

# 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. Полное руководство по эксплуатации расположено на странице прибора на сайте owen.ru.

### 1 Технические характеристики и условия эксплуатации

#### 1.1 Технические характеристики

Таблица 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 %)
Кэффициент дисбаланса напряжения	< 3 %
Кэффициент 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...299 Гц
Точность регулирования частоты на выходе	± 0.5% от максимального значения частоты
Перегрузочная способность по току от номинального значения	120 % в течение 35 секунд, 140 % в течение 9 секунд, 150 % в течении 3 секунд
<b>Основные показатели регулирования</b>	
Тип двигателя	Асинхронный, синхронный и синхронный реактивный двигатель
Режим управления двигателем	U/f, U/f с раздельным заданием напряжения и частоты, векторное управление без/с обратной связью
Модуляция	Оптимизированная пространственно-векторная ШИМ
Несущая частота	1,0...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 без о/с: <0,1 % для синхронных двигателей; Векторное управление с о/с: <0,02 % для синхронных двигателей
Пусковой момент	Векторное управление без о/с: 150 % от 0,25 Гц; Векторное управление с о/с: 200 % от 0 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	1 шт.
Максимальный входной ток	50 mA
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 кОм
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

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение
<b>Интерфейс RS-485</b>	
Нагрузка окончания шины R <sub>ш</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 g
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

Таблица 2 – Номинальные электрические характеристики

Входное напряжение, В	Выходная мощность, кВт	Номинальный выходной ток, А	Ток перегрузки (60 секунд)
3ф, 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
	30	60	72
	37	75	90
	45	90	108
	55	110	132
	75	150	180
	90	180	216

Таблица 3 – Массо-габаритные характеристики

Модификация	Типоразмер корпуса	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ПЧВЗ-К75-В [M01], ПЧВЗ-1К5-В [M01], ПЧВЗ-2К2-В [M01]	1	76 × 200 × 155	1,3
ПЧВЗ-5К5-В [M01], ПЧВЗ-7К5-В [M01]	2	100 × 242 × 155	1,9
ПЧВЗ-11К-В [M01], ПЧВЗ-15К-В [M01]	3	116 × 320 × 175	3,5
ПЧВЗ-18К-В [M01], ПЧВЗ-22К-В [M01], ПЧВЗ-30К-В [M01]	4	142 × 383 × 225	5,9
ПЧВЗ-37К-В [M01], ПЧВЗ-45К-В [M01]	5	172 × 433,5 × 225	10,7
ПЧВЗ-55К-В [M01], ПЧВЗ-75К-В [M01], 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 законченности относится к изделиям второго порядка;
- по защищенности от воздействия окружающей среды – обыкновенный;
- по устойчивости к воздействию климатических факторов относится к группе исполнения ВЗ (с расширенным нижним 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 61800-3:2012).

По уровню излучения радиопомех прибор соответствует ГОСТ Р 51317.6.3/4 (МЭК 61000-6-3/4).

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 с 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, +, -, PB, 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 сохраняться, 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).

Указания 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

#### 3.1 Общие сведения



**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 степенью 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;
- источники питания надлежащего напряжения и тока;
- установку ПП и АВ;
- размещение и способ охлаждения;
- рабочую температуру окружающей среды;
- траекторию прокладки, длину, сечение и экранирование 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:

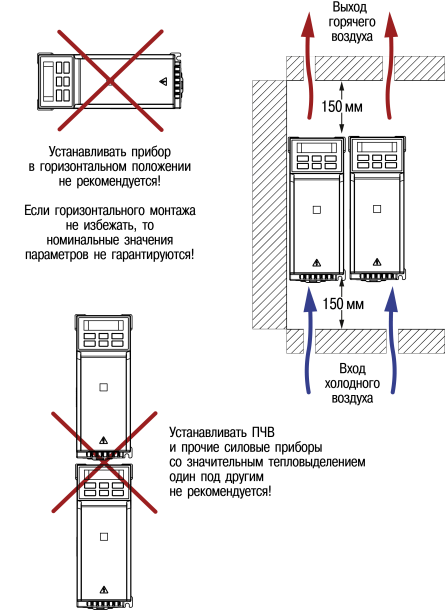


Рисунок 1

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-1К5-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).

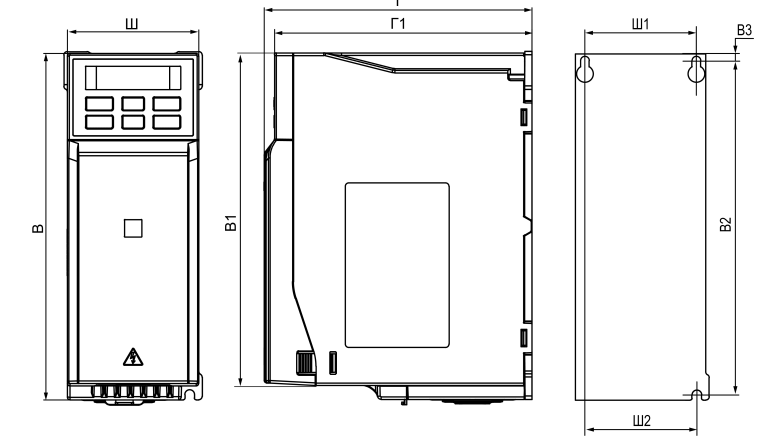


Рисунок 2 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 1

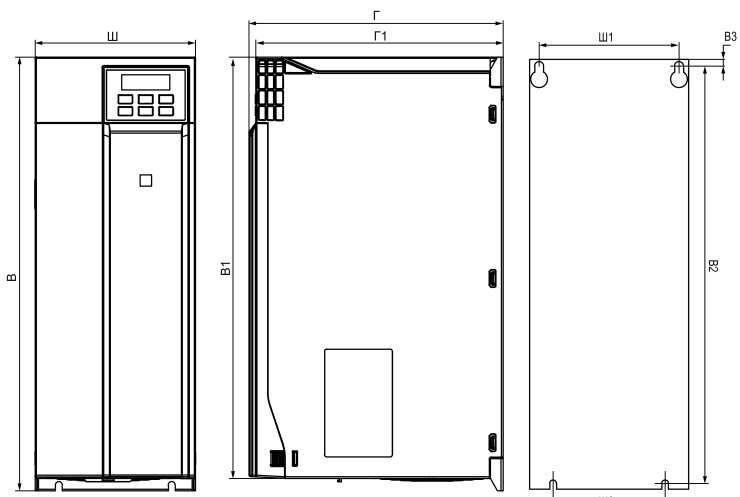


Рисунок 3 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 3

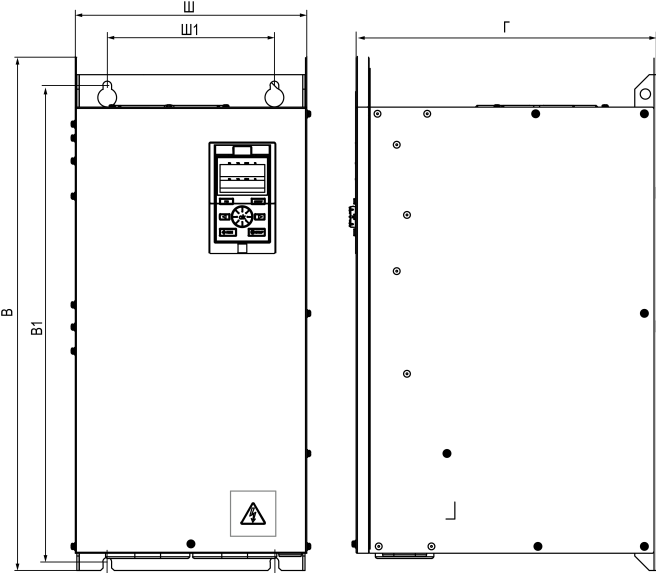


Рисунок 4 – Габаритные размеры прибора в корпусе типоразмера 6

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

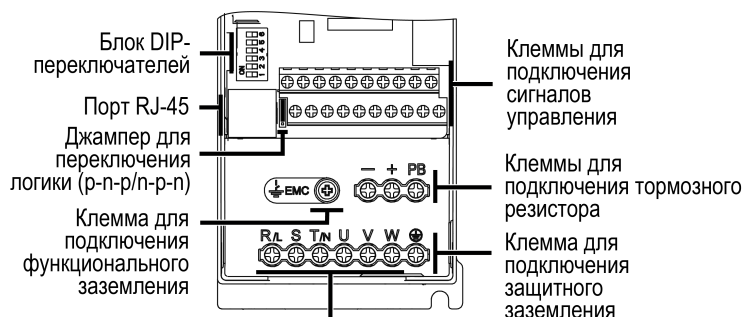


Рисунок 5 – Вид на клеммники (крышка снята)

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Перед включением режима «частота» выход следует запитать от источника 10 В и 5,1 кОм



#### 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

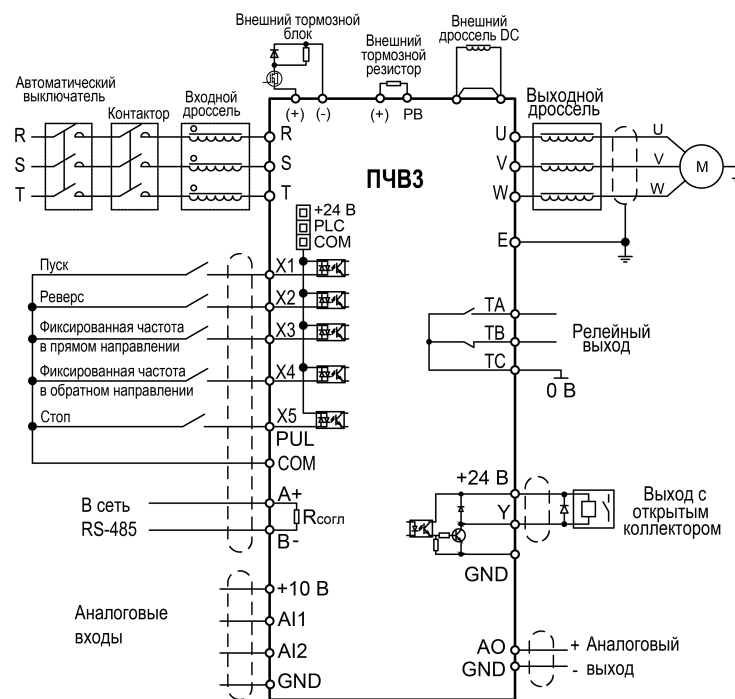


Рисунок 6 – Общая схема подключения

### 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.

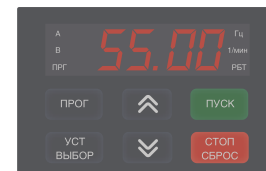


Рисунок 7 – Внешний вид ЛПО

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 восьмизачный кабеля «витая пара» категории 5 10/100BASE-T/ТХ.

## 6 Перечень дополнительного оборудования

Название	Код заказа	Изображение	Описание
Панель управления	ЛПО1 [M01]		Пятиразрядный экран, регулировка скорости потенциометром
Панель управления	ЛПО2 [M01]		Двухрядный пятиразрядный экран, клавиатура, силиконовые кнопки, потенциометр управления
Плата интерфейсная Profibus	ПИП1 [M01]		Добавляет прибору шину для подключения по интерфейсу Profibus
Плата расширения входов и выходов	ПВВ1 [M01]		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]		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-120740-1.2