



# ПЧВЗ

## Преобразователь частоты векторный Руководство по эксплуатации

### Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией и подключением преобразователя частоты векторного ПЧВ. Подробное руководство по эксплуатации расположено на странице прибора на сайте open.ru.

### 1 Технические характеристики и условия эксплуатации

#### 1.1 Технические характеристики

Характеристика	Значение
<b>Питание от сети (клеммы R, S, T)</b>	
Напряжение питания от сети переменного тока	-3 × 380...480 В (-15/+10 %)*
Частота напряжения питания	50/60 Гц (±5 %)
Коэффициент дисбаланса напряжения	< 3 %
Коэффициент мощности (cos φ)	≥ 0,94 (с дросселем в звене постоянного тока)
КПД преобразователя частоты	≥ 96 %
<b>Выходные характеристики (клеммы U, V, W)</b>	
Выходное напряжение	0...100 % входного напряжения (при нормальных условиях, ±5 %)
Выходная частота	0...2997 Гц
Точность регулирования частоты на выходе	± 0,5% от максимального значения частоты
Периодичная способность по току от номинального значения	120 % в течение 35 секунд, 140 % в течение 9 секунд, 150 % в течение 3 секунд
<b>Основные показатели регулирования</b>	
Тип двигателя	Асинхронный, синхронный и синхронный реактивный двигатель
Режим управления двигателем	ЦП с раздельным заданием напряжения и частоты, векторное управление без обратной связи
Модуляция	Оптимизированная пространственно-векторная ШИМ
Номинальная частота	1...16,0 кГц
Диапазон регулирования скорости	Векторное управление без о.с.: 1:200; Векторное управление с о.с.: 1:1000
Точность поддержания установившейся скорости	Векторное управление без о.с.: < 0,5 % для асинхронных двигателей; Векторное управление с о.с.: < 0,1 % для синхронных двигателей; Векторное управление с о.с.: < 0,2 % для синхронных двигателей
Пушковый момент	Векторное управление без о.с.: 150 % от 0,25 Гц; Векторное управление с о.с.: 200 % от 0,25 Гц
Скорость реакции на изменение момента	Векторное управление без о.с.: < 20 мс; Векторное управление с о.с.: < 10 мс
Точность поддержания частоты	Цифровое задание: ±0,01 %; Аналоговое задание: ±0,2 %
Шаг настройки частоты	Цифровое задание: 0,01 Гц; Аналоговое задание: ±0,05 % от максимального значения частоты
<b>Дискретные входы</b>	
Количество	5 шт.
Номинальное рабочее напряжение	24 В
<b>Импульсный вход</b>	
Количество	3 шт.
Максимальный входной ток	50 мА
Номинальное рабочее напряжение	10 В
Максимальная частота воспринимаемых сигналов	100 кГц
<b>Аналоговые входы</b>	
Количество	2 шт.
Режимы работы	4...20 мА/0...10 В
Номинальное рабочее напряжение	10 В
Внутреннее сопротивление:	
в режиме 0...10 В	100 Ом
в режиме 4...20 мА	500 Ом
<b>Релейный выход</b>	
Количество	1 шт.
Тип контактов	NO или NC
Максимальный ток на контактах реле	3 А при ~230 В, 5 А при ~30 В
<b>Транзисторный выход типа п-р-п с открытым коллектором</b>	
Количество	1 шт.
Номинальное рабочее напряжение	24 В
<b>Аналоговый выход</b>	
Количество	1 шт.
Тип выходного сигнала	4...20 мА/0...10 В

Характеристика	Значение
<b>Интерфейс RS-485</b>	
Нагрузка окончания шины R <sub>с</sub>	120 Ом
Протокол	Modbus RTU
Скорость обмена	1200...57600 бит/с
<b>Корпус</b>	
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	IP20
Вибрация	0,6 г
Условия эксплуатации	см. раздел 1.3
<b>Элементы защиты</b>	
Защитные функции	От перенапряжения, от пониженного напряжения, по превышению тока, от перегрузки, от перегрева, от обрыва фазы питания, от превышения скорости, от обрыва фазного провода двигателя, функция ограничения тока

Входное напряжение, В	Номинальные электрические характеристики		
	Выходная мощность, кВт	Номинальный ток выходной ток, А	Ток перегрузки (60 секунд)
Зф. 380 В	0,75	3	3,6
	1,5	4	4,8
	2,2	6	7,2
	5,5	13	15,6
	7,5	17	20,4
	11	25	30
	15	32	38,4
	18,5	38	45,6
	22	45	54
	37	60	72
	55	110	132
	75	150	180
90	180	216	

Модификация	Массо-габаритные характеристики		
	Типоразмер корпуса	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ПЧВЗ-К75-В [M01]	1	76 × 200 × 155	1,3
ПЧВЗ-К15-В [M01]	1	116 × 320 × 175	1,9
ПЧВЗ-2К2-В [M01]	2	100 × 242 × 155	1,9
ПЧВЗ-11К-В [M01]	3	116 × 320 × 175	3,5
ПЧВЗ-15К-В [M01]	3	142 × 383 × 225	5,9
ПЧВЗ-22К-В [M01]	4	142 × 383 × 225	5,9
ПЧВЗ-37К-В [M01]	5	172 × 433,5 × 225	10,7
ПЧВЗ-45К-В [M01]	5	172 × 433,5 × 225	10,7
ПЧВЗ-65К-В [M01]	6	240 × 560 × 310	35,5
ПЧВЗ-75К-В [M01]	6	240 × 560 × 310	35,5
ПЧВЗ-90К-В [M01]	6	240 × 560 × 310	35,5

### 1.2 Соответствие нормативной документации

В соответствии с ГОСТ Р 52931 прибор:  
 • по виду используемой энергии относится к приборам электрическим;  
 • по эксплуатационной законности относится к изделиям второго порядка;  
 • по защищенности от воздействия окружающей среды – обычный;  
 • по устойчивости к воздействию климатических факторов относится к группе исполнения В3 (с расширенным низким значением диапазона температуры окружающего воздуха);  
 • по устойчивости к механическим воздействиям соответствует группе N2.  
 По ЭМС прибор относится к оборудованию класса С3 по ГОСТ Р 51524-2012 (МЭК 61000-3-2012).  
 По уровню излучения радиолех прибор соответствует ГОСТ Р 51317.6.3/4 (МЭК 61000-3-4).  
 По помехоустойчивости прибор отвечает нормам ГОСТ Р 51317.4.2/3 (МЭК 61000-4-2/3) и ГОСТ Р 51317.6.1/2 (МЭК 61000-6-1/2).

### 1.3 Условия эксплуатации

**Нормальные условия эксплуатации:**

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- температура окружающего воздуха – от +15 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха – от 30 до 80 %, без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря – не более 1000 м.

**Рабочие условия эксплуатации:**

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- атмосферное давление – от 84 до 106,7 кПа;
- температура окружающего воздуха – от минус 10 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха – от 5 до 95 %, без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря – 1000 м.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
 Работа за пределами указанных выше значений приводит к сокращению срока службы ПЧВ.

При необходимости ПЧВ может работать в особых условиях, отличающихся от рабочих, но при этом номинальные характеристики будут снижены и срок службы ПЧВ сократится.

### Особые условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха – не более +50 °С (снижение номинальных характеристик на 2 % на каждый 1 °С сверх 40 °С);
- высота над уровнем моря – не более 3000 м (снижение номинальных характеристик на 1 % на каждые 100 м выше 1000 м).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
 Во время работы ПЧВ в особых условиях следует использовать двигатель на одну ступень номинального ряда мощности меньше расчетной.

### 2 Меры безопасности

**ВНИМАНИЕ**  
 На клеммах R/L, S, T/N, +, -, P/B, U, V, W может присутствовать опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора.

**ОПАСНОСТЬ**  
 Прикосновение к токоведущим частям может быть опасно для жизни даже после того, как оборудование было отключено от сети. Следует убедиться, что от ПЧВ отключены другие источники напряжения (цепь постоянного тока) и вал АД не вращается.

**ОПАСНОСТЬ**  
 Кнопка не отключает ПЧВ и АД от сети. Высокое напряжение в цепи постоянного тока может сохраниться, даже если светодиоды погасли. Прежде чем прикасаться к потенциально опасным токоведущим частям ПЧВ, следует выждать не менее 4 минут (тип корпуса 01, 02, 03) и не менее 15 минут (тип корпуса 04).

**Уважения по технике безопасности:**

1. ПЧВ должен быть заземлен.
2. Запрещается отсоединять разъемы сетевого питания и разъемы двигателя, если ПЧВ подключен к питающей сети или вращается АД.

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током изделие относится к классу I в соответствии с ГОСТ Р 12.1.019-2009.

Во время эксплуатации и технического обслуживания следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, Правил эксплуатации электроустановок потребителей и Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок. Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

### 3 Монтаж

**ВНИМАНИЕ**  
 Во время монтажа следует соблюдать меры безопасности из раздела 2 и учитывать снижение номинальных характеристик ПЧВ при работе в особых условиях (см. раздел 1.3).

Прибор следует устанавливать в металлический шкаф с заземлением корпуса и стальной защиты от IP20 до IP68. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, пыли, грязи и посторонних предметов. ПЧВ следует устанавливать во взрывобезопасной зоне на щитах или в шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам. Также необходимо убедиться, что изменения плоскостности не превышают 3 мм.

До монтажа прибора следует обеспечить:

- систему защитного заземления;
- источник питания надлежащего напряжения и тока;
- установку ПИ и АД;
- размещение и способ охлаждения;
- рабочую температуру окружающей среды;
- траекторию прокладки, длину, сечение и маркировку кабелей;
- необходимые аксессуары и дополнительное оборудование;
- наличие пространства над верхней и нижней частями корпуса ПЧВ.

Во время монтажа прибора необходимо придерживаться следующих рекомендаций по расположению:

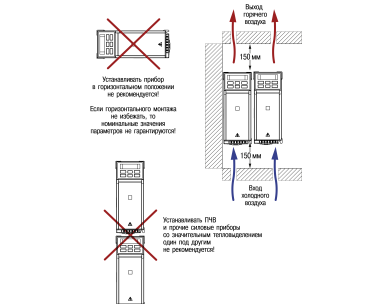


Рисунок 1  
 Необходимые для выбора шкафа и приборов значения номинальной мощности и максимальных значений тепловых потерь ПЧВ приведены в таблице ниже:

Модификация	Мощность ПЧВ, кВт	Тепловые потери мощности, не более, Вт
ПЧВЗ-К75-В [M01]	0,75	30
ПЧВЗ-К15-В [M01]	1,50	60
ПЧВЗ-2К2-В [M01]	2,20	88
ПЧВЗ-5К5-В [M01]	5,50	220
ПЧВЗ-7К5-В [M01]	7,50	300
ПЧВЗ-11К-В [M01]	11,00	440
ПЧВЗ-15К-В [M01]	15,00	600
ПЧВЗ-18К-В [M01]	18,00	720
ПЧВЗ-22К-В [M01]	22,00	880
ПЧВЗ-30К-В [M01]	30,00	1200
ПЧВЗ-37К-В [M01]	37,00	1480
ПЧВЗ-45К-В [M01]	45,00	1800
ПЧВЗ-55К-В [M01]	55,00	2200
ПЧВЗ-75К-В [M01]	75,00	3000
ПЧВЗ-90К-В [M01]	90,00	3600

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
 Сетевые и моторные дроссели, фильтры и другое дополнительное оборудование могут вызвать дополнительные тепловые потери ПЧВ.

**ВНИМАНИЕ**  
 При продолжительной работе электродвигателя на низких (меньше половины номинальной скорости двигателя) оборотах может потребоваться дополнительное воздушное охлаждение или применение более мощного ПЧВ.

### 3.2 Монтаж прибора

Для установки прибора следует:

1. Подготовить в монтажном шкафу место согласно габаритным чертежам (см. рисунки ниже).
2. Закрепить прибор с помощью крепежа (в комплект поставки не входит).

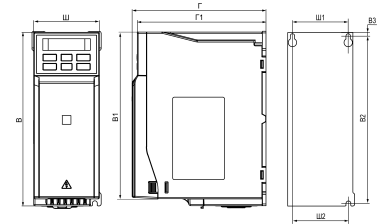


Рисунок 2 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 1

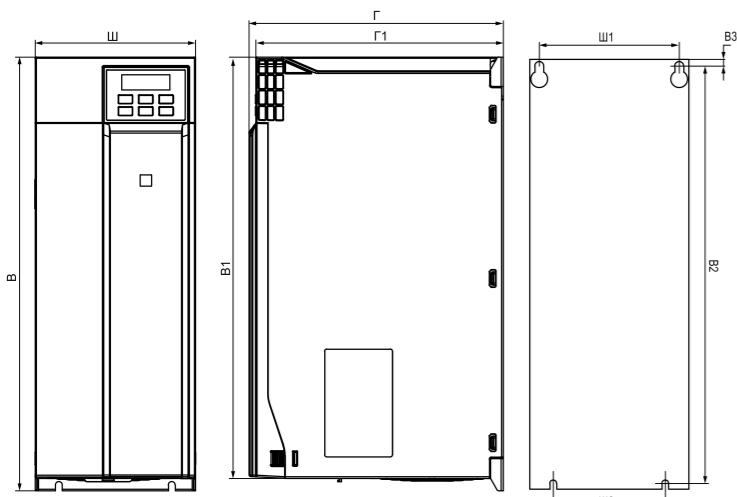


Рисунок 3 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 3

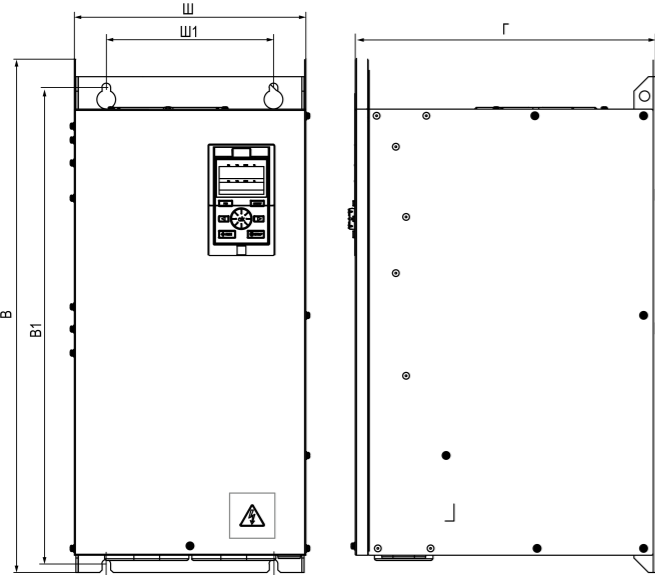


Рисунок 4 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 6

Таблица 4 – Габаритные и присоединительные размеры прибора

Типоразмер	Габаритные размеры, мм					Установочные размеры				
	Ш	В	В1	Г	Г1	Ш1	Ш2	В2	В3	
1	76	200	192	155	149	65	65	193	5,5	
2	100	242	231	155	149	231,5	84	231,5	8	
3	116	320	307,5	175	169	98	100	307,5	9	
4	142	383	372	225	219	125	100	372	6	
5	172	433,5	430	225	219	150	150	416,5	—	
6	240	560	520	310	—	176	—	544	—	

## 4 Подключение

### 4.1 Общие сведения

Во время подключения следует соблюдать меры безопасности из раздела 2.



#### ОПАСНОСТЬ

ПЧВ должен быть обязательно заземлен с помощью провода заземления, который следует подключать к клемме защитного заземления,

обозначенной символом . Отсутствие провода заземления может привести к повреждению прибора.

Ток прикосновения электроприводов переменного тока превышает 3,5 мА переменного тока. Цепь защиты должна удовлетворять по меньшей мере одному из следующих условий:

- провод защитного заземления должен иметь поперечное сечение не менее 10 мм<sup>2</sup> (медный) или 16 мм<sup>2</sup> (алюминиевый);
- должно быть предусмотрено автоматическое отключение сети электроснабжения при нарушении целостности провода защитного заземления;
- должна быть предусмотрена дополнительная клемма для второго провода защитного заземления того же поперечного сечения, что и первый провод защитного заземления.

Минимальное сечение провода усиленного защитного заземления должно быть не меньше сечения фазного проводника (справедливо только в случае, когда провод защитного заземления изготовлен из того же металла, что и фазные провода).

При подключении ПЧВ к изолированной сети электропитания, т. е. сети IT, допустимое линейное напряжение питания – не более 550 В и не менее 342 В.

Фильтры сетевых помех следует устанавливать в линиях питания прибора.

Искрогасящие фильтры следует устанавливать в линиях коммутации силового оборудования.

Монтируя систему, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением хорошего контакта с заземляемым элементом;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения;
- запрещается объединять клемму прибора с маркировкой «Общая» и заземляющие линии.

### 4.2 Назначение контактов клемм

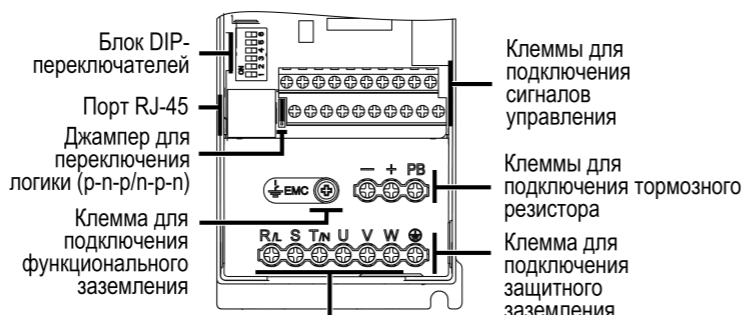


Рисунок 5 – Вид на клеммники (крышка снята)

Символ клеммы	Описание клеммы
(+)	Выходные клеммы звена постоянного тока. Предназначены для подключения внешнего устройства торможения
(-)	Для подключения внешнего тормозного сопротивления
PB	Для подключения трехфазного источника электропитания
R/L	Для подключения трехфазного источника электропитания
S	Для подключения трехфазного источника электропитания
T/N	Для подключения электродвигателя
U	Для подключения электродвигателя
V	Для подключения электродвигателя
W	Для подключения электродвигателя
E	Клеммы подключения заземления

### 4.3 Назначение переключателей

Переключатели расположены под съемной крышкой на лицевой поверхности прибора под встроенной ЛПО.

Таблица 5 – Назначение переключателей

Переключатель	Положение	Назначение
RS485	Вкл.	Согласующий резистор 120 Ом подключен
	Выкл.	Согласующий резистор 120 Ом отключен
АО-F	Вкл.	Аналоговый выход в режиме «частота». Диапазон 0,0...100 кГц.
АО-I	Вкл.	Аналоговый выход в режиме «ток». Диапазон выходного сигнала 0...20 мА или 4...20 мА
	Выкл.	Аналоговый выход в режиме «напряжение». Диапазон выходного сигнала 0...10 В
AI1	I	Аналоговый вход 1 в режиме «ток». Диапазон входного сигнала 0...20 мА или 4...20 мА
	U	Аналоговый вход 1 в режиме «напряжение». Диапазон входного сигнала 0...10 В
AI2	I	Аналоговый вход 2 в режиме «ток». Диапазон входного сигнала 0...20 мА или 4...20 мА
	U	Аналоговый вход 2 в режиме «напряжение». Диапазон входного сигнала 0...10 В



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не допускается одновременное включение переключателей и АО-I, АО-U и АО-F.

### 4.4 Порядок подключения



#### ОПАСНОСТЬ

После распаковки прибора следует убедиться, что при транспортировке прибор не был поврежден.



#### ВНИМАНИЕ

Перед началом работ следует убедиться, что все кабели и элементы ПЧВ обесточены.

Если прибор находился длительное время при температуре ниже минус 10 °С, то перед включением и началом работ необходимо выдержать его в помещении с температурой, соответствующей рабочему диапазону, в течение не менее 30 мин.

Перед подключением следует проверить изоляцию кабелей и двигателя.

Для подключения ПЧВ следует:

1. Подключить заземление.
2. Подключить линии связи от датчиков и органов управления ПЧВ к клеммам управления ПЧВ.
3. Подключить двигатель.
4. Подключить прибор к источнику питания.



#### ВНИМАНИЕ

Перед подачей питания на прибор следует проверить правильность подключения, уровни напряжений подключенных цепей, в том числе и питания.

### 4.5 Схема подключения

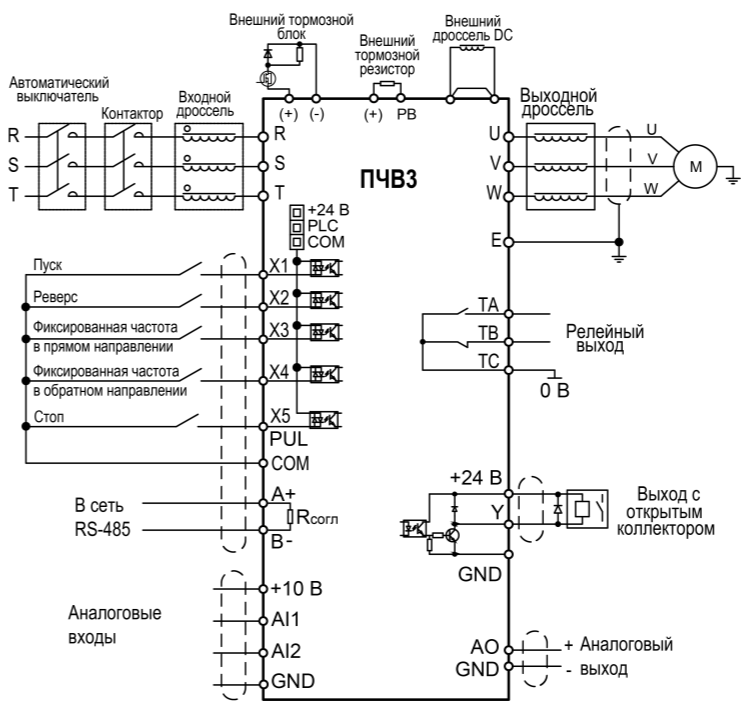


Рисунок 6 – Общая схема подключения

### 5 Локальная панель оператора

ЛПО предназначена для настройки и управления режимами работы ПЧВ и отображения на встроенном ЖКИ значений параметров прибора.

На лицевой панели ЛПО расположены элементы индикации и управления:

- пятиразрядный экран;
- шесть светодиодов;
- шесть кнопок.

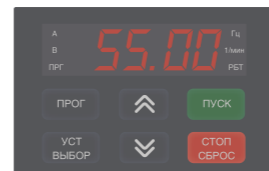


Рисунок 7 – Внешний вид ЛПО

Таблица 6 – Назначение светодиодов

Светодиод	Цвет	Состояние	Значение
A	Красный	Светится	На ЖКИ отображается значение выходного тока (A)
B	Красный	Светится	На ЖКИ отображается значение напряжения на шине постоянного тока (DC)
ПРГ	Красный	Светится	Прибор в режиме <b>Настройка</b> и на ЖКИ отображается параметр, измеряемый в %
Гц	Красный	Светится	На ЖКИ отображается скорость вращения в Гц
1/мин	Красный	Светится	На ЖКИ отображается скорость вращения в 1/мин
РБТ	Красный	Светится	Двигатель запущен в прямом направлении
		Мигает	Двигатель запущен в обратном направлении
		Не светится	Двигатель остановлен

Таблица 7 – Назначение кнопок и потенциометра

Кнопка	Режим работы	Назначение
ПРОГ	Работа	Вход в меню
	Настройка	Выход из текущего меню параметра
УСТ ВЫБОР	Настройка	Сохранение измененного параметра. При удержании выбранный параметр будет изменяться циклично
	Настройка	Увеличивает значение параметра
↑	Настройка	Уменьшает значение параметра
	Настройка	Уменьшает значение параметра
ПУСК	Работа	Если преобразователь частоты управляется с панели управления, то запускает двигатель в прямом направлении
	Работа	Если преобразователь частоты управляется с панели управления, то останавливает двигатель
СТОП СБРОС	Авария	Сбор аварии

На лицевой панели под крышкой расположен порт RJ-45. Он служит для подключения внешней ЛПО (см. раздел ). ЛПО подключается с помощью восьмизачного кабеля «витая пара» категории 5 10/100BASE-T/ТХ.

## 6 Перечень дополнительного оборудования

Название	Код заказа	Изображение	Описание
Панель управления	ЛПО1 [M01]	 Рисунок 8	Пятиразрядный экран, регулировка скорости потенциометром
Панель управления	ЛПО2 [M01]	 Рисунок 9	Двухрядный пятиразрядный экран, клавиатура, силиконовые кнопки, потенциометр управления
Плата интерфейсная Profibus	ПИП1 [M01]	 Рисунок 10	Добавляет прибору шину для подключения по интерфейсу Profibus
Плата расширения входов и выходов	ПВВ1 [M01]	 Рисунок 11	Карта предназначена для расширения входных/выходных сигналов преобразователя частоты на 1 аналоговый выход, 4 цифровых входа, 1 релейный выход, 1 цифровой выход, 1 вход датчика РТ100/РТ1000/КТУ
Плата расширения для энкодеров	ПЭ1 [M01]	 Рисунок 12	Карта поддерживает дифференциальный входной сигнал с максимальной частотой 500 кГц. Так же карта поддерживает 2 режима выходного сигнала: дифференциальный и транзисторный с открытым коллектором

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5  
 тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: +7 (495) 728-41-45  
 тех.поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru  
 отдел продаж: sales@owen.ru  
 www.owen.ru  
 рег.: 1-RU-120740-1.1