0мА) – верхнему пределу (P\_31).



	P 62	P 63	P 64	P 65
Кривая 1	100%	50%	0	0
Кривая 2	100%	0	0	0
Кривая 3	100%	50%	1	0
Кривая 4	100%	0	0	1
Кривая 5	100%	50%	1	1
Кривая 6	100%	50%	0	1

**P\_66: Выбор функции аналогового входа AV2:**

- 0: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора (0 – 10 В, 4 – 20 мА);
- 1: Смещение 1 входного сигнала (0 – 10 В, 0 – 20 мА);
- 2: Смещение 2 входного сигнала (0 – 10 В, 0 – 20 мА).



**P\_67 – P\_70: Зарезервированы.**

Многофункциональный аналоговый выход:

**P\_71: Усиление сигнала на аналоговом выходе = 0 – 200%.**

**P\_72: Выбор величины контролируемой на аналоговом выходе:**

- 0: Выходная частота (P\_90 макс.): 10В DC / P\_90;
- 1: Заданная частота (P\_90 макс.): 10В DC / P\_90;
- 2: Выходное напряжение (Uас): 10В DC / P\_86;

3: Напряжение шины DC ( $U_{pn}$ ): 10В DC/ 1000В DC;

4: Выходной ток ( $I_o$ ): 10В DC/ P\_87.

Контролируемая на аналоговом выходе величина, оценивается напряжением постоянного тока 0 ~ 10 В. Нулевому значению контролируемой величины соответствует 0 выходного напряжения, а 10В соответствуют максимальному значению контролируемой величины.

Функцию P\_71 можно использовать для калибровки внешнего измерительного прибора или другого периферийного устройства, подключенного к аналоговому выходу.

### **P\_73 – P\_74: Зарезервированы.**

Выбор варианта статуса ПЧ, которое вызовет изменение логического состояния на многофункциональных релейных выходах:

#### **P\_75: Реле 1 (терминалы R1C, R1B, R1A на TM2)**

#### **P\_76: Реле 2 (терминалы R2A, R2B на TM2):**

00: Наличие на выходе ПЧ выходной частоты отличной от 0 (Run mode), т. е. привод получил команду ПУСК и работает нормально (нет аварийной блокировки);

01: Определенный пользователем в P\_77 порог выходной частоты достигнут;

02: Желаемая частота попала в заданный диапазон ( $F=P_{77} \pm P_{78}$ );

03: Выходная частота > P\_77;

04: Выходная частота < P\_77;

05: Перегрузка (см. описание P\_123 и P\_124);

06: Сбой в работе.

#### **P\_77: Выбор порога желаемой частоты = 0 – 400 Гц.**

#### **P\_78: Выбор ширины частотного коридора $\pm$ от порога (P\_77) = 0 – 400 Гц.**

### **P\_79 – P\_80: Зарезервированы.**

**Установка параметров двигателя и его автотестирование:**

1. Внутренние параметры двигателя:

**P\_81: Сопротивление статора (rs);**

**P\_82: Сопротивление ротора (rr);**

**P\_83: Эквивалентная индуктивность (lkg);**

**P\_84: Ток намагничивания (imag);**

**P\_85: Потери в стали (gm).**

2. Номинальные данные двигателя:

**P\_86: Ном. напряжение двигателя;**

**P\_87: Ном. ток двигателя;**

**P\_88: Ном. мощность двигателя;**

**P\_89: Ном. частота вращения двигателя;**

**P\_90: Ном. частота питания двигателя.**

*3. Автотестирование (самонастройка) двигателя:*

**P\_91: Автотестирование двигателя:**

*0: Запрещено;*

*1: Разрешено;*

1. Если ПЧ будет работать в режиме векторного управления ( $P_{02}=1$ ), сначала надо провести автотестирование двигателя. Для проведения автотестирования нужно установить  $P_{91} = 1$ , затем подать команду RUN (Пуск). В процессе автотестирования двигатель будет вращаться в течение некоторого времени, а после окончания остановится и на дисплее высветится «End». ПЧ автоматически определит и установит параметры  $P_{81} - P_{85}$ , а  $P_{91}$  сбросится с 1 на 0.
2. Перед началом автотестирования должны быть правильно введены номинальные данные двигателя ( $P_{86} - P_{90}$ ) и выполнены следующие установки:  $P_{02}=1$ ,  $P_{05}=0$ ,  $P_{06}=0$ .
3. Автотестирование должно проводиться с двигателем, работающим на холостом ходу. Перед моментом начала автотестирования вал двигателя не должен вращаться.
4. При подключении к ПЧ других двигателей, автотестирование должно проводиться вновь или параметры  $P_{81} - P_{85}$  надо вводить в ручную, если имеются соответствующие данные.

**P\_92: Напряжение питающей сети:**

*Для ПЧ на 220В = 180...260В;*

*Для ПЧ на 380В = 342...528В.*

**P\_93 – P\_100: Зарезервированы.**

**P\_101: Реакция на кратковременное пропадание питающего напряжения:**

*xxx0: Запрещен;*

*xxx1: Разрешен.*

**P\_102: Допустимое время пропадания напряжения: 0 – 2 сек**

1. При пропадании или снижении напряжения сети ниже порога срабатывания защиты, ПЧ остановит двигатель. Если время пропадания напряжения меньше, чем установлено в  $P_{102}$ , то автоматически произойдет рестарт. Если больше, то ПЧ заблокируется с индикацией кода «LV-C».
2. Время пропадания напряжения для разных моделей будет варьироваться от 1 до 2 сек. Рестарта не будет, если  $P_{101} = xxx0$ , и  $P_{104}$ ,  $P_{105}$  будут не эффективны.
3. Если  $P_{101} = xxx1$  то, число авторестартов неограниченно. Число и время авторестартов будет определяться установками в  $P_{104}$ ,  $P_{105}$ . Если время пропадания напряжения больше, чем установлено в  $P_{102}$ . Поиск скорости будет начинаться от заданной частоты в процессе работы.

## **P\_103: Варианты пуска привода и сброса блокировки:**

*xxx0: Пуск двигателя разрешен при подаче питающего напряжения, если внешняя кнопка RUN в положении ВКЛ;*

*xxx1: Пуск двигателя запрещен при подаче питающего напряжения, даже если внешняя кнопка RUN в положении ВКЛ;*

*xx0x: Сброс блокировки возможен при нажатии кнопки RUN в положении ОТКЛ;*

*xx1x: Сброс возможен независимо от состояния кнопки RUN.*

**Внимание!** 1. Если  $P_{103} = xxx0$ , установлено внешнее управление ( $P_{05}=1$ ) и кнопка «пуск» находится во включенном положении, то привод автоматически запустится сразу после подачи на ПЧ питающего напряжения.

2. Если  $P_{103} = xxx1$ , установлено внешнее управление ( $P_{05}=1$ ), то привод запустится только после переключения кнопки «пуск» из положения ВЫКЛ в положение ВКЛ.

Параметры, устанавливающие режим авторестарта:

## **P\_104: Задержка между авторестартами: 0 – 800 сек**

## **P\_105: Количество возможных авторестартов: 0 – 10**

1. При  $P_{105} = 0$  авторестарт запрещен.

2. Если  $P_{105} > 0$ ,  $P_{104} = 0$  то, преобразователь будет искать фактическую скорость вращения двигателя непрерывно до срабатывания защиты, пока не установит выходную частоту соответствующую фактической скорости вращения двигателя.

3. Если  $P_{105} > 0$ ,  $P_{104} > 0$ , привод будет искать скорость через интервал ( $P_{104}$ ), пока не установит необходимую выходную частоту.

4. Авторестарт не активен в процессе торможения после команды «стоп» или при торможения постоянным током.

5. Количество авторестартов может быть сброшено при следующих условиях:

1) Неисправность не обнаружена в течение 10 мин (и в режиме работы или остановки);

2) При нажатии кнопки «Reset» или подаче команды через терминалы.

## **P\_106: Параметр, устанавливающий метод останова и быстрого старта:**

*xxx0: Кнопка «STOP» на цифровой панели активна при внешнем управлении;*

*xxx1: Кнопка «STOP» на цифровой панели не активна при внешнем управлении;*

*xx1x: Быстрый старт включается от терминалов удаленного управления.*

1.  $P_{106} = xx0x$ , кнопку STOP на цифровой панели можно использовать для остановки привода при дистанционном управлении. Внешняя кнопка должна быть возвращена в состояние «ВЫКЛ.» а затем во «АКТИВНЫЙ» для рестарта привода.

2.  $P_{106} = xx1x$ , если многофункциональный вход  $P_{52} - 54 = 07$  и  $P_{09} = 09$ , функцию быстрого старта можно использовать при дистанционном управлении.

## **P\_107 – P\_109: Зарезервированы.**

Программирование функции «Авария» релейных контактов:

## **P\_110:**

*xxx0: Функция не активна в процессе авторестарта;*

*xxx1: Функция активна в процессе авторестарта;*

*xx0x: Функция не активна при пропадании напряжения питания;*

*xx1x: Функция активна при пропадании напряжения питания;*

- x0xx*: Функция не активна при аварийной остановке;
- x1xx*: Функция активна при аварийной остановке;
- 0xxx*: Функция не активна при получении внешней команды паузы;
- 1xxx*: Функция активна при получении внешней команды паузы.

**P\_111:**

- xxx0*: Функция не активна при обнаружении превышения момента;
- xxx1*: Функция активна при обнаружении превышения момента;
- xx0x*: Функция не активна при срабатывании электронной тепловой защиты двигателя;
- xx1x*: Функция активна при срабатывании электронной тепловой защиты двигателя;
- x0xx*: Функция не активна при срабатывании электронной тепловой защиты инвертора;
- x1xx*: Функция активна при срабатывании электронной тепловой защиты инвертора;
- 0xxx*: Функция не активна при потере обратной связи ПИД-регулятора;
- 1xxx*: Функция активна при потере обратной связи ПИД-регулятора.

Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки (перегрева).

**P\_112:**

- xxx0*: Защита включена;
- xxx1*: Защита выключена;
- xx0x*: Тепловая характеристика соответствует самовентилируемому стандартному асинхр. двигателю;
- xx1x*: Тепловая характеристика соответствует двигателю с независимым вентилятором;
- x0xx*: Защита OL: перегрузка 103%--150% в течение одной минуты;
- x1xx*: Защита OL: перегрузка 113%--123% в течение одной минуты;
- 0xxx*: Останов на свободном выбеге после обнаружения перегрузки;
- 1xxx*: Продолжение работы после обнаружения перегрузки.

Функции электронной тепловой защиты двигателя:

1. P\_112 = x0xx: Защита двигателя, работающего с нормальной нагрузкой:  
 Когда ток двигателя превысит 103% номинального, двигатель будет защищен в соответствии с электронной тепловой характеристикой. Если ток превысит 150% номинального в течение 1 минуты, двигатель будет обесточен.  
 P\_112 = x1xx: Защита двигателя, работающего со специальной нагрузкой (насосы, вентиляторы и т.д.). Когда ток двигателя превысит 113% номинального, двигатель будет защищен в соответствии с электронной тепловой характеристикой. Если ток превысит 123% в течение 1 минуты, двигатель будет обесточен.
2. Когда двигатель работает на низких скоростях, его охлаждение от встроенного вентилятора становится менее эффективным, чем на номинальной скорости. Уровень срабатывания электронного теплового реле определяется характеристикой 2, приведенной на рис. 4.
3. Когда P\_112 = xx0x, установите в P\_90 номинальную частоту двигателя.
4. P\_112 = 0xx0: После срабатывания тепловой защиты привод остановится и на дисплее высветится «OL1». Для сброса этого состояния надо нажать клавишу RESET.  
 P\_112 = 1xx0: После срабатывания тепловой защиты привод будет продолжать работать и на дисплее будет высвечиваться «OL1», до тех пор, пока ток не снизится до 103% (113%).

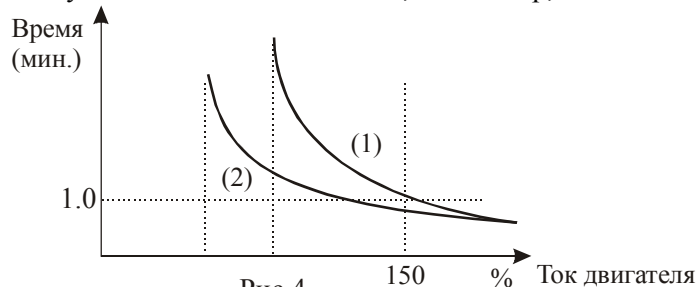


Рис.4

Группа параметров (P\_113 – P\_116), устанавливающих частоты и полосы элиминирования (пропуск трех интервалов частот из диапазона 0-400Гц, с целью предотвращения возможных механических резонансов привода или оборудования на этих частотах):

**P\_113: Частота элиминирования 1: 0 – 400 Гц.**

**P\_114: Частота элиминирования 2: 0 – 400 Гц.**

**P\_115: Частота элиминирования 3: 0 – 400 Гц.**

**P\_116: Ширина полосы частоты элиминирования: 0 – 10 Гц.**

Параметр P\_116 определяет ширину полосы пропускания для каждой из трех зон пропускания.

*Пример: P\_113 = 10.0 Гц, P\_114 = 20.0 Гц, P\_115 = 30.0 Гц, P\_116 = 2.0 Гц*

*Будут пропущены следующие диапазоны частот: 8 – 12 Гц, 18 – 22 Гц, 28 – 32 Гц.*

**P\_117: Несущая частота ШИМ = 2 – 16 кГц.**

P_117	Частота ШИМ (кГц)	P_117	Частота ШИМ (кГц)	P_117	Частота ШИМ (кГц)	P_117	Частота ШИМ (кГц)
2	2	6	6	10	10	14	14
3	3	7	7	11	11	15	15
4	4	8	8	12	12	16	16
5	5	9	9	13	13		

Преобразователи на базе транзисторов IGBT, благодаря способности работать на высоких частотах коммутации, обеспечивают низкий уровень акустического шума при работе. Однако, установка высокой несущей частоты ШИМ усиливает интенсивность излучаемых электромагнитных помех и увеличивает потери мощности в IGBT.

Группа параметров, используемых для предотвращения останова двигателя в процессе разгона, торможения и в установившемся режиме:

**P\_118: Запрет или разрешение функции предотвращения останова привода:**

*xxx0: Разрешено в процессе разгона;*

*xxx1: Запрещено в процессе разгона;*

*xx0x: Разрешено в процессе торможения;*

*xx1x: Запрещено в процессе торможения;*

*x0xx: Разрешено в процессе работы;*

*x1xx: Запрещено в процессе работы.*

**P\_119: Уровень перегрузки для предотвращения останова при разгоне: 30 - 200%.**

**P\_120: Уровень перегрузки для предотвращения останова при торможении: 30 - 200%.**

**P\_121: Уровень перегрузки для предотвращения останова в процессе работы: 30 - 200%.**

1. Если установить маленькое время разгона, то, особенно, при большом моменте инерции нагрузки, возможна перегрузка ПЧ по току. Если активизировать защиту по предотвращению останова, то ПЧ будет автоматически увеличивать время разгона при обнаружении критического возрастания выходного тока преобразователя, при снижении критического тока время разгона будет равняться установленному пользователем.
2. Если установить малое время торможения, то, особенно, при большой кинетической энергии, накопленной вращающимися частями привода, возможно возрастание напряжения на шине DC (постоянного тока). Если активизировать защиту по предотвращению останова, то ПЧ автоматически увеличит время торможения при обнаружении критического возрастания напряжения на шине DC. При снижении напряжения – время торможения будет равняться времени, установленному пользователем.
3. При обнаружении критического возрастания выходного тока, преобразователь (при активизации функции предотвращения) автоматически будет снижать выходную частоту в соответствии со временем торможения, установленным в P\_22, когда ток превысит значение P\_121. Преобразователь автоматически вернется к нормальной рабочей частоте после уменьшения тока до нормального значения.

Группа параметров (P\_122 – P\_124), устанавливающих режим контроля за перегрузкой (превышением момента) двигателя:

**P\_122: Активизация функции и реакция ПЧ на обнаружение перегрузки:**

*xxx0: Обнаружение перегрузки запрещено;*

*xxx1: Обнаружение превышения момента разрешено;*

*xx0x: Обнаружение превышения момента разрешено только на установившейся частоте;*

*xx1x: Обнаружение превышения момента разрешено в процессе всей работы;*

*x0xx: Работа продолжается после обнаружения перегрузки;*

*x1xx: Остановка на выбеге после обнаружения перегрузки.*

**P\_123: Уровень перегрузки: 30 – 200%.**

**P\_124: Время ожидания при обнаружении перегрузки до начала реакции: 0 – 25 сек.**

1. Превышение момента определяется как превышение выходным током (ном. ток=100%) уровня, установленного в P\_123 в течение времени, установленном в P\_124.
2. P\_122 = x0x1: Если происходит превышение момента, то ПЧ продолжает работать, а на дисплее высвечивается «OL3» до тех пор, пока выходной ток не снизится ниже порога, установленного параметром P\_123.  
P\_122 = x1x1: Если происходит превышение момента, ПЧ заблокируется и остановит двигатель, а на дисплее высветится «OL3». Для разблокировки ПЧ необходимо нажать кнопку RESET.

3. Если  $P_{75/76}=05$ , на многофункциональном выходе появится сигнал, показывающий состояние превышения момента (только если  $P_{122} = xxx1$ ).

**P\_125 – P\_130: Зарезервированы.**

**P\_131 – P\_142: Группа параметров, устанавливающих режим пошаговой работы (см. таблицу параметров (стр. 26))**

**P\_143 – P\_150: Зарезервированы.**

Группа параметров (P\_151 – P\_165) выбирающих и определяющих режим работы пропорционально- интегрально- дифференциального (ПИД) регулятора:

**P\_151: Выбор режима работы ПИД регулятора:**

- 0: Работа ПИД-регулятора запрещена;
- 1: ПИД-регулятор со смещенным Д- регулятором;
- 2: ПИД-регулятор с прямым Д- регулятором;
- 3: ПИД-регулятор со смещенным Д- регулятором и перевернутой характеристикой управления;
- 4: ПИД-регулятор с прямым Д- регулятором и перевернутой характеристикой управления.

**P\_152: Калибровка датчика обратной связи = 0 – 10.**

**P\_153: Коэф. передачи пропорц. составляющей = 0 – 10.**

**P\_154: Коэф. передачи интегр. составляющей = 0 – 100 сек.**

**P\_155: Коэф. передачи дифф. составляющей = 0 – 10 сек.**

**P\_156: Направление смещения:**

- 0: Положительное;
- 1: Отрицательное.

**P\_157: Величина смещения = 0 – 109 %.**

**P\_158: Верхний предел интегр. составляющей = 0 – 109 %.**

**P\_159: Время задержки выходного фильтра = 0 – 2.5 сек.**

**P\_160: Обнаружение потери сигнала обр. связи:**

- 0: функция заблокирована;
- 1: Работа продолжится после обнаружения потери сигнала, на дисплее высветится PDER;
- 2: Привод остановится и на дисплее высветится PDER.

**P\_161: Уровень сигнала обр. связи, при котором ПЧ считает, что сигнал отсутствует (потерян) = 0 – 100 %.**

**P\_162: Время задержки реакции после обнаружения потери сигнала обр. связи = 0 - 25.5 сек.**

**P\_163: Выбор вида сигнала обратной связи:**

- 0: 0...10В;
- 1: 4...20мА.

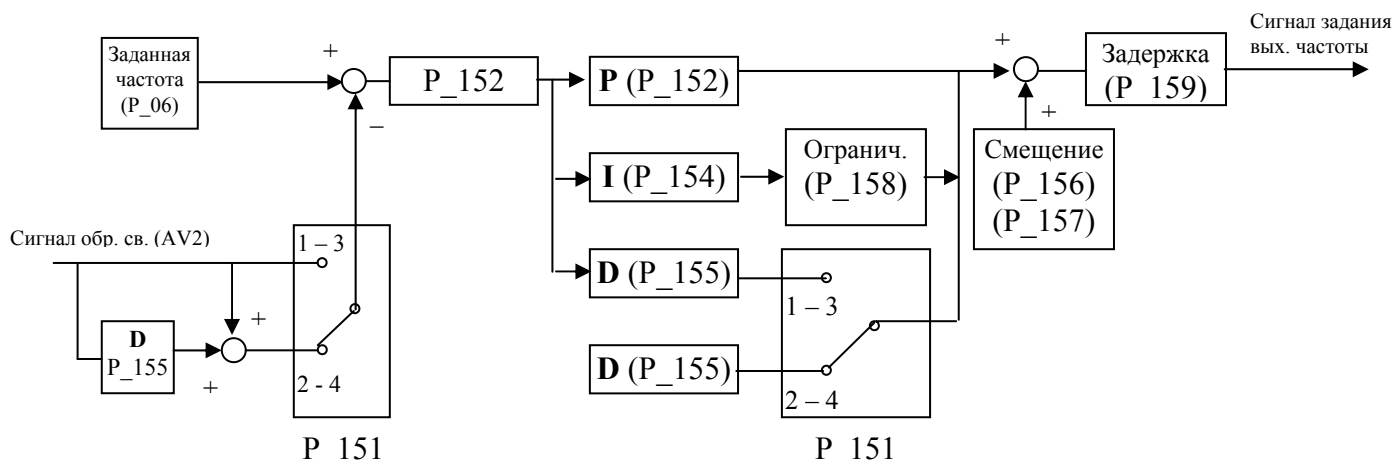
### P\_164: Отключение выхода инвертера, когда сигнал обр. связи равен заданному значению:

0: Запрещено;

1...30: Отключение выхода через 1...30 сек.

### P\_165: Допустимая погрешность для P\_164 = 0 – 100 %.

Блок схема ПИД-регулятора приведена ниже:



1. Запрограммируйте аналоговый вход AV2 для подключения датчика обратной связи (P\_66 = 0, заводская установка) для работы в режиме ПИД-регулятора.
2. Выберите источник задания частоты в P\_06.
3. Если P\_151 = 1, то дифференцируется сигнал разности между сигналом задания частоты и сигналом обратной связи и обратная связь отрицательная (ООС).  
 = 2, то дифференцируется сигнал обратной связи и ООС.  
 = 3, то дифференцируется сигнал разности между сигналом задания частоты и сигналом обратной связи и обратная связь положительная (ПОС), т. е. при увеличении сигнала обр. связи выходная частота увеличивается, а при уменьшении – уменьшается.  
 = 4, то дифференцируется сигнал обратной связи и ПОС.
4. P\_152 усиливает значение разности (сигнал ошибки) между сигналом задания частоты и сигналом обратной связи: Сигнал ошибки = (сигнал задания – сигнал о.с) x P\_152.
5. P\_153: Коэффициент передачи пропорциональной составляющей (P-регулятора).
6. P\_154: Время интегрирования для I-регулятора.
7. P\_155: Время дифференцирования для D-регулятора.
8. P\_156/P\_157: Направление и величина смещения сигнала задания выходной частоты.
9. P\_158: Этот параметр определяет верхнюю границу для интегральной составляющей и, поэтому, ограничивает выходную частоту интегратора.
10. P\_159: Задержка времени для сигнала задания выходной частоты.
11. P\_160: Этот параметр определяет реакцию преобразователя на обнаружение потери сигнала обратной связи.
12. P\_161: Если разность между сигналом задания частоты и сигналом обратной связи > P\_161, то сигнал обратной связи будет считаться потерянным.
13. P\_162: Это время, в течение которого ПЧ обнаруживает аварийно малый сигнал обратной связи или его отсутствие.
14. P\_163: Определяет тип сигнала обр. связи.
15. P\_164 = 0: При равенстве сигналов задания и обр. связи выход инвертора будет отключен.  
 P\_164 = 1-30: При равенстве сигналов задания и обр. связи на выходе инвертора будет поддерживаться (подачей постоянного напряжения) нулевая скорость в течение 1 – 30 сек.

16. P\_165: Диапазон погрешности при определении равенства сигналов задания и обр. связи для P\_164.

**P\_163 – P170: Зарезервированы.**

Коэффициенты управляющих контуров:

**P\_171: Коэф. усиления в контуре оценки скорости = 0 – 1000.**

**P\_172: Интегральная составляющая в контуре оценки скорости = 0 – 1000.**

**P\_173: Дифференциальная составляющая в контуре оценки скорости = 0 – 1000.**

**P\_174: Коэф. усиления в контуре магнитного потока = 0 – 1000.**

**P\_175: Интегр. составляющая в контуре магнитного потока = 0 – 1000.**

**P\_176: Коэф. усиления в контуре оценки магнитного потока = 0 – 1000.**

**P\_177: Интегр. составляющая в контуре оценки магнитного потока = 0 – 1000.**

**P\_178: Коэф. усиления в контуре тока = 0 – 1000.**

**P\_179: Интегр. составляющая в контуре тока = 0 – 1000.**

*Примечание: Для параметров P\_171 – P\_179 рекомендуется сохранить заводские установки.*

**P\_180 – P\_190: Зарезервированы.**

Параметры коммуникации (P\_191 – P\_193):

**P\_191: Коммуникационный адрес преобразователя: 0 – 254**

**P\_192: Скорость передачи данных: 5 - 8  
(4800/9600/19200/38400 бод)**

**P\_193: Протокол коммуникации:**

*xx0:* 1 стоповый бит;

*xx1:* 2 стоповых бита;

*xx0x:* Проверка на четность;

*xx1x:* Проверка на нечетность;

*x0xx:* Без проверки четности;

*x1xx:* С проверкой четности;

*0xxx:* 8 бит данных;

*1xxx:* 7 бит данных.

1. С помощью персонального компьютера (PC) или промышленного контроллера (PLC), используя последовательный интерфейс RS485 (RS485-V2), можно дистанционно просматривать и

программировать параметры одного или нескольких ( $P_{191} = 1 \dots 254$ ) преобразователей и управлять их работой.

2. С помощью персонального компьютера или промышленного контроллера, используя последовательный интерфейс RS232 (RS232-V2), можно дистанционно просматривать и программировать параметры только одного преобразователя и управлять его работой.

Примечания:

a: Функция коммуникации заблокирована, если  $P_{191}=0$ .

b: Скорость передачи данных ( $P_{192}$ ) и протокол коммуникации ( $P_{192}$ ) должны быть одинаковыми между компьютером (контроллером) и преобразователем.

Для интерфейса V2 используется код ASCII.

c:  $P_{05}$ ,  $P_{06}$  будут не активны при управлении преобразователем через интерфейс.

d: Сигнал задания частоты в коммуникационном режиме будет изменяться в пределах, установленных в  $P_{31}$ ,  $P_{32}$ .

f: Преобразователь будет просить дважды подтвердить достоверность параметра, установленного с компьютера.

g: Пожалуйста, обратитесь к руководству по RS232-V2 и RS485-V2 для подробного описания функций и протокола.

## **P\_194 – P\_242: Зарезервированы.**

## **P\_250: Версия центрального процессора (программного обеспечения (Software)).**

## **P\_251: Регистрация аварийных состояний:**

В постоянном запоминающем устройстве (EEPROM) преобразователя автоматически сохраняются коды трех последних аварийных состояний ПЧ. Нажимая клавиши  $\nabla$  и  $\Delta$  на цифровой панели, можно эти коды просмотреть.

Например:

1. LV-C: Код последнего аварийного состояния (низкое напряжение);
2. OC-A: Код предпоследнего аварийного состояния (превышение тока при разгоне);
3. -----: Нет аварийного состояния (произошло только две ошибки).

По мере появления новой аварии преобразователя код первой аварии стирается.

Параметры счетчика времени наработки ПЧ:

## **P\_252: Время работы 1 = 0 – 9999 ч.**

## **P\_253: Время работы 2 = 0 – 27 (10000 ч.)**

## **P\_254: Выбор подсчитываемого времени:**

0: *Время нахождения ПЧ подключенным к сети, в которой нормальное напряжение;*

1: *Время, в течение которого, преобразователь управлял двигателем, т. е. суммарное время от команды RUN до команды STOP.*

В параметрах  $P_{252}/P_{253}$  ведется подсчет времени работы привода ( $P_{254}=1$ ) и время подключения преобразователя к питающей сети ( $P_{254}=0$ ). Когда подсчитываемое время становится  $> 9999$  часов, значение параметра  $P_{252}$  сбрасывается на ноль, а значение параметра  $P_{253}$  увеличивается на 1.

## 5. ПОДГОТОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К ПУСКУ

В этом разделе описываются действия пользователя при подготовке преобразователя к (первому) пуску.

### 5.1. Обязательная проверка и настройка

1. Убедиться, что ПЧ установлен согласно требованиям настоящего РЭ.
2. Проверить, что фазы подводящего питающего напряжения сети соединяются с клеммами L1(R), L2(S) и L3(T), а не с какими-то другими.
3. Проверить заземление двигателя и ПЧ.
4. Убедиться, что со стороны терминалов T1(U), T2(V) и T3(W) нет короткого замыкания, как между терминалами (жилами подключенного кабеля), так и между терминалами и землей.
5. Убедиться, что напряжение питающей сети удовлетворяет требованиям настоящего РЭ для подключенного номинала ПЧ.
6. Убедиться, что дополнительное оборудование выбрано и подключено в соответствии с требованиями настоящего РЭ.
7. Подключить питание к ПЧ, при этом не давать команду на пуск двигателя.
8. Выполнить обязательную настройку, согласно таблице, приведенной ниже.

№ п/п	Параметр	Значение	Пояснение
1.	P_92 =	220 В или 380 В	Напряжение питающей сети.
2.	P_86 - P_90		Номинальные данные двигателя.
3.	P_91 =	1	Автотестирование двигателя (если используется режим векторного управления P_02 = 1).

### 5.2. Пуск и регулировка скорости вращения двигателя

Перед пуском двигателя убедитесь, что вал двигателя не заторможен, сопротивление изоляции двигательного кабеля и обмоток самого двигателя в норме, номинал двигателя соответствует по напряжению и току данному ПЧ.

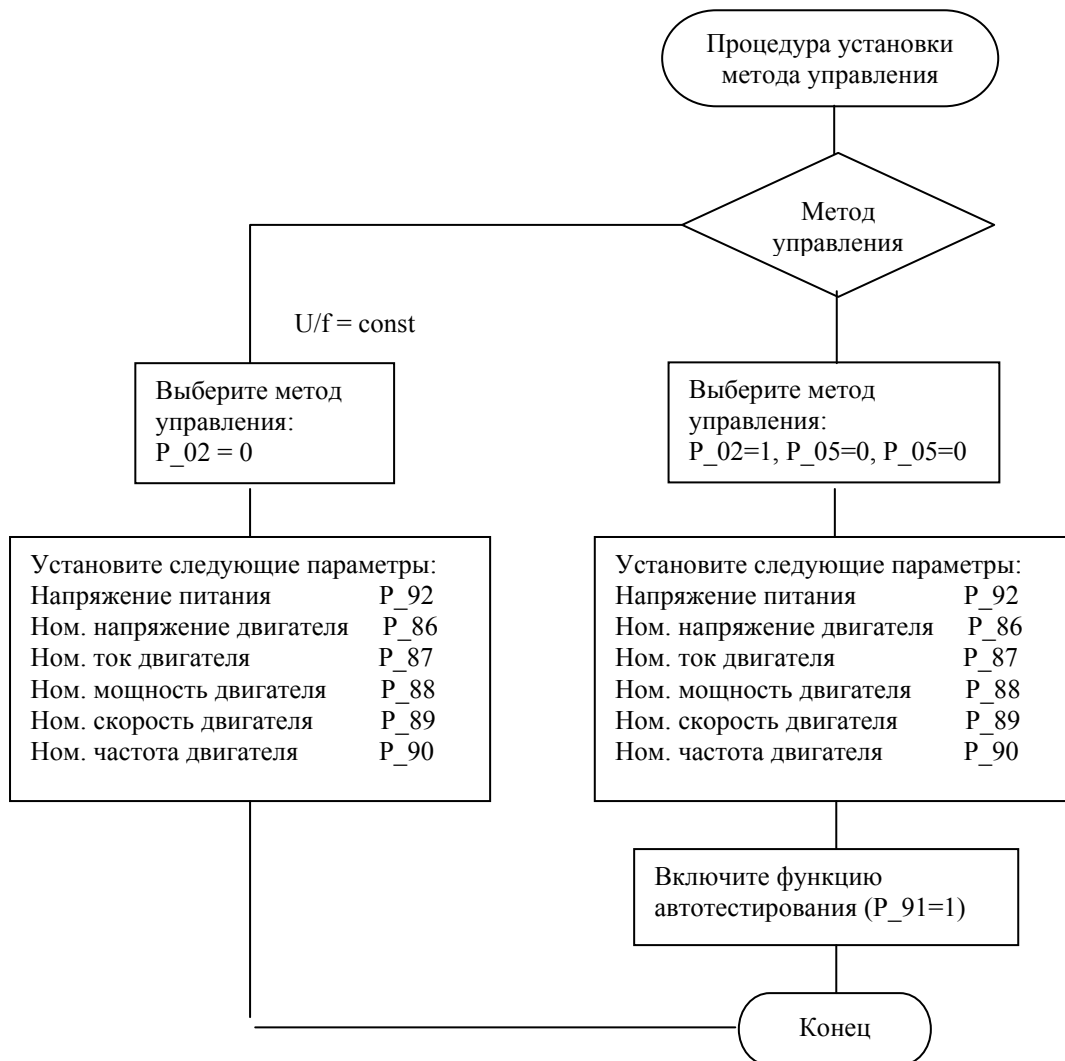
Для пуска двигателя подайте команду ПУСК, например, при управлении от цифрового пульта нажмите кнопку RUN. Двигатель должен плавно разогнаться до скорости, соответствующей частоте определяемой параметром P\_33.

Для изменения скорости подайте команду на уменьшение, например, при управлении от цифрового пульта и при P\_33=0, нажмите и удерживайте кнопку ∇. Для остановки двигателя нажмите кнопку STOP.

### 5.3. Выбор метода управления

Преобразователи частоты серии V2 имеют два метода управления: 1) Частотное управление ( $U/f = \text{const}$ ) или 2) Векторное управление. Метод управления выбирается в P\_02. По умолчанию в заводских установках выбран первый метод ( $U/f = \text{const}$ ).

На нижеприведенной блок-схеме показан алгоритм выбора требуемого метода управления:



Примечание:

1. Используйте частотное управление ( $U/f = \text{const}$ ) когда:
  - к ПЧ подключено несколько двигателей;
  - неизвестны номинальные данные двигателя;
  - работа на высоких скоростях;
  - ПЧ и двигатель сильно отличаются по мощности.
2. Следуйте нижеприведенным правилам, когда используете привод с несколькими двигателями (возможен только  $U/f$  режим):
  - Выберите и введите в P\_90 самое высокое значение номинальной частоты используемых двигателей;
  - Выберите и введите в P\_86 самое низкое значение номинального напряжения используемых двигателей;

- Выберите и введите в P\_89 самое низкое значение номинальной скорости используемых двигателей;
  - Номинальные ток (мощность) ПЧ должны быть не меньше суммы номинальных токов (мощностей) всех двигателей.
3. Максимальное выходное напряжение ПЧ будет равно номинальному напряжению двигателя (P\_86). Установите его правильно.
  4. Если P\_02  $\neq$  1, P\_05 и P\_06  $\neq$  0, то при автотестировании на дисплее высветится ошибка «Err2».

## 6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, СПОСОБЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЯ

### 6.1. Действия обслуживающего персонала при обнаружении не нормального состояния преобразователя или его дополнительного оборудования

Внешнее проявление ненормальности	Что необходимо сделать	Примечание
1. Преобразователь находится в состоянии аварийной блокировки (на его дисплее выведен код неисправности или ошибки, двигатель обесточен и ПЧ не реагирует на команды).	Зафиксировать код неисправности, снять напряжение питания ПЧ, определить причину неисправности. Попытаться устранить причину аварийной блокировки. Если это удалось, сбросить (RESET) блокировку и продолжить работу.	Коды аварий, причины и способы приведены в разделе 6.2.
2. В ПЧ раздался посторонний звук (хлопок, щелчок, взрыв, свист, гудение и т.п.) и (или) из ПЧ идет дым (огонь).	Немедленно отключить питающее ПЧ напряжение. Зафиксировать режим работы ПЧ, предшествующий аварии. Обратиться к ПОСТАВЩИКУ за консультацией – что делать дальше. Если, в результате этой аварии окажется, что ПЧ необратимо поврежден – составить акт отказа и выслать ПОСТАВЩИКУ.	Если подобный отказ произошел в период действия гарантии и по вине производителя ПЧ (см. гарантийный талон), то согласно гарантийным обязательствам ПОСТАВЩИК отремонтирует или заменит вышедший ПЧ на годный.
3. Преобразователь работает, но не так, как хотелось бы пользователю.	Не предпринимать никаких «экспериментов», проконсультироваться у ПОСТАВЩИКА.	Возможно, что пользователь не разобрался с тонкостями настройки и управления, или хочет от ПЧ больше возможного.
4. При подаче питающего напряжения на ПЧ внутри последнего что-то взрывается.	Снять питающее напряжение и убедиться, что не перепутаны провода подводящие напряжение сети и провода, подключающие двигатель. Если провода перепутаны – честно отметить это в акте отказа, так как это все равно будет определено в службе гарантийного ремонта.	В этом случае виноват пользователь и он лишается права на бесплатный ремонт.

*Примечание. Попытки пользователя самостоятельно отремонтировать преобразователь с его вскрытием (разборкой) являются основанием для прекращения обязательств Поставщика проводить бесплатный ремонт или замену отказавшего преобразователя.*

## 6.2. Описание кодов неисправностей, причин их появления и рекомендации по их выявлению и устранению

### 6.2.1. Коды неисправностей (аварий), при которых невозможен ручной сброс (reset) блокировки ПЧ

Код неисправности	Описание неисправности	Возможная причина	Рекомендации по устранению
<b>CPF</b>	Ошибка в программе процессора	1. Сильные электромагнитные помехи в зоне расположения ПЧ.	1. Установка RC-фильтров на катушки контакторов, используемых Пользователем.
<b>EPR</b>	Ошибка в элементах памяти ПЧ	1. Элементы (микросхемы) памяти повреждены.	1. Заменить элементы памяти.
<b>-OV-</b>	Перенапряжение в режиме останова	1. Неисправна схема определения напряжения.	1. Вернуть Поставщику.
<b>-LV-</b>	Питающее напряжение ниже нормы в режиме останова	1. Входное напряжение сети ниже нормы. 2. Значение ограничительного резистора или предохранителя не соответствует типу преобразователя. 3. Неисправна схема определения напряжения.	1. Напряжение сети должно быть в норме. 2. Заменить резистор или предохранитель. 3. Вернуть Поставщику.
<b>-OH-</b>	Перегрев радиатора в режиме останова.	1. Неисправна схема определения температуры. 2. Температура окружающей среды выше нормы или недостаточная вентиляция.	1. Вернуть Поставщику. 2. Понизить температуру окружающей среды или улучшить вентиляцию.

### 6.2.2. Коды неисправностей (аварий), при которых возможен ручной и автоматический сброс блокировки ПЧ

Код ошибки	Описание неисправности	Возможная причина	Рекомендации по устранению
<b>OC-S</b>	Перегрузка по току в процессе пуска.	1. Короткое замыкание двигателя. 2. Замыкание на землю. 3. Неисправен силовой модуль преобразователя.	1. Проверить и устранить. 2. Проверить и устранить. 3. Заменить модуль.
<b>OC-A</b>	Перегрузка по току в процессе разгона.	1. Время разгона очень мало. 2. Мощность двигателя превышает мощность преобразователя.	1. Увеличить время торможения. 2. Установить более мощный преобразователь.
<b>OC-C</b>	Перегрузка по току в процессе работы на установившейся скорости	1. Наброс нагрузки. 2. Резкое изменение входного питающего напряжения.	1. Проверить состояние нагрузки. 2. Установить реактор (дроссель) между сетью и преобразователем.
<b>OV-C</b>	Перенапряжение в процессе работы на установившейся	1. Время замедления мало или большой момент инерции нагрузки.	1. Увеличить время замедления. 2. Установить внешний тормозной

	скорости, либо при замедлении	2. Увеличение питающего напряжения более порога срабатывания защиты.	резистор или модуль. 3. Взять более мощный ПЧ.
<b>OH-C</b>	Перегрев (радиатора) в процессе работы при установившейся скорости.	1. Превышение нагрузки (на валу двигателя). 2. Температура окружающей среды выше нормы или недостаточная вентиляция.	1. Проверить состояние нагрузки. 2. Установить более мощный преобразователь. 3. Понизить температуру окружающей среды или улучшить вентиляцию.
<b>OVSP</b>	Превышение скорости во время работы	1. Резкий спад нагрузки. 2. Двигатель не соединен с ПЧ в векторном режиме.	1. Установить более мощный преобразователь. 2. Присоедините двигатель.
<b>Err4</b>	Ошибка ЦПУ	1. Сильные электромагнитные помехи в зоне расположения ПЧ.	1. Вернуть поставщику если часто повторяется.

6.2.3. Коды неисправностей (аварий), при которых возможен ручной, но невозможен автоматический сброс блокировки ПЧ

Код ошибки	Описание неисправности	Возможная причина	Рекомендации по устранению
<b>-OC-</b>	Перегрузка по току в режиме останова.	Неисправна схема определения тока.	Вернуть поставщику.
<b>OL1</b>	Перегрузка двигателя.	1. Нагрузка на валу двигателя превышает номинальное значение. 2. Неверная установка параметров P_112, P_87	1. Установить более мощный преобразователь. 2. Корректно установить параметры P_112, P_87.
<b>OL2</b>	Перегрузка преобразователя.	1. Нагрузка преобразователя превышает его возможности	1. Установить более мощный преобразователь.
<b>OL3</b>	Превышение момента	1. Нагрузка на валу двигателя превышает номинальное значение. 2. Параметры P_123, P_124 имеют слишком низкое значение.	1. Установить более мощный ПЧ. 2. Выбрать соответствующие значения параметров P_123, P_124.
<b>LV-C</b>	Низкое напряжение в процессе работы на установившейся скорости.	1. Входное напряжение сети ниже нормы. 2. Кратковременное снижение питающего напряжения.	1. Входное напряжение сети должно быть в норме или откорректировать параметр P_102. 2. Увеличить время разгона. 3. Установить более мощный преобразователь. 4. Установить реактор (дроссель) между сетью и преобразователем.

## 6.2.4. Коды специальных состояний ПЧ

Код ошибки	Наименование неисправности	Описание
<b>STP0</b>	Нулевая скорость	1. P_52 – 54 = 15 и соответствующий терминал выкл. и заданная частота f=0Гц;
<b>STP1</b>	Основной пуск невозможен	1. При включенном питании и нажатой кнопке пуск дистанционного управления (P_05=1), основной пуск запрещен (P_103=xxx1). ПЧ не может быть включен и выдает индикацию STP1. 2. ПЧ может быть включен при P_103=xxx0.
<b>STP2</b>	Аварийный останов кнопкой STOP	1. Останов при дистанционном управлении (P_05=1) нажатием кнопки STOP цифровой панели (P_106=xxx0). При однократном нажатии в процессе работы, ПЧ остановится в соответствии с установленным параметром P_10 и выдаст индикацию STP2. ПЧ не может быть включен, пока кнопка RUN (ПУСК) не будет отключена и затем включена заново. 2. При управлении ПЧ от компьютера и P_106=xxx0, однократное нажатие кнопки STOP приведет к остановке преобразователя в соответствии с настройкой P_10 и выдаст код STP1. Преобразователь не может быть включен, пока компьютер выдает команду STOP, последовавшую после команды пуска. 3. При P_106=xxx1 кнопка STOP не функционирует.
<b>E.S.</b>	Аварийный останов командой дистанционного управления.	1. При аварийном останове в режиме дист. управления (от многофункциональных входов), преобразователь будет остановлен и выдаст индикацию E.S.
<b>b.b.</b>	Внешняя блокировка	Сигнал блокировки ПЧ через входные терминалы. (Смотри параметры P_52)
<b>ATER</b>	Ошибка автотестирования	Неправильно введены данные двигателя.
<b>PDER</b>	Потеря сигнала обратной связи	Обрыв датчика обратной связи ПИД-регулятора.

## 6.2.5. Коды блокировки при ошибочных действиях пользователя

Код ошибки	Описание неисправности	Возможная причина	Рекомендации по устранению
<b>LOC</b>	Установка параметра, частоты /реверса запрещена.	1. Попытка изменить параметр/частоту при P_08=xxx1 или xx1x	1. Установить P_08=xxx0 или xx0x. 2. Установить P_07=x0xx
<b>Err1</b>	Ошибочное действие	1. Попытка изменить частоту кнопками Δ и ∇ при P_06>1. 2. Попытка изменить параметр P_250. 3. Попытка изменить функцию, которая не может быть изменена во время работы привода.	1. Установить P_06=0 2. Параметр P_250 не может быть изменен. 3. Изменение этой функции возможно только при остановленном приводе.
<b>Err2</b>	Ошибка ввода	1. Значение параметра P_32 должно быть в пределах диапазона P_113± P_116, P_114± P_116 или P_115± P_116 2. P_31≤ P_32 3. P_02 ≠ 1, P_05 и P_06 ≠ 0 при автотестировании	1. Установить значение параметра в соответствии с диапазоном. 2. P_31> P_32 3. Установите P_02 = 1, P_05 и P_06 = 0 перед автотестированием.
<b>Err5</b>	Ошибка установки параметров	1. Заблокированное состояние 2. Изменение P_192 или P_193 в процессе обмена информации	1. Установить разблокированное состояние до осуществления обмена. 2. P_192 или P_193 могут быть изменены до осуществления обмена.
<b>Err6</b>	Ошибка связи (обмена информацией) с компьютером	1. Нет соединения. 2. Неверный параметр 3. Ошибка в контрольной сумме. 4. Ошибка соглашения	1. Проверить соединение. 2. Проверить P_192--193 3. Проверить соглашение связи
<b>Err7</b>	Ошибка установки параметров	1. Попытка изменить параметры P_00 или P_194 – P249.	1. Не изменяйте эти параметры. 2. Проверить PN-напряжение схемы.

## **7. ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

1. Не реже чем, раз в месяц проверять и при необходимости очищать от пыли и грязи корпус (продуть сжатым воздухом внутренний объем ПЧ), вентилятор (проверять свободу вращения крыльчатки) и радиатор.
2. Один раз в полгода проверять и при необходимости подтягивать резьбовые соединения терминалов с проводами. Момент затяжки должен быть в соответствии с требованиями настоящего РЭ.

## **8. ПРИЛОЖЕНИЯ**

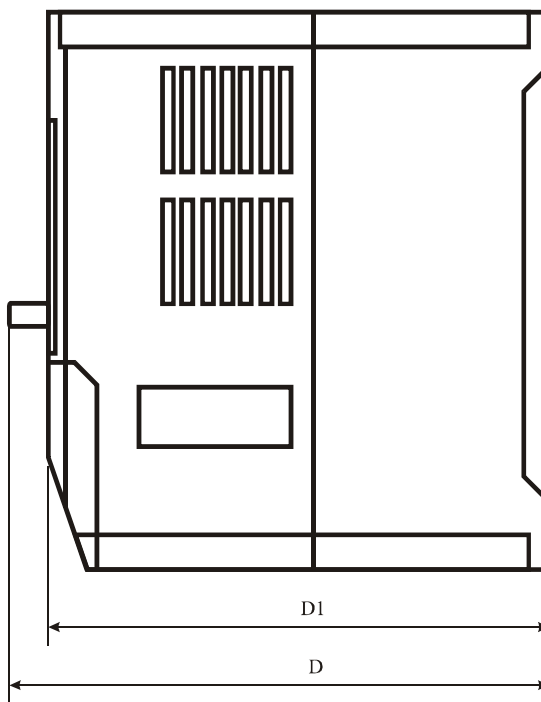
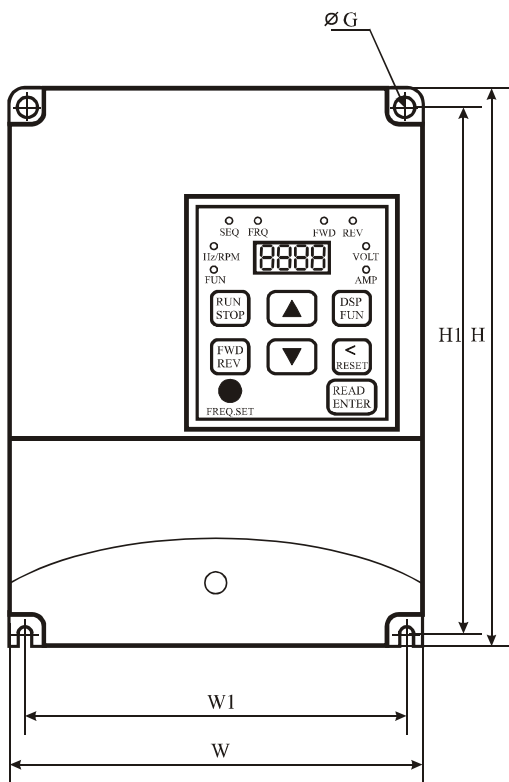
1. Характеристики.
2. Габаритно-стыковочные характеристики.
3. Соответствие требованиям ЕС по электромагнитной совместимости, схемы включения фильтров радиопомех и их номенклатура.



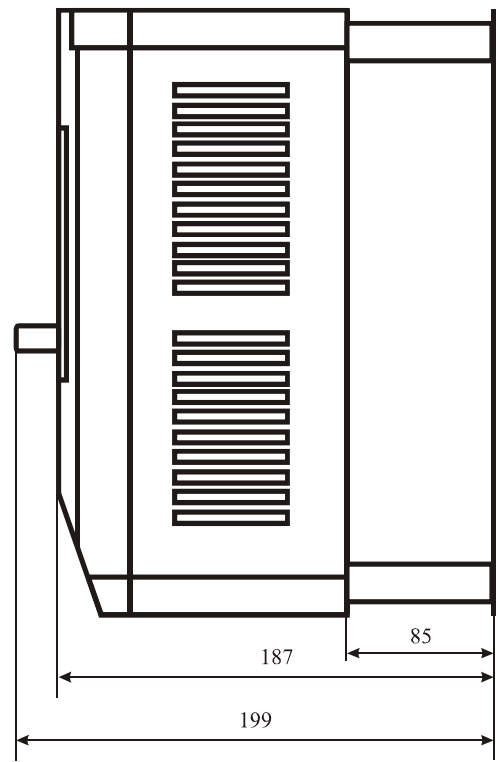
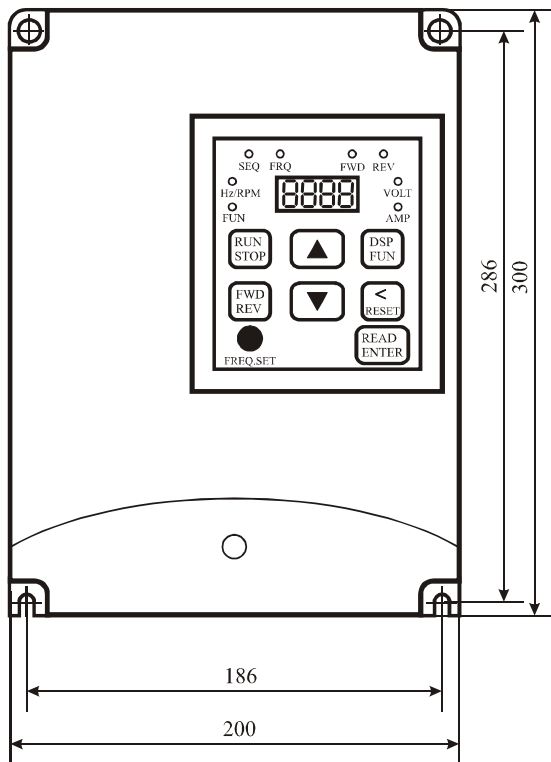
Габаритно-стыковочные характеристики

На этом листе приведены размеры моделей 202/203/401/402/403/405

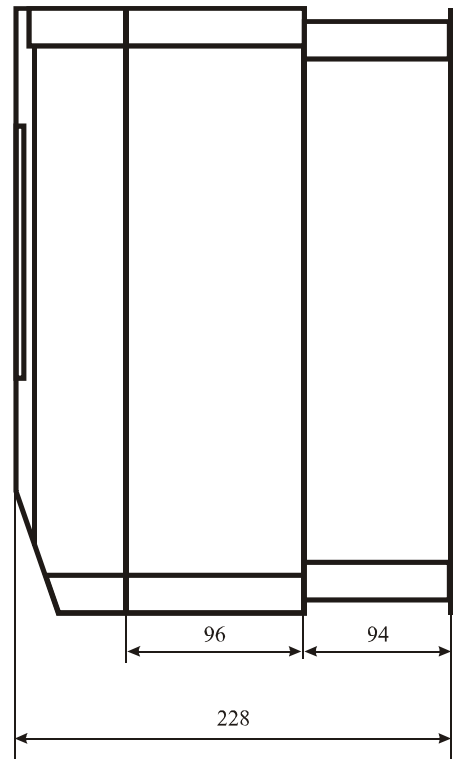
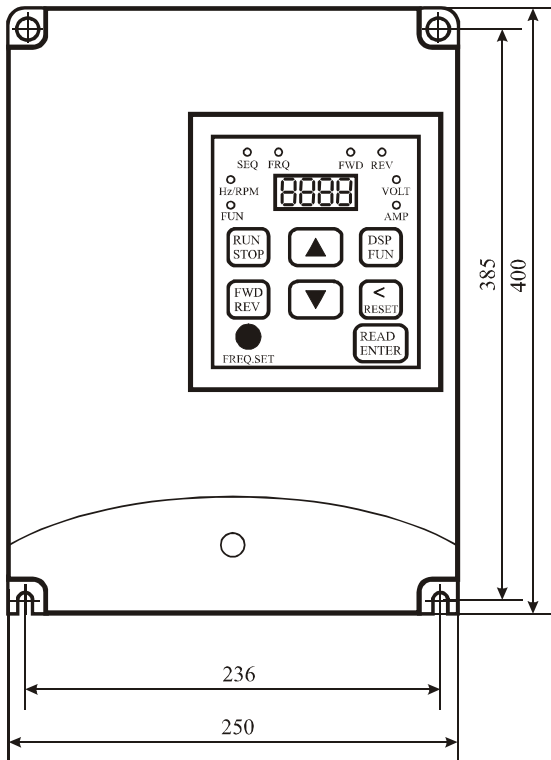
Модель	H1	H	W1	W	D1	D	GØ
V2-202/401/402	174	184	138	149	145.7	152.7	5.5
V2-203/205/403/405	205	215	174	185	155.7	162.7	5.5
V2-208/210/408/410	286	300	186	200	187	199	6
V2-215/220/230/415/420/430	385	400	236	250	228	240	7



Габариты моделей V2-208/210/408/410



Габариты моделей V2-215/220/230/415/420/430



### Соответствие требованиям ЕС по электромагнитной совместимости, схемы включения фильтров радиопомех и их номенклатура.

Преобразователи модели V2 соответствует стандартам по электромагнитной совместимости EN50082-2 и EN61800-3, без каких-либо дополнительных специальных мер.

Для того, чтобы привод не создавал помех другому электронному оборудованию, следует принять следующие меры:

1. В случае общего применения (например, в производственных помещениях), а также для случаев, когда необходимо обеспечить соответствие требованиям стандарта EN61800-3 для силовых приводных систем в среде 2-го рода следует выполнить обычные меры по обеспечению электромагнитной совместимости:
  - силовой кабель, соединяющий ПЧ с двигателем, во время работы привода является источником электромагнитных помех. Поэтому, этот кабель необходимо прокладывать в удалении от всех управляющих цепей (устройств и проводов).
  - кабели питания ПЧ и элементы конструкции ПЧ, также являются источниками электромагнитных помех и должны быть отделены (удалены) от управляющих цепей (устройств и проводов).
  - высокочастотные составляющие токов протекают в проводах питания и возвращаются на землю. Для уменьшения излучения контуров «силовой провод-заземление» провода заземления следует прокладывать как можно ближе к соответствующим силовым проводам.
  
2. В случае, если требуется обеспечить соответствие привода строгим стандартам по излучению (например, если преобразователь располагается в жилом или офисном помещении, или рядом с ними - в подвале жилого дома), таким как EN50081-1 или EN50081-2, и в тех случаях, когда рядом располагается чувствительное радиоприемное или электронное оборудование с плохой электромагнитной защитой, следует выполнять полный комплекс мер по обеспечению электромагнитной совместимости (см. рис. 5):
  - на входе ПЧ должен устанавливаться фильтр подавления радиочастотных помех.
  - необходимо соблюдать ограничения (накладываемые требованиями настоящего руководства), касающиеся длины кабеля двигателя и, связанной с ней, частоты коммутации силовых ключей.
  - ПЧ и фильтр должны иметь надежный электрический контакт с металлической монтажной панелью шкафа. Слой краски или другой изолирующий слой должен быть удален.
  - для соединения ПЧ с двигателем необходимо применять экранированный кабель или кабель, проложенный в металлической трубе или металлорукаве. Экран должен заземляться путем прижатия экрана металлическими хомутами к монтажной панели (см. рис. 5).
  - подключение экрана кабеля двигателя к клемме заземления корпуса двигателя должно осуществляться короткой перемычкой (проводом или шиной) длиной не более 50 мм.
  - кабели сетевого питания, идущие к радиочастотному фильтру, должны располагаться на расстоянии не менее 100 мм от корпуса ПЧ и кабеля, идущего к двигателю.
  - не располагайте чувствительные сигнальные цепи в радиусе менее 0,3 м от корпуса преобразователя и его силовых кабелей.

Выбор фильтра радиочастотных помех производится по нижеследующей таблице.

Модель фильтра	Номинальные данные фильтра	Типономинал ПЧ
----------------	----------------------------	----------------

N2F-2202A	1ф 220~250В/20А	V2-202-M
N2F-2202B	1ф 220~250В/20А	V2-203-M
N2F-4103A	3ф 380~460В/10А	V2-401-M3, V2-402-M3
N2F-4103B	3ф 380~460В/10А	V2-403-M3, V2-405-M3
N2F-4203	3ф 380~460В/20А	V2-408-M3, V2-410-M3
N2F-4603	3ф 380~460В/60А	V2-415/420/425/430-M3

Схема внешних соединений преобразователя частоты модель V2 в соответствии с требованиями по электромагнитной совместимости

V2 на 380В

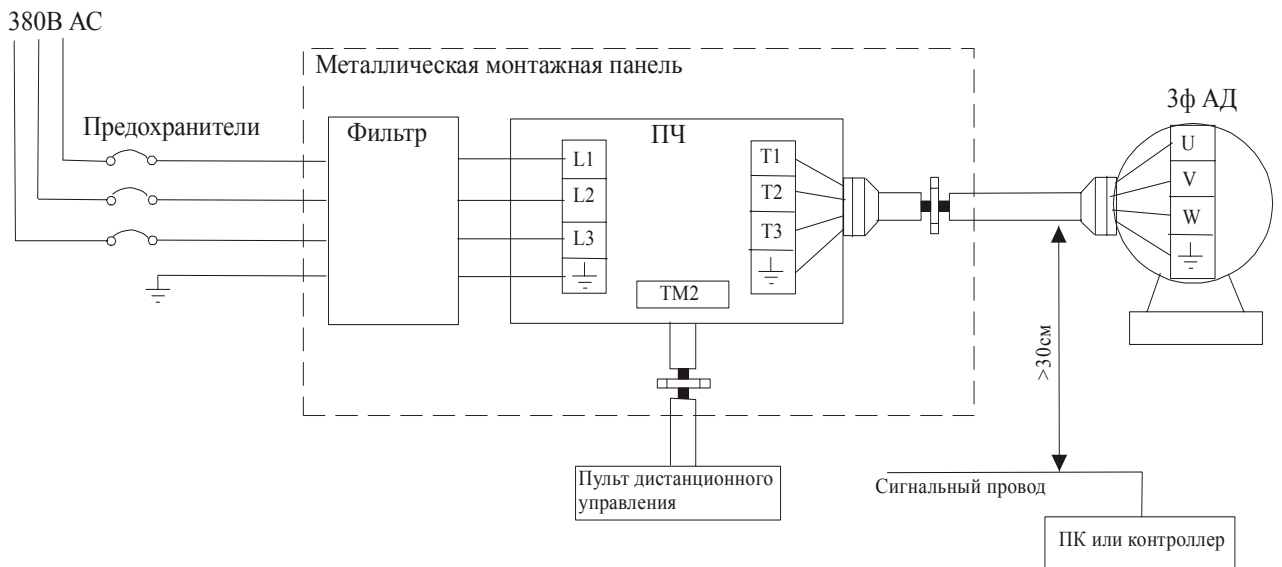


Рис. 5