

# ОВЕН ПЧВ4

Преобразователь частоты векторный



Руководство по эксплуатации

АРВВ.421212.009 РЭ

# Содержание

Предупреждающие сообщения .....	4
Используемые термины и аббревиатуры .....	5
Введение .....	6
Выбор модификации .....	7
<b>1 Назначение и функции .....</b>	<b>9</b>
<b>2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....</b>	<b>10</b>
2.1 Технические характеристики .....	10
2.2 Соответствие нормативной документации .....	13
2.3 Условия эксплуатации .....	13
<b>3 Принцип работы и устройство .....</b>	<b>15</b>
3.1 Принцип работы .....	15
3.2 Типы корпусов .....	15
3.3 Конструкция .....	17
3.4 Блок управления .....	17
3.4.1 Локальная панель оператора ЛПО4 .....	18
3.4.2 Дисплей .....	18
3.4.3 Отсек ЛПО4 .....	19
3.4.4 Основная плата ввода/вывода .....	19
3.4.5 DIP-переключатели .....	21
3.4.6 Батарея часов реального времени .....	21
<b>4 Меры безопасности .....</b>	<b>22</b>
<b>5 Монтаж .....</b>	<b>23</b>
5.1 Общие требования .....	23
5.2 Подъем преобразователя .....	23
5.3 Условия охлаждения .....	24
5.4 Установка .....	26
<b>6 Подключение .....</b>	<b>34</b>
6.1 Общие сведения .....	34
6.2 Общие требования к линиям соединения .....	34
6.2.1 Требования к кабелям питающей сети и электродвигателя .....	35
6.2.2 Требования к сечениям жил кабелей .....	35
6.2.3 Требования к кабелям блока управления .....	36
6.2.4 Моменты затяжки кабельных клемм .....	36
6.2.5 Кабели интерфейсов Ethernet и RS-485 .....	36
6.3 Сведения о гальванической изоляции .....	37
6.4 Назначение контактов клемм .....	37
6.5 Снятие крышек .....	38
6.6 Подготовка кабелей .....	40
6.7 Проверка изоляции .....	41
6.8 Порядок подключения .....	41
6.9 Последовательность монтажа кабелей питания и моторных кабелей .....	42
6.10 Типовая структурная схема электропривода .....	44
<b>7 Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>46</b>
7.1 Общие принципы настройки .....	46
7.2 Последовательность ввода в эксплуатацию .....	46
7.3 Последовательность задания параметров двигателя с ЛПО4 .....	48
7.4 Автоматическая адаптация двигателя (ААД) .....	48
7.5 Функция Местное управление .....	49
7.6 Функция Дистанционное управление .....	50
7.7 Просмотр и сброс активных отказов .....	50
7.8 Сброс параметров на заводские значения .....	51
<b>8 Мастеры быстрой настройки .....</b>	<b>52</b>
8.1 Мастер стандартного применения .....	52

8.2 Мастер ПИД-регулирования.....	54
8.3 Мастер нескольких насосов с одним ПЧВ4.....	56
8.4 Мастер нескольких насосов с несколькими ПЧВ4.....	58
8.5 Мастер противопожарного режима.....	60
<b>9 Техническое обслуживание.....</b>	<b>61</b>
<b>10 Маркировка.....</b>	<b>61</b>
<b>11 Упаковка.....</b>	<b>62</b>
<b>12 Транспортирование и хранение.....</b>	<b>62</b>
<b>13 Комплектность.....</b>	<b>63</b>
<b>Приложение А. Возможные неисправности и способы их устранения.....</b>	<b>64</b>
<b>Приложение Б. Аксессуары.....</b>	<b>82</b>
<b>Приложение В. Дополнительное оборудование.....</b>	<b>83</b>

## Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



### **ОПАСНОСТЬ**

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



### **ВНИМАНИЕ**

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

### **Ограничение ответственности**

Ни при каких обстоятельствах ООО «ВО ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.



## Используемые термины и аббревиатуры

**AI** – вход аналоговый.

**AO** – выход аналоговый.

**DI** – вход цифровой (дискретный).

**DO** – выход цифровой (релейный).

**FB** – шина Fieldbus.

**IGBT-ключ** – биполярный транзистор с изолированным затвором. Используется в выходном инверторе ПЧВ4.

**ISO** – изолированный (вход/выход).

**IT** – система, в которой открытые проводящие части заземлены, а нейтраль источника питания изолирована от «земли» или заземлена через приборы или устройства, имеющие большое сопротивление.

**VI** – вход питания.

**VO** – выход питания.

**PE** – клемма заземления электроустановки.

**STO** – функция безопасного отключения крутящего момента.

**Δ** – схема подключения «треугольник».

**Y** – схема подключения «звезда».

**ААД** – автоматическая адаптация двигателя.

**АВ** – автоматический выключатель.

**АД** – асинхронный двигатель.

**АОЭ** – автоматическая оптимизация энергопотребления.

**ЛПО4** – локальная панель оператора – модуль для управления и индикации.

**КЗ** – короткое замыкание.

**НТД** – нормативно-техническая документация.

**ОС** – обратная связь.

**ПИД-регулятор** – пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

**ПК** – персональный компьютер.

**ПЛК** – программируемый логический контроллер.

**ПО** – программное обеспечение.

**ПЧВ** – преобразователь частоты векторный.

**СД** – синхронный двигатель с постоянными магнитами.

**Термистор АТЕХ** – термистор, который обеспечивает безопасное функционирование систем и процессов, связанных с работой ПЧВ, во взрывоопасной зоне.

**ШИМ** – широтно-импульсная модуляция.

**ЭД** – электродвигатель.

**ЭМИ** – электромагнитный импульс.

**ЭМИ-фильтры** применяются для уменьшения электромагнитных помех, излучаемых в сеть при работе преобразователя частоты.

**ЭМС** – электромагнитная совместимость.

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием преобразователя частоты векторного ПЧВ4, в дальнейшем по тексту именуемого **ОВЕН ПЧВ4** или **прибор**.

Подключение, настройка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

ПЧВ4 выпускаются в модификациях, зашифрованных в коде полного обозначения:



Таблица .1 – Расшифровка кодов мощности ПЧВ4

Код	Значение	Код	Значение
1К1	1,1 кВт	37К	37,0 кВт
1К5	1,5 кВт	45К	45,0 кВт
2К2	2,2 кВт	55К	55,0 кВт
3К0	3,0 кВт	75К	75,0 кВт
4К0	4,0 кВт	90К	90,0 кВт
5К5	5,5 кВт	110К	110,0 кВт
7К5	7,5 кВт	132К	132,0 кВт
11К	11,0 кВт	160К	160,0 кВт
15К	15,0 кВт	200К	200,0 кВт
18К	18,0 кВт	250К	250,0 кВт
22К	22,0 кВт	315К	315,0 кВт
30К	30,0 кВт		

Примеры сокращенного обозначения и полного описания ПЧВ4:

**ОВЕН ПЧВ4-7К5-В** – Преобразователь частоты векторный, серия 4, мощность 7,5 кВт, напряжение питающей сети 380...500 В, 50/60 Гц, степень защиты IP21.

**ОВЕН ПЧВ4-250К-В-00** – Преобразователь частоты векторный, серия 4, мощность 250 кВт, напряжение питающей сети 380...500 В, 50/60 Гц, степень защиты IP00.



### ПРИМЕЧАНИЕ

По отдельному заказу ПЧВ4 может быть укомплектован дополнительными аксессуарами (см. Приложение *Аксессуары*).

Прибор выпускается согласно ТУ У 27.1-35348663-065:2019.

Декларация о соответствии размещена на сайте **owen.ua**.

# Выбор модификации



## ВНИМАНИЕ

Применение ПЧВ4 с мощностью, меньшей чем у подобранной по данной методике модификации, **категорически запрещено!**

Для выбора модификации ПЧВ4 следует сравнить расчетный выходной ток  $I_p$  и номинальный выходной ток ПЧВ4  $I_{\text{вых}}$ .

Расчетный выходной ток зависит от:

- номинального фазного тока приводного электродвигателя;
- нагрузочной характеристики приводного механизма.

Нагрузочная характеристика закладывается в расчет коэффициентом запаса  $K$ , который зависит от характера нагрузки выбранного механизма в рабочем диапазоне скоростей и требуемого пускового момента используемого двигателя.

Для выбора модификации ПЧВ4 следует:

1. Определить коэффициент  $K$  по данным из таблицы ниже для конкретного случая.

Типы механизмов	Характеристики механизмов	Коэффициент запаса $K$
Вентилятор осевой (аксиальный), насос центробежный, пила циркулярная, рубанок, станок корообдирочный	Механизмы с легким плавным пуском, с низким динамическим моментом сопротивления нагрузки	1,00
Вентилятор высокого давления, компрессор шестипоршневой, шлифовальное оборудование	Механизмы с нагруженным плавным пуском, с умеренным динамическим моментом сопротивления нагрузки	1,25
Компрессор винтовой, четырехпоршневой, конвейер ленточный, скребковый, насос погружной	Механизмы с нагруженным пуском, с повышенным динамическим моментом сопротивления нагрузки	1,35
Куттер (измельчитель), мельница, паллетайзер, пила ленточная, сепаратор, станок стружечный, рольганг, шнек	Механизмы с тяжелым пуском, с большим динамическим моментом сопротивления нагрузки	1,50
Дробилка (валковая, конусная, молотковая), компрессор двухпоршневой, конвейер питателя, миксер (мешалка), насос поршневой, экструдер	Механизмы со сверхтяжелым пуском с большим динамическим моментом сопротивления нагрузки	1,65

2. Определить расчетный выходной ток  $I_p$  по формуле:

$$I_p = I_{\text{эд}} \cdot K \quad (.1)$$

где  $I_{\text{эд}}$  – номинальный фазный ток электродвигателя (с шильдика);  $K$  – коэффициент запаса, выбранный в п. 1.

3. Сравнить значения расчетного выходного тока  $I_p$  и номинального выходного тока ПЧВ4  $I_{\text{вых}}$  по таблице 2.3. Для правильного выбора модификации ПЧВ4 требуется выполнить условие:

$$I_{\text{вых}} \geq I_p$$

(.2)



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается выбрать из *таблицы 2.3* прибор с номинальным выходным током  $I_{\text{вых}}$  на одну ступень мощности ПЧВ4 больше, чем  $I_p$ . При этом корректность автоматической адаптации двигателя и точность срабатывания защит гарантируются.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если необходимо, к ПЧВ4 допускается подключить электродвигатели, фазный ток которых значительно меньше, чем номинальный выходной ток ( $I_{\text{вых}}$ ) выбранного по данной методике ПЧВ4.

#### Пример

Исходные данные: Механизм — компрессор шестипоршневой. Номинальный фазный ток электродвигателя – 57,6 А.

Подбор:

- 1) Определяем коэффициент  $K$ . Для компрессора шестипоршневого  $K = 1,25$ .
- 2) Определяем расчетный выходной ток:  $I_p = 57,6 \cdot 1,25 = 72$  А.
- 3) Сравниваем полученное значение расчетного выходного тока с номинальным выходным током ПЧВ4. Условие подбора выполняется для модификации ОВЕН ПЧВ4-37К-В, номинальный выходной ток которой составляет 72 А.

Корректность автоматической адаптации двигателя и точность срабатывания защит гарантируются также при применении ОВЕН ПЧВ4-45К-В (ПЧВ на одну ступень мощности выше, чем ОВЕН ПЧВ4-37К-В).

Применение более мощного в сравнении с ОВЕН ПЧВ4-45К-В преобразователя допускается, но корректность автоматической адаптации двигателя и точность срабатывания защит не гарантируются.

# 1 Назначение и функции

Прибор предназначен для автоматизации вентиляционных и водопроводно-канализационных систем обеспечения промышленных объектов и населенных пунктов, а также других систем автоматизированных электроприводов в промышленности.

Прибор может быть применен в электрических приводах промышленных механизмов жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

ПЧВ4 может управлять:

- асинхронными электродвигателями (АД);
- реактивными электродвигателями (РД);
- электродвигателями с постоянными магнитами (ЭД).

Типовые функциональные возможности:

- вольт-частотный или векторный алгоритмы управления электродвигателем;
- оптимизация энергопотребления электродвигателя;
- автоматический подхват частоты вращающегося привода;
- пропорциональное управление и поддержание задания;
- прямое и реверсное вращение АД;
- компенсация нагрузки и скольжения;
- исключение механических резонансов за счет выбора частоты коммутации инвертора;
- сверхмодуляция инвертора ПЧВ4 для повышения выходного напряжения на 15 %;
- готовые типовые конфигурации для управления стандартными приводами;
- автоматическая адаптация двигателя (ААД);
- работа при отрицательных температурах и высокой влажности;
- управление группой параллельно включенных АД;
- поддержка различных типов датчиков;
- местное/дистанционное управление;
- встроенный ПИД-регулятор;
- масштабирование сигналов аналоговых входов/выходов;
- контроль сопротивления изоляции;
- два настраиваемых набора параметров, которые можно сохранить в памяти ЛПО4;
- управление автоматическим повторным включением (АПВ);
- диагностика ПЧВ4 и нагрузки;
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- мониторинг параметров работы привода, с последующим выводом на дисплей ЛПО4;
- визуальный контроль параметров ПЧВ4 и двигателя в реальном времени с помощью построения графиков параметров;
- ведение журнала отказов, учет событий, квитирование аварий;
- конфигурирование нескольких ПЧВ4 с помощью копирования наборов параметров из памяти ЛПО4;
- автономное питание часов реального времени от встроенной батареи.

В ПЧВ4 предусмотрены специальные функциональные возможности:

- интеллектуальное управление приводом по схеме ведущий/ведомый;
- питание блока управления от внешнего блока питания 24 В;
- гибкая настройка многонасосных конфигураций: один ПЧВ4 – несколько насосов, несколько ПЧВ4 – несколько насосов;
- управление по интерфейсам RS-485 и Ethernet – загрузка или настройка ПО, мониторинг состояния ПЧВ4.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Характеристика		Значение
Питание от сети (клеммы L1, L2, L3)	Напряжение питания	$\sim 3 \times 380 \dots 3 \times 500 \text{ В} \pm 10 \%$ *
	Частота напряжения питания	47,5...66 Гц (номинальное 50 или 60 Гц)
	Входной ток	см. таблицу 2.3
	Частота включений по входу L1, L2, L3	Не более 1 раза в минуту
Выходные характеристики (клеммы U, V, W)	Выходное напряжение	$3 \times 0 \dots 100 \%$ от напряжения питания
	Выходная частота	0...320 Гц
	Номинальный выходной ток/ максимальный выходной ток	см. таблицу 2.3
	Время разгона/замедления	0,1...3000 с
	Время инициализации ПЧВ4	1,1...30 кВТ – 6 с; 37...315 кВТ – 8 с
	Точка ослабления поля	8...320 Гц
Вход/выходы питания постоянного тока	Частота коммутации ШИМ	1,1...30 кВТ – 1,5...10 кГц; 37...315 кВТ – 1,5...6 кГц; Автоматическое снижение частоты коммутации ШИМ при перегрузке
	Вспомогательный вход питания блока управления	+24 В $\pm 10 \%$ /1 А (от внешнего источника)
	Выход питания 1	+10 В $\pm 3 \%$ /10 мА, защита от КЗ
Цифровые входы	Выход питания 2	+24 В $\pm 10 \%$ /250 мА, защита от КЗ
	Количество	6
	Импеданс $R_i$	5 кОм
	Напряжение логических уровней	Лог. 0 — 0...5 В, Лог. 1 — 15...24 В
Аналоговые входы	Максимальное напряжение входа	30 В
	Количество аналоговых входов	2
	Сигнал управления: напряжение (импеданс $R_i$ ) ток (импеданс $R_i$ )	0–10 В (200 кОм); 4–20 мА (250 Ом)
	Относительная погрешность	$\pm 1 \%$
Аналоговый выход	Напряжение дифференциального входа	$\pm 20 \text{ В}$ , симметричное, при отключении входов от заземления
	Количество	1
	Сигнал: ток, (нагрузка $R_i$ )	0–20 мА ( $< 500 \text{ Ом}$ ), защита от КЗ
	Разрешение	$\pm 0,1 \%$
	Относительная погрешность	$\pm 2 \%$
	Цифровое разрешение	0,01 Гц
Аналоговое разрешение	$\pm 0,1/10 \%$ /бит	

Продолжение таблицы 2.1

Характеристика		Значение
Релейные выходы	Количество выходов	3
	Коммутационная способность	=24 В/8 А; ~250 В/8 А; =125 В/0,4 А
	Минимальная коммутируемая нагрузка	=5 В/10 мА
Интерфейс RS-485	Нагрузка окончания шины R <sub>ш</sub>	220 Ом
	Протокол	Modbus RTU, BACnet MSTP, N2
	Скорость обмена	300...230400 бит/с
Интерфейс Ethernet	Длина кабеля, не более	100 м
	Протокол	Modbus TCP, BACnet IP
Длина моторного кабеля	Максимальная: экранированного, м неэкранированного, м	см. таблицу 6.2
Уровень шума	Средний уровень звуковой мощности (на расстоянии 1 м от ПЧВ4)	От 45 до 75 дБ(А), в зависимости от модификации. Звуковое давление зависит от скорости вентиляторов охлаждения, которая регулируется в соответствии с температурой ПЧВ
Элементы защиты	Порог отключения при: повышенном напряжении DC-шины пониженном напряжении DC-шины	=900 В;  =430 В
	Алгоритмы защит по умолчанию	замыкания фаз двигателя на землю; контроль сети электроснабжения; контроль обрыва фаз двигателя; защита от перегрузки по току; защита от перегрева инвертора; защита от перегрева двигателя; защита от опрокидывания двигателя; защита от недогрузки двигателя; защита от КЗ выходов питания 1 и 2



**ВНИМАНИЕ**

\* Если напряжение сети выходит за пределы указанного в *таблице 2.1* диапазона, срабатывает защита от повышенного/пониженного напряжения питания АД с предупреждением или отключением работы инвертора.

**Таблица 2.2 – Массогабаритные параметры**

Модификация	Тип корпуса (типоразмер)	Степень защиты	Габаритные размеры В × Ш × Г, мм	Масса нетто, кг
ОВЕН ПЧВ4-1К1-В	1	IP21	328 × 128 × 190	6,0
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В				
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В				
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В				
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В				
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В	2	IP21	419 × 144 × 214	10,0
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В				
ОВЕН ПЧВ4-11К-В				
ОВЕН ПЧВ4-15К-В	3	IP21	557 × 195 × 229	20,0
ОВЕН ПЧВ4-18К-В				
ОВЕН ПЧВ4-22К-В				
ОВЕН ПЧВ4-30К-В				
ОВЕН ПЧВ4-37К-В	4	IP21	660 × 237 × 259	37,5
ОВЕН ПЧВ4-45К-В				
ОВЕН ПЧВ4-55К-В				
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	5	IP21	966 × 290 × 343	66,0
ОВЕН ПЧВ4-90К-В				
ОВЕН ПЧВ4-110К-В				
ОВЕН ПЧВ4-132К-В				
ОВЕН ПЧВ4-160К-В	6	IP21	1150 × 480 × 365	119,5
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-00				
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-00	7	IP00	980 × 508 × 525	221,0
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-00				

В таблице 2.3 приведены технические данные входных  $I_{вх}$ , выходных  $I_{вых}$  и токов кратковременной (2 с) перегрузки  $I_{вых.макс}$  для модификаций ПЧВ4.

**Таблица 2.3 – Электрические параметры**

Модификация	Входной ток $I_{вх}$ , А	Номинальный выходной ток $I_{вых}$ , А	Выходной ток перегрузки $I_{вых.110\%}$ , А*	Максимальный выходной ток $I_{вых.макс}$ , А**
ОВЕН ПЧВ4-1К1-В	3,4	3,4	3,7	5,2
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В	4,6	4,8	5,3	6,8
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В	5,4	5,6	6,2	8,6
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В	8,1	8,0	8,8	11,2
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В	9,3	9,6	10,6	16,0
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В	11,3	12,0	13,2	19,2
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В	15,4	16,0	17,6	24,0
ОВЕН ПЧВ4-11К-В	21,3	23,0	25,3	32,0
ОВЕН ПЧВ4-15К-В	28,4	31,0	34,1	46,0
ОВЕН ПЧВ4-18К-В	36,7	38,0	41,8	62,0
ОВЕН ПЧВ4-22К-В	43,6	46,0	50,6	76,0
ОВЕН ПЧВ4-30К-В	58,2	61,0	67,1	92,0
ОВЕН ПЧВ4-37К-В	67,5	72,0	79,2	122,0
ОВЕН ПЧВ4-45К-В	85,3	87,0	95,7	144,0
ОВЕН ПЧВ4-55К-В	100,6	105,0	115,5	174,0
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	139,4	140,0	154,0	210,0
ОВЕН ПЧВ4-90К-В	166,5	170,0	187,0	280,0



### Продолжение таблицы 2.3

Модификация	Входной ток $I_{вх}, А$	Номинальный выходной ток $I_{вых}, А$	Выходной ток перегрузки $I_{вых. 110 \%}, А^*$	Максимальный выходной ток $I_{вых. макс}, А^{**}$
ОВЕН ПЧВ4-110К-В	199,6	205,0	225,5	340,0
ОВЕН ПЧВ4-132К-В	258,0	261,0	287,1	410,0
ОВЕН ПЧВ4-160К-В	303,0	310,0	341,0	502,0
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-IP00	385,0	385,0	423,5	620,0
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-IP00	460,0	460,0	506,0	770,0
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-IP00	590,0	590,0	649,0	1040,0



#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Ток, обеспечивающий номинальную перегрузочную способность 110 % (длительность 60 с/интервал 600 с).

\*\* Ток, обеспечивающий максимальную перегрузочную способность (длительность 2 с).

## 2.2 Соответствие нормативной документации

По устойчивости к воздействию климатических факторов в рабочих условиях эксплуатации ПЧВ4 соответствует ДСТУ IEC 60068-2-1, ДСТУ IEC 60068-2-2 и ДСТУ IEC 60068-2-78.

По устойчивости к механическим воздействиям ПЧВ4 соответствует ДСТУ IEC 60068-2-6 и ДСТУ IEC 60068-2-27.

По устойчивости к электромагнитным помехам, к воздействию провалов, кратковременных прерываний и изменений напряжения электропитания ПЧВ4 соответствует ДСТУ EN 61800-3.

По электромагнитной эмиссии в жилых и коммерческих зонах ПЧВ4 относится к категориям С2/С4 по ДСТУ EN 61800-3.

По функциональной безопасности ПЧВ4 соответствует ДСТУ IEC 61800-2.

По степени защиты корпуса ПЧВ4 соответствует ДСТУ EN 60529.

## 2.3 Условия эксплуатации

Нормальные условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура в диапазоне от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажностью от 30 до 80 %, без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря до 1000 м.

Предельные условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура в диапазоне от минус 10 до плюс 40 °С и относительной влажностью от 5 до 95 %, без конденсации влаги;
- высота над уровнем моря — 1000 м.

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

### Особые условия

При необходимости ПЧВ4 может работать в особых условиях, отличающихся от предельных, но при этом номинальные характеристики будут снижены..

Максимальная допустимая высота эксплуатации – до 3000 м над уровнем моря. Снижение номинальных характеристик на 1 % на каждые 100 м выше 1000 м.

Максимальная допустимая температура окружающей среды – плюс 50 °С. Снижение номинальных характеристик на 1,5 % на каждый 1 °С сверх 40 °С.

Во время работы с ПЧВ4 в особых условиях следует использовать двигатель на один типоразмер меньше расчетного.

## 3 Принцип работы и устройство

### 3.1 Принцип работы

Прибор преобразует электрическую энергию трехфазной сети переменного тока в электрическую энергию, с меняющимися по заданным законам частотой и напряжением для питания электродвигателя. Функциональная схема прибора приведена на рисунке ниже.

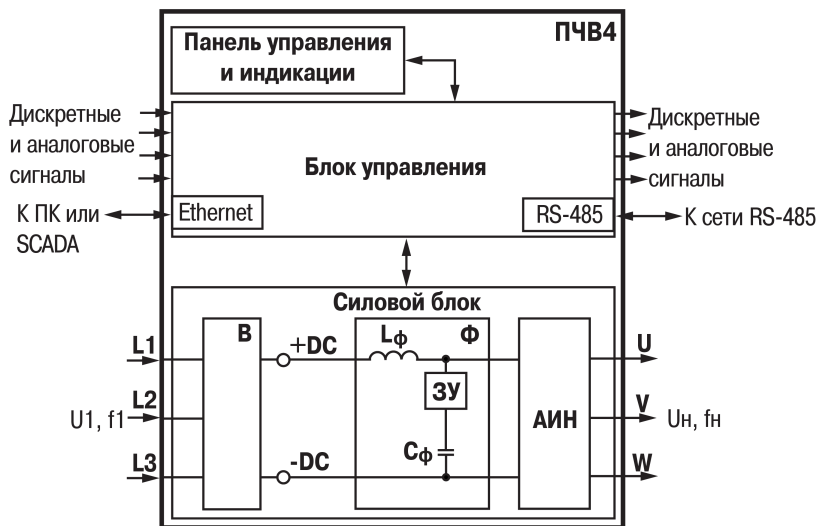


Рисунок 3.1 – Функциональная схема ПЧВ4

Напряжение трехфазной питающей сети, поданное на клеммы L1, L2 и L3, подается на выпрямитель **В**, который преобразует его в постоянный ток с полюсами +DC и –DC и фильтрует от сетевых пульсаций.

В блоке **Ф** находятся устройство мягкого заряда **ЗУ**, дроссель звена постоянного тока **L<sub>φ</sub>** и безэлектролитные пленочные конденсаторы **C<sub>φ</sub>**.

Для исключения скачка тока заряда безэлектролитного конденсатора в звене постоянного тока **C<sub>φ</sub>** предусмотрено устройство мягкого заряда **ЗУ**.

Напряжение постоянного тока, поступает на автономный инвертор напряжения **АИН** и преобразуется в симметричную трехфазную систему напряжений с регулируемыми параметрами, амплитудой и частотой и выдается на выходные клеммы U, V, W для управления скоростью вращения электродвигателя.

Указанные параметры напряжения на выходе прибора регулируются в зависимости от управляющего воздействия с помощью импульсной модуляции проводимости транзисторов IGBT трехфазного модуля в **АИН**.

Входной и выходной ЭМИ-фильтры (в составе блоков **В** и **АИН**) подавляют волновые процессы и перенапряжения в моторном кабеле, что позволяет подключать электродвигатель к выходу прибора длинным экранированным моторным кабелем, от 100 м до 200 м, в зависимости от модификации прибора.

### 3.2 Типы корпусов

#### Модификация IP00

Модификация ПЧВ4 со степенью защиты корпуса IP00 предполагает эксплуатацию прибора в монтажном шкафу со степенью защиты от IP20 до IP68.

Конструкция корпуса без наружной оболочки представляет собой прямоугольное металлическое шасси с закрепленными в ней печатными платами. Фронтальная сторона шасси является лицевой панелью корпуса, на которой закреплен блок управления.

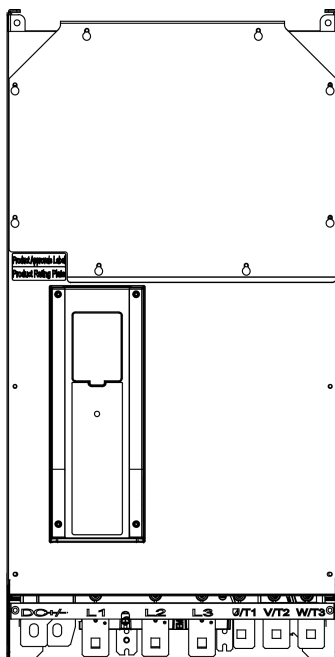


Рисунок 3.2 – Вид корпуса модификации IP00

### Модификация IP21

Модификация ПЧВ4 со степенью защиты корпуса IP21 предполагает эксплуатацию прибора в монтажном шкафу с равной или более высокой степенью защиты.

Прямоугольный корпус прибора выполнен из негорючего ABS-пластика, в который вложено металлическое шасси. Фронтальная сторона шасси является лицевой панелью с закрепленным на ней съемным блоком управления. Внутри шасси размещены печатные платы.

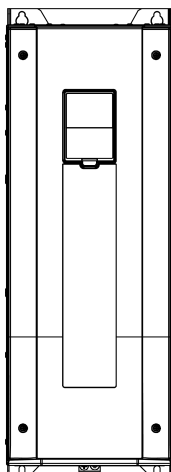


Рисунок 3.3 – Вид корпуса модификации IP21

### 3.3 Конструкция

ПЧВ4 состоит из следующих отсеков (см. рисунок 3.4):

1. Блок управления (см. раздел 3.4.1).
2. Отсек подключения питания и двигателя.
3. Корпус с силовой частью (см. раздел 3.1).

Клеммники прибора расположены:

- для подключения сигналов управления — под защитным кожухом за отсеком ЛПО4;
- для подключения двигателя и питания — в нижней части прибора, под крышкой на винтах.

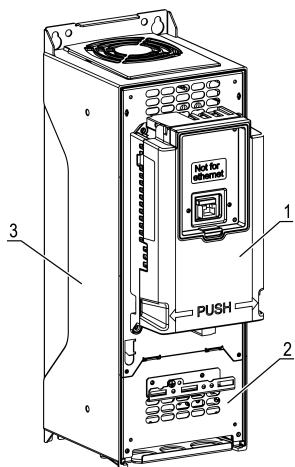


Рисунок 3.4 – Расположение отсеков (ЛПО4 и крышка корпуса условно не показаны)

### 3.4 Блок управления

Блок управления состоит из:

- панели ЛПО4 (см. раздел 3.4.1) с графическим дисплеем (см. раздел 3.4.2);
- отсека для установки ЛПО4 (см. раздел 3.4.3);
- основной платы ввода/вывода (см. раздел 3.4.4);
- DIP-переключателей (см. раздел 3.4.5);
- батареи часов реального времени (см. раздел 3.4.6).

### 3.4.1 Локальная панель оператора ЛПО4



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Эксплуатация ПЧВ4 без ЛПО4 невозможна. В случае нарушения связи между ПЧВ4 и ЛПО4, привод переходит в состояние СТОП и на дисплей выводится информация об отказе.

ЛПО4 предназначена для конфигурирования и управления режимами работы ПЧВ4.

На лицевой панели ЛПО4 расположены девять кнопок и дисплей.



Рисунок 3.5 – Лицевая панель

Работа с меню прибора описана в *разделе 7.1*.

Управление двигателем с ЛПО4 описано в *разделе 7.5*.

Настройка основных параметров ПЧВ4 с ЛПО4 описана в *разделах 7.3 — 7.8*.

Все настройки и параметры прибора приведены в Руководствах пользователя ОВЕН ПЧВ4.

### 3.4.2 Дисплей



Рисунок 3.6 – Дисплей

Поле дисплея разделено на несколько строк.

В статусной строке дисплея отображаются (перечислены слева направо):

- статус двигателя и привода;
- отказы двигателя и привода;
- текущее положение в структуре меню;
- источник сигнала управления.

Во второй строке отображается идентификационный номер параметра.

В последующих строках, в зависимости от режима работы, отображаются обозначения разделов главного меню, подменю или иная информация.

### 3.4.3 Отсек ЛПО4

Отсек ЛПО4 предназначен для размещения ЛПО4 на лицевой панели блока управления.

Для подключения ЛПО4 следует:

1. Вложить верхней стороной ЛПО4 в отсек.
2. Опустить ЛПО4 до фиксации защелкой в нижней части отсека.

Отключение ЛПО4 производится в обратном порядке.

Вид отсека для ЛПО4 приведен на рисунке ниже.

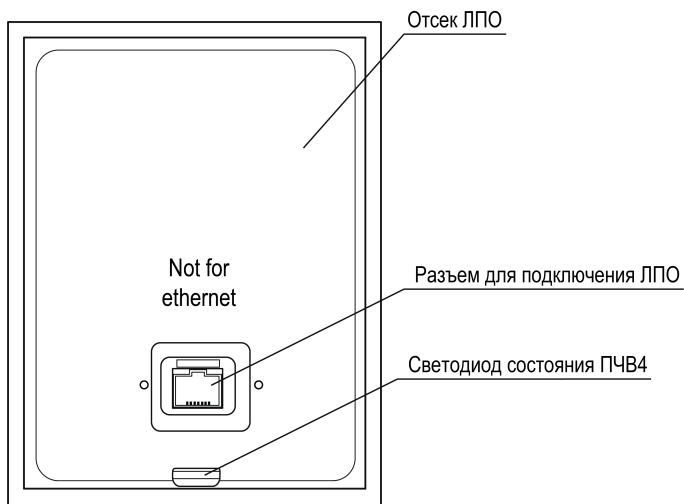


Рисунок 3.7 – Отсек ЛПО4 (остальной корпус условно не показан)

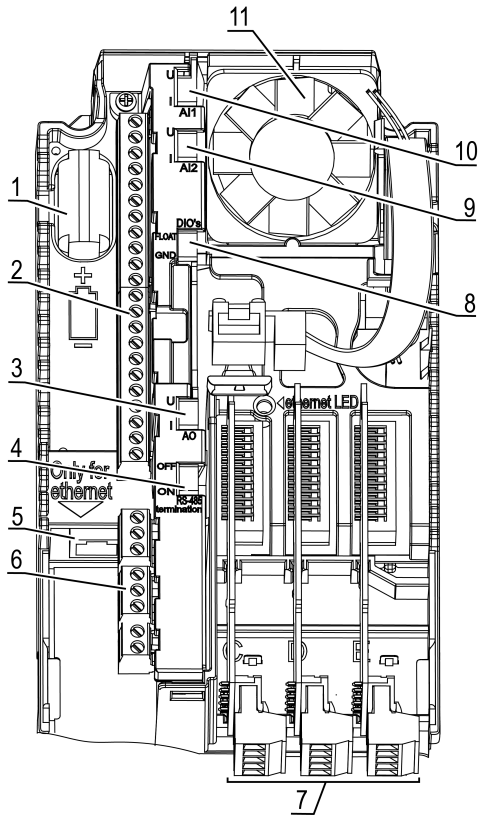
Таблица 3.1 – Назначение светодиода

Цвет свечения	Режим свечения	Состояние ПЧВ4
Зеленый	Мигает > 1 с	ГОТОВ
	Светится	ВРАЩЕНИЕ
Красный	Светится	ОТКАЗ
Оранжевый	Светится	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Мигает < 0,5 с	ЗАГРУЗКА ПО

### 3.4.4 Основная плата ввода/вывода

Основная плата ввода/вывода скрыта за съемной крышкой и кожухом с ЛПО4 (см. раздел 3.3).

Общий вид платы показан на рисунке ниже.



**Рисунок 3.8 – Компонетка основной платы ввода/вывода (кожух с отсеком ЛПО4 условно не показан)**

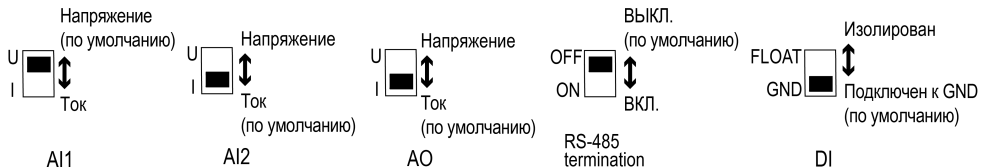
Цифрами обозначены:

1. Батарея часов реального времени.
2. Основные клеммы управления (см. *раздел 6.4*).
3. DIP-переключатель для выбора выходного аналогового сигнала.
4. DIP-переключатель для согласования шины RS-485.
5. Разъем Ethernet.
6. Клеммы для подключения выходных реле (см. *раздел 6.4*).
7. Дополнительные платы.
8. DIP-переключатель для изоляции цифровых входов от «земли».
9. DIP-переключатель для выбора второго выходного аналогового сигнала.
10. DIP-переключатель для выбора первого выходного аналогового сигнала.
11. Вентилятор.



### 3.4.5 DIP-переключатели

DIP-переключатели показаны на рисунке ниже и расположены внутри блока управления, на верхней поверхности основной платы ввода/вывода (см. *раздел 3.4.4*). Для доступа к DIP-переключателям следует снять крышку и кожух блока управления.



**Рисунок 3.9 – DIP-переключатели**

DIP-переключатели служат для настройки управляющих входов/выходов основной платы ввода/вывода, значения которых приведены в таблице ниже.

**Таблица 3.2 – Конфигурации входов/выходов от состояний DIP-переключателей**

Объект воздействия	Обозначение DIP-переключателя	Конфигурация при ON/OFF	Конфигурации входов/выходов по умолчанию
Аналоговый вход 1	AI1	Напряжение/ток	Напряжение
Аналоговый вход 2	AI2	Напряжение/ток	Ток
Аналоговый выход	AO	Напряжение/ток	Ток
Согласование шины RS-485	RS-485 termination	Нагрузка выкл./вкл.	Нагрузка откл.
Цифровые входы	DI	Клеммы 11 и 17 изолированы/заземлены	Клеммы 11 и 17 заземлены

### 3.4.6 Батарея часов реального времени

Для функционирования часов реального времени, в блок управления установлена батарея с параметрами:

- типоразмер — ½ AA;
- напряжение — 3,6 В;
- емкость — 1200 мАч.

Срок службы батареи составляет приблизительно 10 лет. Для замены можно использовать: Panasonic BR-1/2 AA или Vitzrocell SB-AA02.

Батарею следует менять с соблюдением полярности.

## 4 Меры безопасности



### ВНИМАНИЕ

На клеммах L1, L2, L3, U, V, W, DC+, DC- 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 ПЧВ4 отключены другие источники напряжения (цепь постоянного тока) и вал АД не вращается.



### ОПАСНОСТЬ

Кнопка  не отключает ПЧВ4 и АД от сети. Высокое напряжение в цепи постоянного тока может сохраняться, даже если светодиоды погасли. Прежде, чем прикасаться к потенциально опасным токоведущим частям ПЧВ4, следует выждать не менее **5 минут**.

Указания по технике безопасности:

1. Преобразователь частоты должен быть заземлен.
2. Запрещается отсоединять разъемы сетевого питания и разъемы двигателя, если ПЧВ4 подключен к питающей сети или вращается АД.

По способу защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током изделие относится к классу I, в соответствии с ДСТУ EN 61140.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования следующих нормативных документов: «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» и «Правила улаштування електроустановок».

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.

## 5 Монтаж

### 5.1 Общие требования

Прибор следует устанавливать в металлический шкаф с заземлением корпуса. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, пыли, грязи и посторонних предметов. ПЧВ4 следует устанавливать на щитах или в шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

До монтажа прибора следует обеспечить:

- систему защитного заземления;
- источники питания надлежащего напряжения и тока;
- установку предохранителей и автоматических выключателей;
- размещение (открытое/закрытое) 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 ПЧВ4.



#### ВНИМАНИЕ

Следует учитывать снижение номинальных характеристик ПЧВ4 при температуре выше +40 °С и высоте, более 1000 м над уровнем моря (см. *раздел 2.3*).

Во время монтажа следует соблюдать меры безопасности из *раздела 4*.

### 5.2 Подъем преобразователя



#### ОПАСНОСТЬ

После распаковки прибора следует убедиться, что во время транспортировки прибор не был поврежден.

Для извлечения из упаковки и установки приборов большой мощности может потребоваться специальное подъемное оборудование.

Для подъема ПЧВ4 в корпусах 5 и 6 следует:

1. Снять ПЧВ4 с поддона, к которому он прикручен болтами.



#### ВНИМАНИЕ

Подъемный механизм должен быть рассчитан на массу ПЧВ4.

2. Вставить подъемные крюки симметрично не менее чем в два отверстия. Угол между стропами при подъеме не должен превышать 45 градусов.
3. Поднять ПЧВ4.

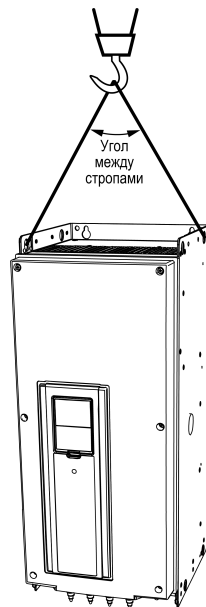


Рисунок 5.1 – Угол между стропами

Для подъема ПЧВ4 в корпусе 7 без дополнительного модуля следует:

1. Убедиться в том, что к нижней части ПЧВ4 присоединена опора. Это позволит защитить клеммы при подъеме ПЧВ4 или его установке на пол в вертикальном положении.



#### ВНИМАНИЕ

Подъемный механизм должен быть рассчитан на массу ПЧВ4.

2. Поднять ПЧВ4 подъемным устройством. Вставить подъемные крюки в отверстия в верхней части шкафа. Угол между стропами при подъеме не должен превышать 60 градусов.
3. После подъема, при необходимости, можно убрать опору. Или ее можно использовать в качестве крепежного кронштейна.

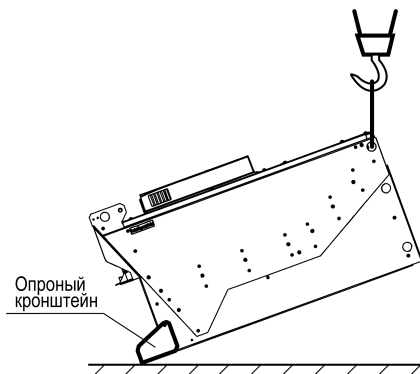


Рисунок 5.2 – Подъем с опорным кронштейном

### 5.3 Условия охлаждения

В случае установки нескольких ПЧВ4 рядом их следует монтировать с зазором 20 мм по горизонтали.

Не рекомендуется устанавливать несколько ПЧВ4 в одном шкафу один над другим.

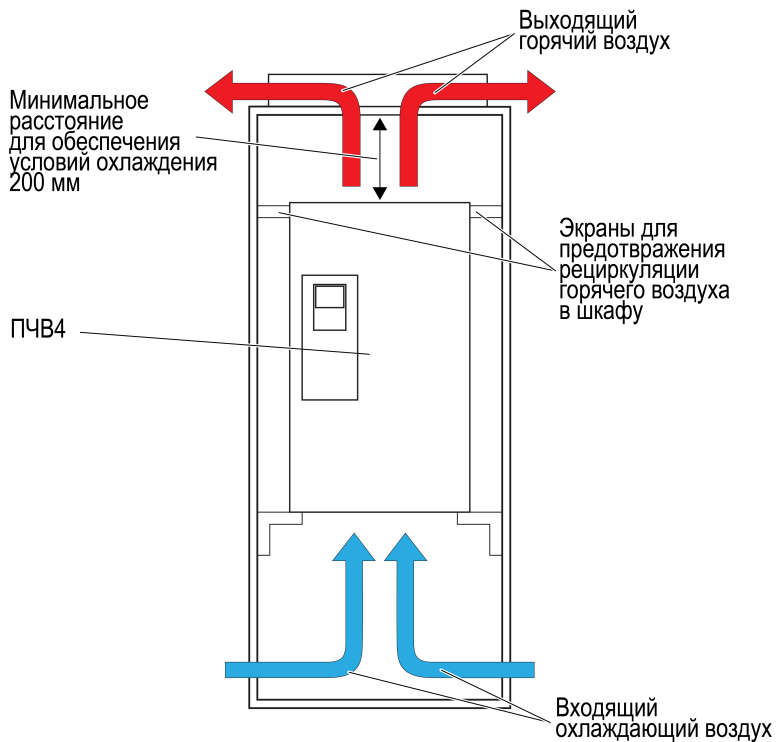
Необходимые для выбора шкафа и приборов средние тепловые потери ПЧВ4 можно рассчитать по формуле:

$$Q = P_{эд} \cdot 0,025 \quad (5.1)$$

где  $P_{эд}$  – номинальная мощность электродвигателя, кВт.

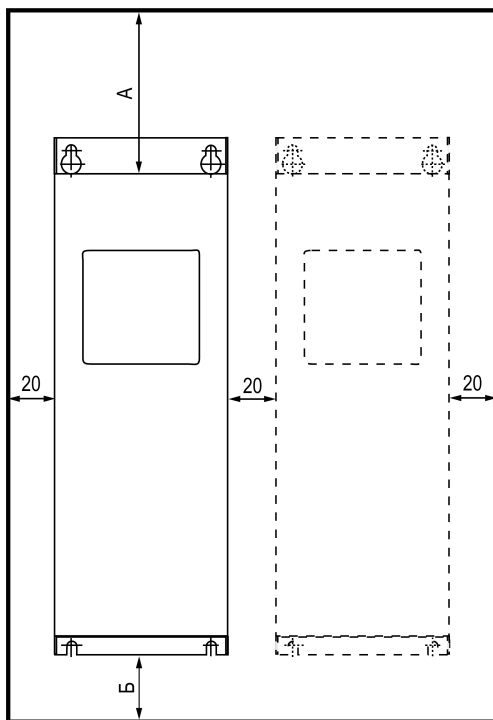
Сетевые и моторные дроссели, фильтры и другое дополнительное оборудование могут вызвать дополнительные тепловые потери ПЧВ.

Шкаф и корпус ПЧВ4 должны свободно и эффективно обдуваться воздухом. Организация охлаждения ПЧВ4, установленного в шкафу, схематично показана на *рисунке 5.3*.



**Рисунок 5.3 – Организация обдува воздухом ПЧВ4, установленного в шкафу**

Для охлаждения прибора, установленного в шкафу, требуется свободное пространство сверху и снизу корпуса ПЧВ4 (см. рисунок 5.4).



**Рисунок 5.4 – Обеспечение условий охлаждения**

У шкафа должны быть свободные входные и выходные вентиляционные окна, которые обеспечивают необходимый объем продуваемого воздуха. Рекомендуемые параметры для обеспечения охлаждения приведены в таблице ниже.

**Таблица 5.1 – Зазоры сверху и снизу от корпуса и расход воздуха для ряда мощностей ПЧВ4**

Диапазон мощности, кВт	Зазоры от корпуса, мм		Расход охлаждающего воздуха, м³/ч
	Сверху (А)	Снизу (Б)	
1,1...5,5	100	50	45
7,5...15	120	60	75
18...30	160	80	190
37...55	250	100	235
75...110	300	150	330
130...160	350	200	620
200...315	400	250	1400

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

## 5.4 Установка

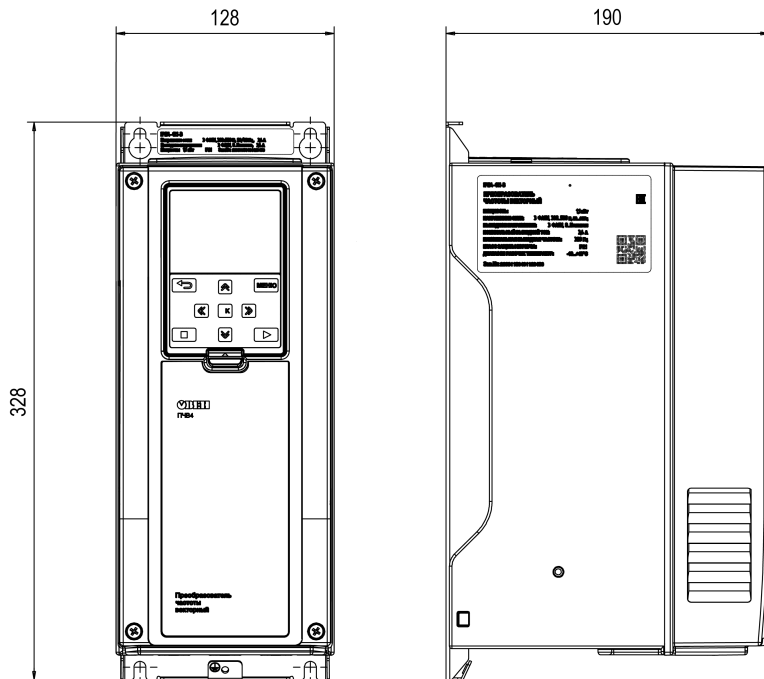
ПЧВ4 следует устанавливать в вертикальном положении на стене или на соединительной панели шкафа. Следует убедиться, что изменения плоскостности не превышают 3 мм.

Если требуется использовать горизонтальный монтаж, то не гарантируются номинальные значения для всех параметров.

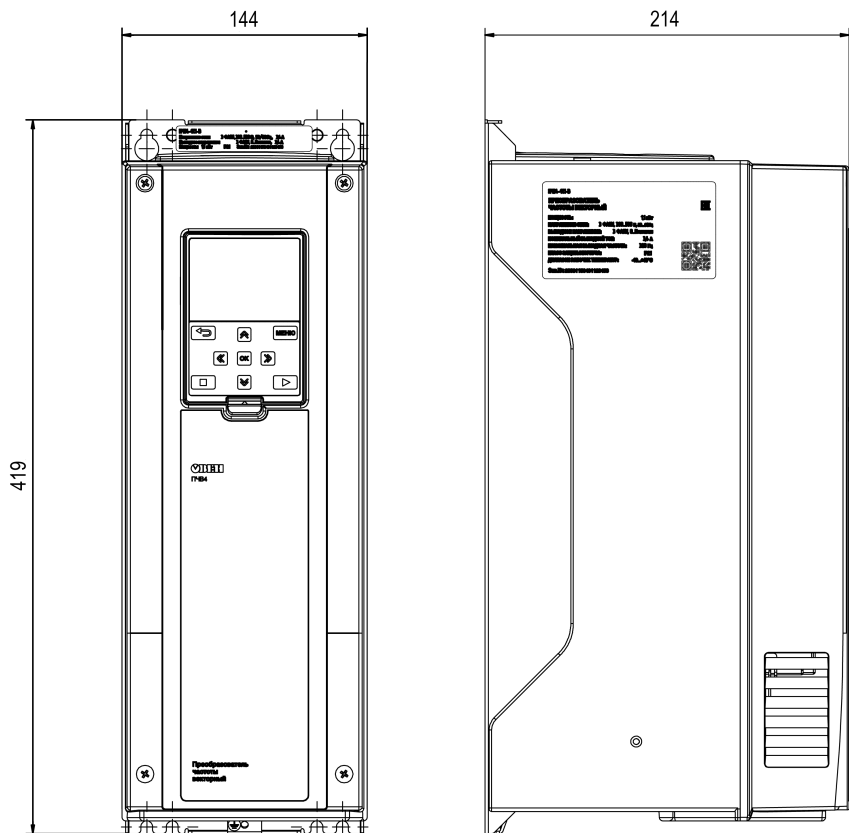
При установке следует учитывать требования *раздела 5.3*.

Для монтажа прибора следует:

1. Подготовить в монтажном шкафу место для установки прибора согласно габаритным чертежам ниже.
2. Закрепить прибор с помощью крепежа из комплекта поставки.

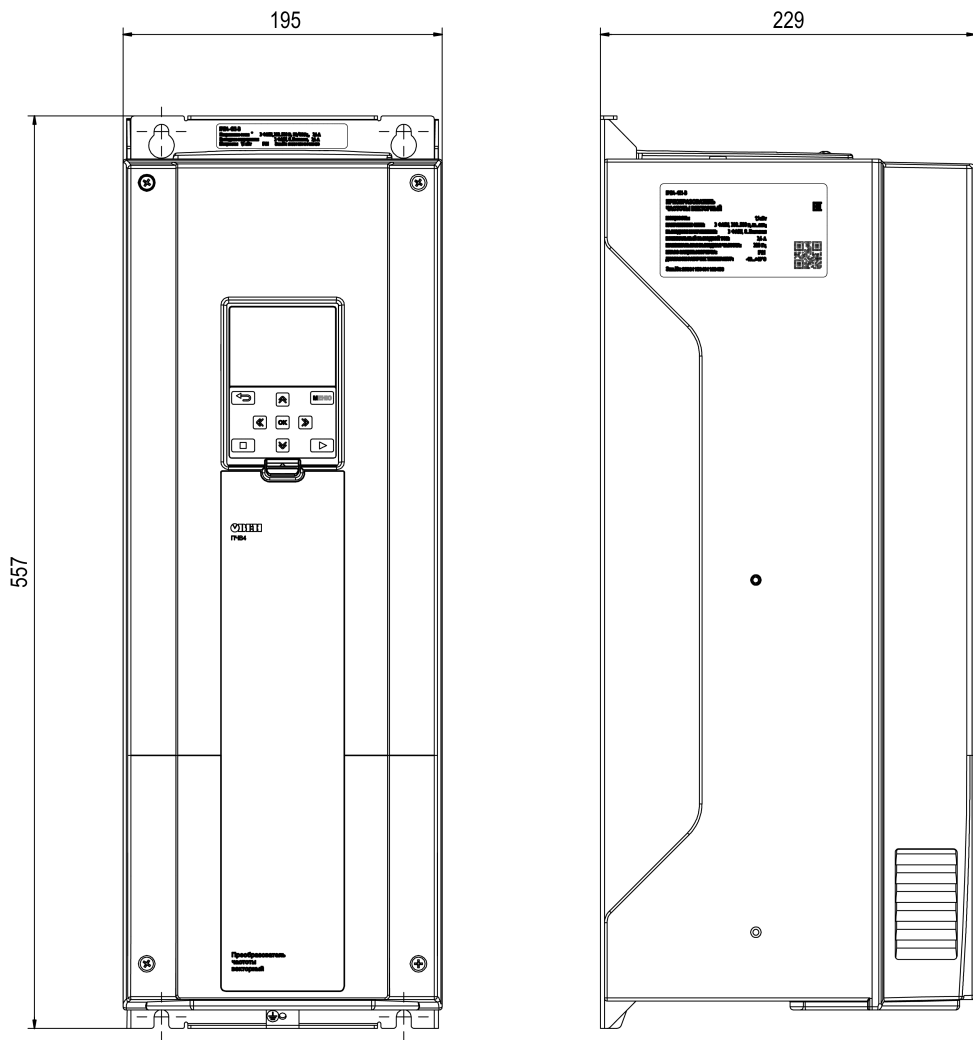


**Рисунок 5.5 – Габаритные размеры прибора в корпусе 1**



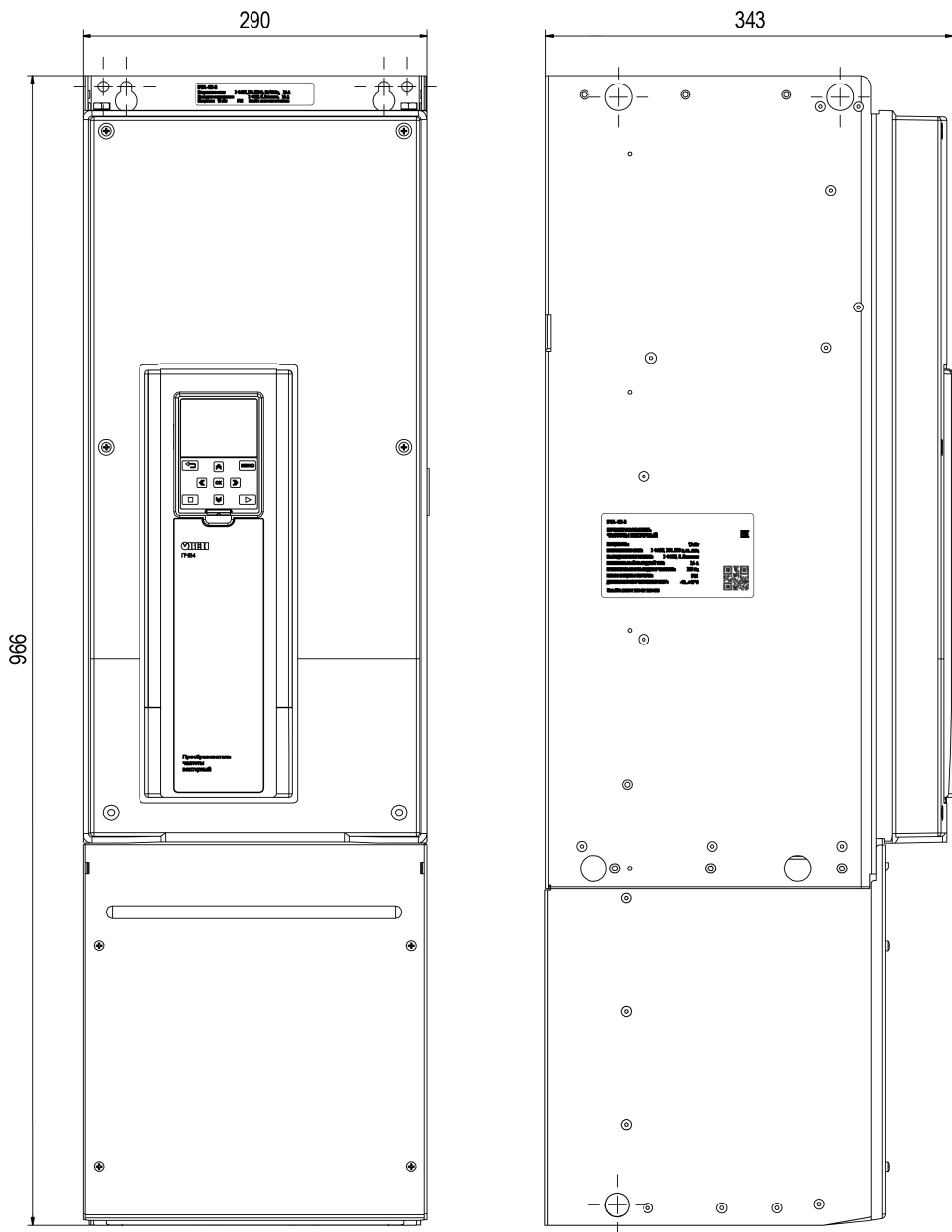
**Рисунок 5.6 – Габаритные размеры прибора в корпусе 2**



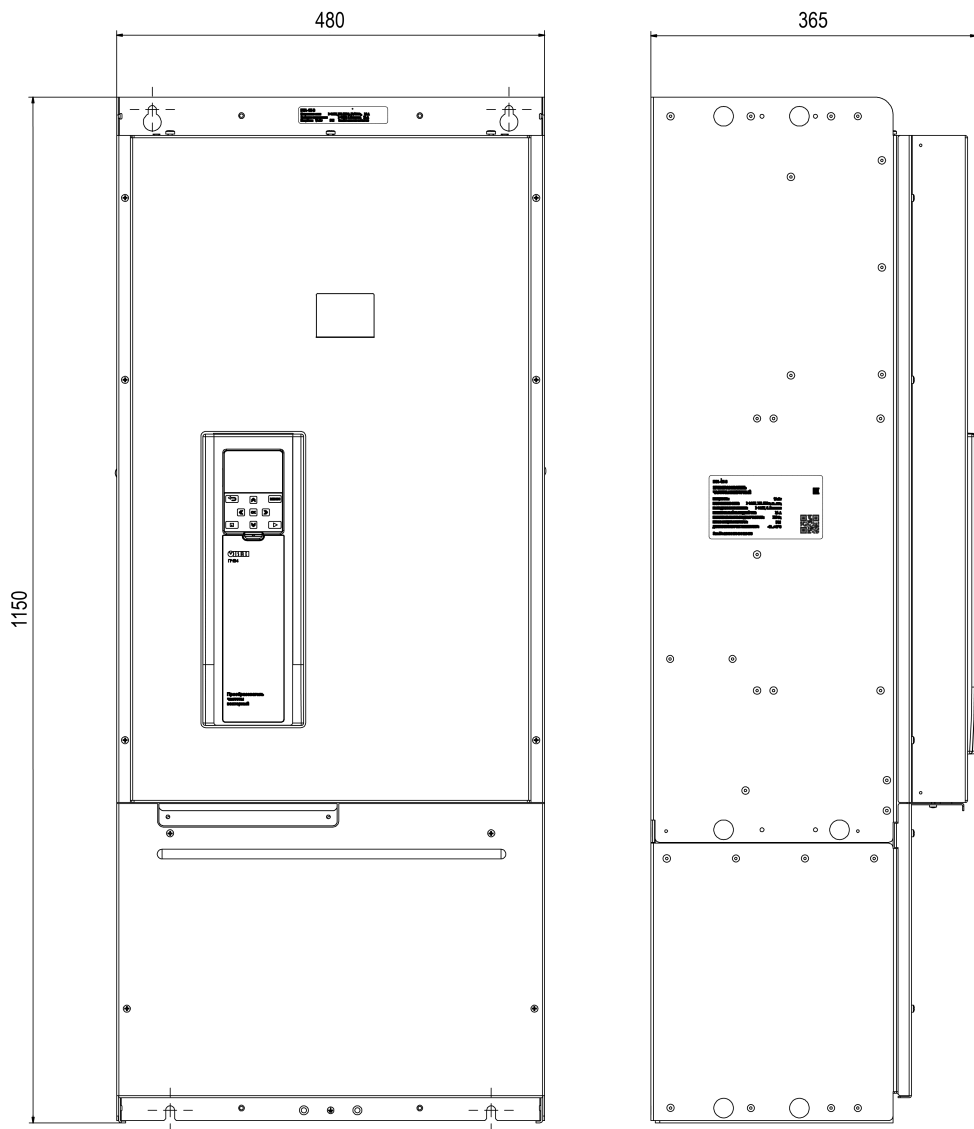


**Рисунок 5.7 – Габаритные размеры прибора в корпусе 3**

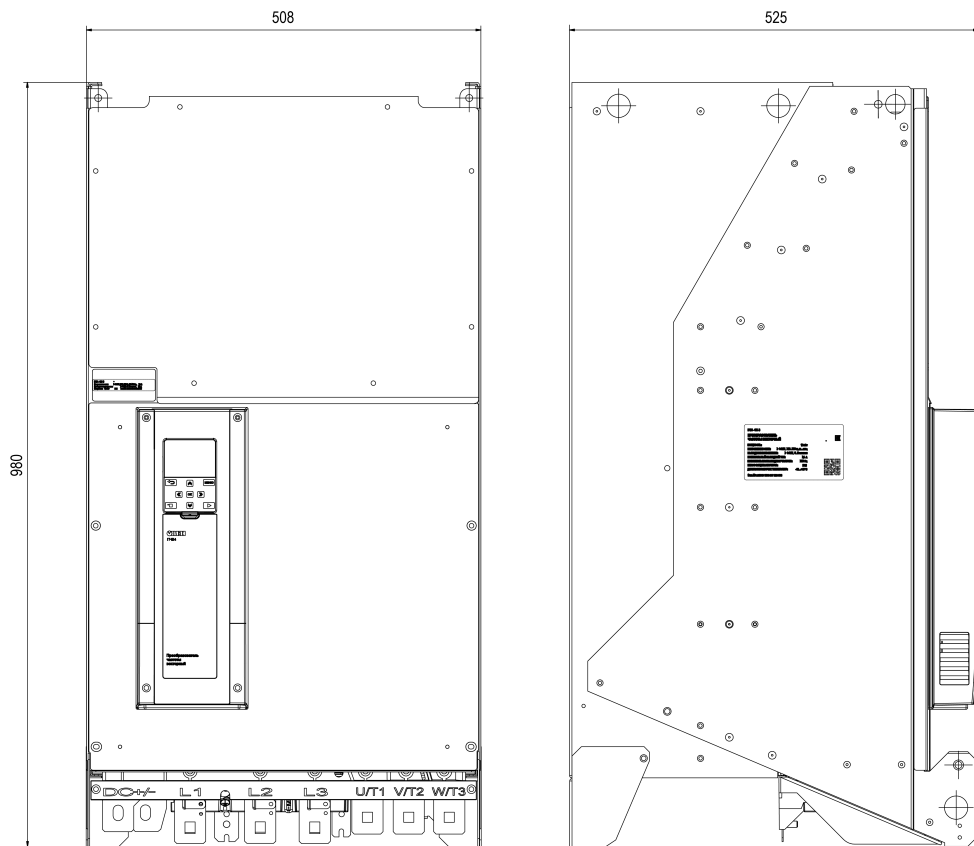




**Рисунок 5.9 – Габаритные размеры прибора в корпусе 5**



**Рисунок 5.10 – Габаритные размеры прибора в корпусе 6**




**Рисунок 5.11 – Габаритные размеры прибора в корпусе 7**

## 6 Подключение

### 6.1 Общие сведения



#### ОПАСНОСТЬ

ПЧВ4 должен быть обязательно заземлен с помощью провода заземления, подключенного к клемме защитного заземления, обозначенной символом . Отсутствие провода заземления может привести к повреждению прибора.

Во время подключения следует соблюдать меры безопасности из *раздела 4*.

Ток прикосновения приводов 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 определяется исходя из площади сечения фазных проводов, указанных в *таблице 6.2* для каждой модификации. Приведенные в *таблице 6.1* значения действительны в том случае, когда провод защитного заземления изготовлен из того же металла, что и фазные провода.

**Таблица 6.1 – Площадь сечения провода защитного заземления**

Площадь сечения фазных проводов S, мм <sup>2</sup>	Минимальная площадь сечения провода защитного заземления, мм <sup>2</sup>
$S < 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

При подключении ПЧВ4 к изолированной сети электропитания, т. е. сети IT, допустимое линейное напряжение питания – не более 550 В и не менее 342 В.

Перед подключением ПЧВ4 следует снять крышку корпуса и кожух блока управления (см. *раздел 6.5*).

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.

### 6.2 Общие требования к линиям соединения

Во время прокладки кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с первичными преобразователями, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входов прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы специальные кабели с экранирующими оплетками или заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей с экранирующими оплетками следует подключить к контакту функционального заземления (FE) в щите управления.

Размещение и прокладку кабелей следует выполнять согласно требованиям «Правил устройства электроустановок».

Минимальное расстояние между кабелями управления, сетевыми кабелями и кабелями питания двигателя должно быть не менее 300 мм (вне ПЧВ4).

Категорически не допускается прокладывать кабели разных типов цепей (моторные кабели, силовые кабели, сигнальные слаботочные кабели, кабели цифровых интерфейсов связи) в одном лотке.

## 6.2.1 Требования к кабелям питающей сети и электродвигателя



### ОПАСНОСТЬ

При монтаже ПЧВ4 следует помнить, что прикосновение к токопроводящим частям корпуса допускается только при полном отключении его от питающей сети и выдержке не менее 5 минут для разряда потенциала схемы. Перед началом работ следует с помощью специальных приборов убедиться в отсутствии напряжения.

В длинных моторных кабелях может возникнуть несимметрия емкостных выходных фазных токов инвертора ПЧВ4 и его аварийное отключение. Для минимизации емкостных токов и исключения ложных срабатываний защиты следует применять кабель минимальной длины или снижать частоту коммутации инвертора.

Максимальная длина моторного кабеля, в том числе и экранированного, для каждой модификации ПЧВ4 приведена в *таблице 6.2*.

Следует использовать кабели с ПВХ изоляцией. Максимальная температура окружающего воздуха плюс 30 °С. Максимальная температура поверхности кабеля плюс 70 °С.

Кабели двигателя следует размещать на удалении от других кабелей.

Кабели двигателя должны пересекать другие кабели под углом 90°. По возможности следует избегать прокладки кабелей двигателя параллельно с другими кабелями.

## 6.2.2 Требования к сечениям жил кабелей

Таблица 6.2 – Сечения жил и длина сетевого и моторного кабелей

Модификация	Сечение жил сетевого и моторного кабеля, мм <sup>2</sup>		Максимальная длина моторного кабеля, м
	Медь	Алюминий	
ОВЕН ПЧВ4-1К1-В	3 × 1,5 + 1,5	3 × 2,5 + 2,5	100
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В	3 × 1,5 + 1,5	3 × 2,5 + 2,5	
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В	3 × 1,5 + 1,5	3 × 2,5 + 2,5	
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В	3 × 1,5 + 1,5	3 × 2,5 + 2,5	
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В	3 × 2,5 + 2,5	3 × 4 + 4	
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В	3 × 2,5 + 2,5	3 × 4 + 4	
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В	3 × 6 + 6	3 × 10 + 10	150
ОВЕН ПЧВ4-11К-В	3 × 6 + 6	3 × 10 + 10	
ОВЕН ПЧВ4-15К-В	3 × 10 + 10	3 × 16 + 16	
ОВЕН ПЧВ4-18К-В	3 × 10 + 10	3 × 16 + 16	
ОВЕН ПЧВ4-22К-В	3 × 16 + 16	3 × 25 + 16	
ОВЕН ПЧВ4-30К-В	3 × 25 + 16	3 × 35 + 16	

Продолжение таблицы 6.2

Модификация	Сечение жил сетевого и моторного кабеля, мм <sup>2</sup>		Максимальная длина моторного кабеля, м
	Медь	Алюминий	
ОВЕН ПЧВ4-37К-В	3 × 35 + 16	3 × 50 + 16	200
ОВЕН ПЧВ4-45К-В	3 × 35 + 16	3 × 70 + 21	
ОВЕН ПЧВ4-55К-В	3 × 50 + 25	3 × 70 + 21	
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	3 × 70 + 35	3 × 95 + 29	
ОВЕН ПЧВ4-90К-В	3 × 95 + 50	3 × 150 + 41	
ОВЕН ПЧВ4-110К-В	3 × 120 + 70	3 × 185 + 57	
ОВЕН ПЧВ4-132К-В	3 × 185 + 95	2 × (3 × 120 + 41)	
ОВЕН ПЧВ4-160К-В	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120 + 41)	
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-IP00	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185 + 57)	
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-IP00	2 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 150 + 41)	
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-IP00	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 185 + 57)	

### 6.2.3 Требования к кабелям блока управления

Кабели управления должны располагаться как можно дальше от кабелей питания. Следует убедиться в том, что кабели не соприкасаются с электрическими компонентами привода.

Общие клеммы групп цифровых входов следует подключать к клемме +24 В или заземленному полюсу клеммы управления привода или внешнего источника питания.

В качестве кабелей управления следует использовать экранированные многожильные кабели сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>. Для подключения к клеммам релейных выходов следует использовать провода сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

### 6.2.4 Моменты затяжки кабельных клемм

Таблица 6.3 – Моменты затяжки кабельных клемм

Типоразмер корпуса	Клеммы кабелей двигателя и сети электроснабжения, Н·м	Зажимы заземления экрана кабеля, Н·м	Клеммы заземления, Н·м	Все клеммы платы ввода/вывода и релейной платы, Н·м
1–5	20	1,5	20	0,5
6	30–44			
7	55–70*			



**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Требуется противодействующий момент.

### 6.2.5 Кабели интерфейсов Ethernet и RS-485

Таблица 6.4 – Кабели интерфейсов Ethernet и RS-485

Интерфейс	Тип кабеля	Длина кабеля
Ethernet	CAT5e STP	не более 100 м
RS-485	витая экранированная пара	не более 1200 м



### 6.3 Сведения о гальванической изоляции

Таблица 6.5 – Прочность гальванической изоляции

Элемент	Прочность изоляции
Дискретные входы	2830 В
Интерфейс RS-485	1500 В
Интерфейс Ethernet	1000 В
Дискретные выходы	2830 В
Цепи L1, L2, L3, +DC, –DC, U, V, W	2830 В

### 6.4 Назначение контактов клемм

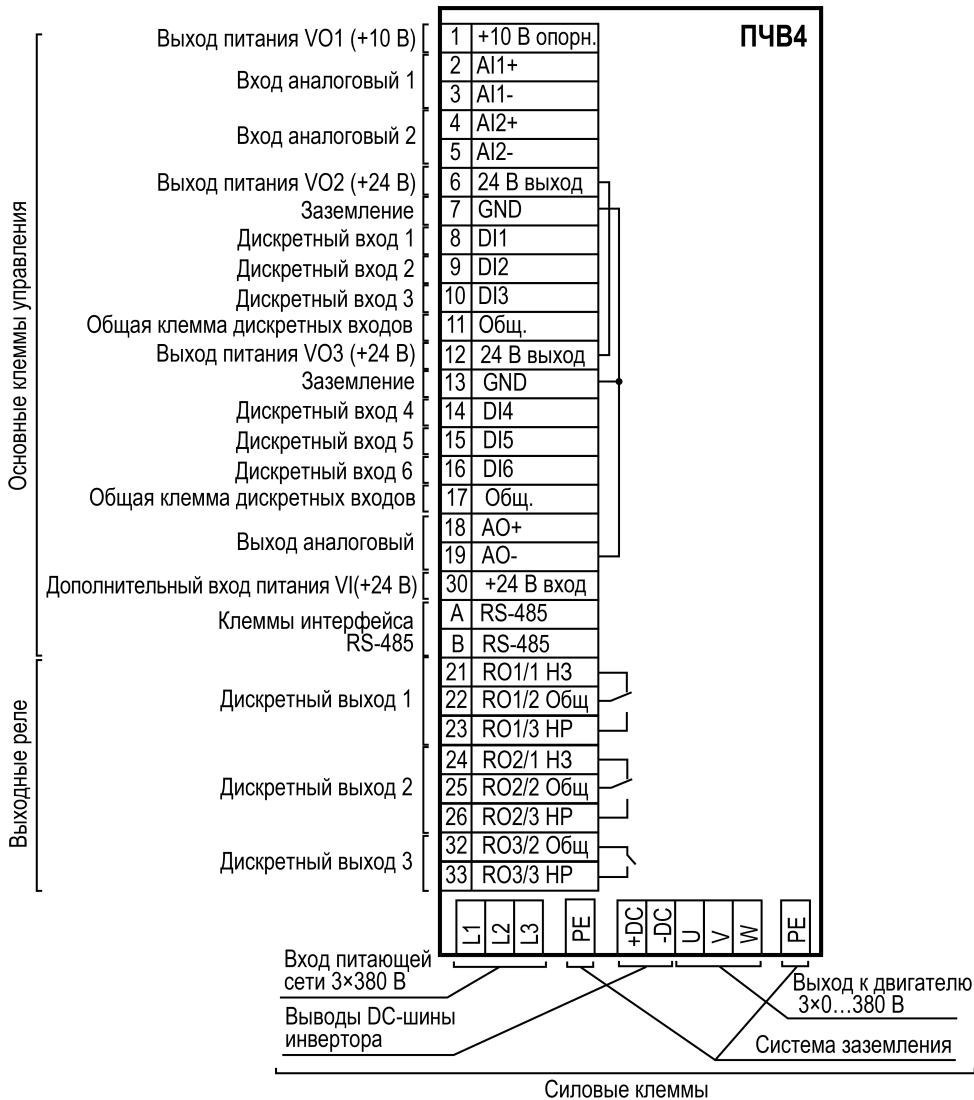


#### ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые клеммы предназначены для сигналов, функции которых выбираются с помощью DIP-переключателей (см. *раздел 3.4.5*).

Клеммы с 1 по 33 располагаются на основной плате ввода/вывода. Клеммы питания и подключения двигателя в отсеке подключения двигателя.

Расположение и назначение клемм прибора схематично приведено на рисунке ниже.

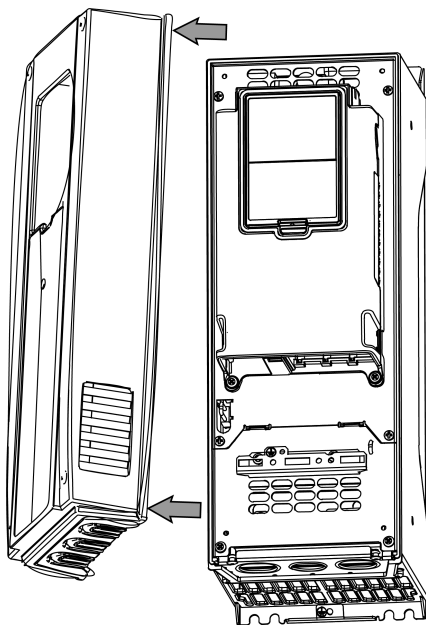


**Рисунок 6.1 – Назначение контактов клемм**

## 6.5 Снятие крышек

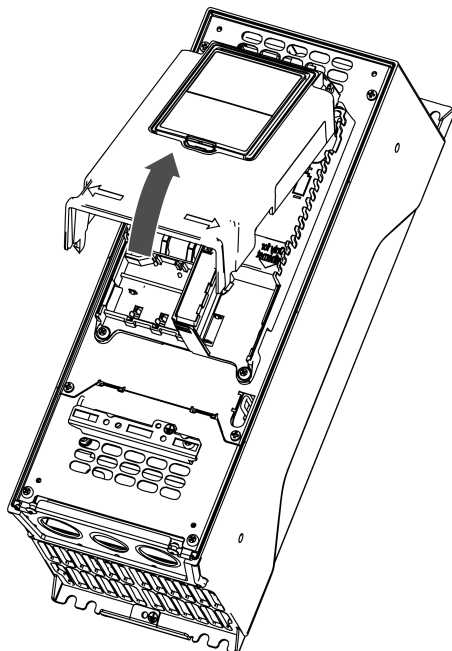
Чтобы получить доступ к клеммам, следует снять защитные крышки. Во время снятия крышек требуется соблюдать требования *раздела 4*. Для снятия крышек следует:

1. Снять крышку корпуса, открутив четыре винта по ее периметру.



**Рисунок 6.2 – Снятие крышки с блока управления**

2. Отжав защелки, открыть защитный кожух блока управления.



**Рисунок 6.3 – Открытие кожуха**

3. Открутить удерживающие нижнюю крышку винты (см. рисунок 6.4). Снять крышку с отсека подключения двигателя.

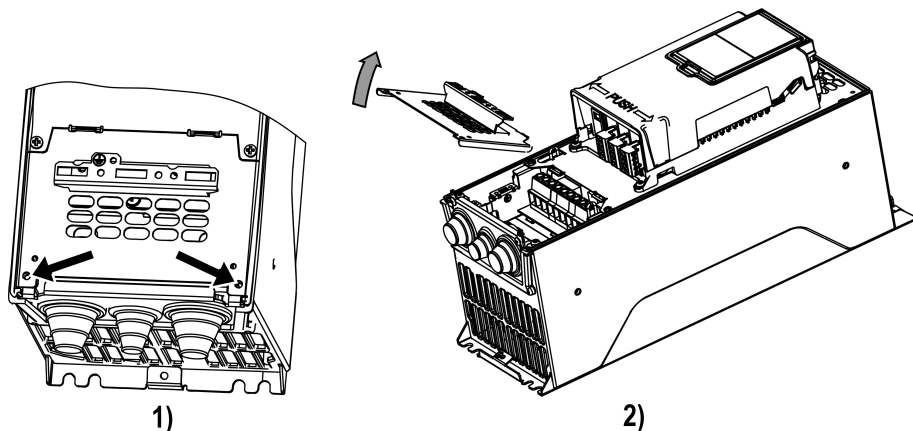


Рисунок 6.4 – Снятие крышки с отсека подключения двигателя

## 6.6 Подготовка кабелей

Перед подключением кабели следует зачистить согласно рисунку и таблице ниже.

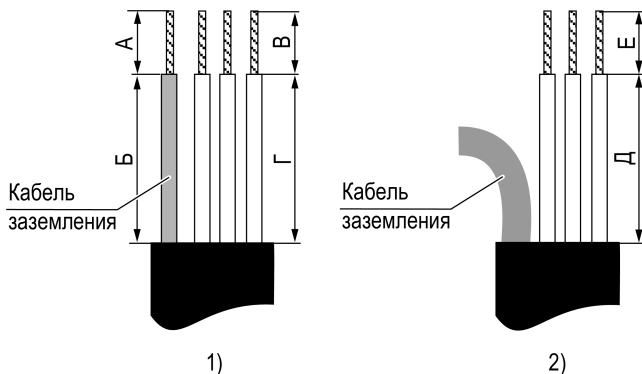


Рисунок 6.5 – Размеры для зачистки кабелей: 1) питающей сети, 2) электродвигателя

Таблица 6.6 – Размеры зачистки кабелей

Типоразмер корпуса	Размеры, мм					
	А	Б	В	Г	Д	Е
1	15	35	10	20	35	7
2	20	40	10	30	40	10
3	20	90	15	60	60	15
4	20	80	20	80	80	20
5	40	180	25	300	300	25
6	40	180	25	300	300	25
7	Провода монтируются с помощью кабельного наконечника под винт (размер наконечника подбирается согласно таблице 6.2)					

## 6.7 Проверка изоляции



### ОПАСНОСТЬ

Перед проверкой изоляции следует отключить питание ПЧВ4 и всех подключенных к нему устройств.

При проверке изоляции следует соблюдать требования *раздела 4*.

Для проверки изоляции кабеля сети электроснабжения следует:

1. Отсоединить кабель сети электроснабжения от клемм L1, L2 и L3 ПЧВ4 и от сети электроснабжения.
2. Измерить сопротивление изоляции кабеля сети электроснабжения между фазовыми проводниками 1 и 2, между фазовыми проводниками 1 и 3, а также между фазовыми проводниками 2 и 3.
3. Измерить сопротивление изоляции между каждым фазовым проводником и проводом заземления. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С.

Для проверки изоляции моторного кабеля следует:

1. Отсоединить кабель двигателя от клемм U, V и W ПЧВ4 и от двигателя.
2. Измерить сопротивление изоляции моторного кабеля между проводниками 1 и 2, между проводниками 1 и 3, а также между фазовыми проводниками 2 и 3.
3. Измерить сопротивление изоляции между каждым фазовым проводником и проводом заземления. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С.

Для проверки изоляции двигателя следует:

1. Отсоединить моторный кабель от двигателя.
2. Разомкнуть перемычки в соединительной коробке двигателя.
3. Измерить сопротивление изоляции каждой обмотки двигателя. Измерительное напряжение должно быть не менее номинального напряжения двигателя, но не должно превышать 1000 В. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха плюс 20 °С.

## 6.8 Порядок подключения



### ВНИМАНИЕ

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

Перед подключением следует проверить изоляцию кабелей и двигателя (см. *раздел 6.7*).

Для подключения ПЧВ4 следует:

1. Подключить заземление.
2. Подключить линии связи от первичных преобразователей и органов управления ПЧВ4 к основной плате ввода/вывода.
3. Подключить двигатель.
4. Подключить прибор к источнику питания.



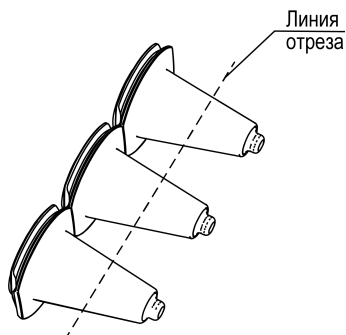
### ВНИМАНИЕ

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

## 6.9 Последовательность монтажа кабелей питания и моторных кабелей

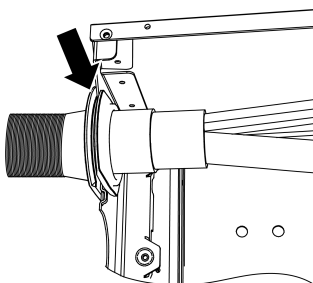
Для монтажа кабелей следует:

1. Снять крышки с ПЧВ4 согласно *разделу 6.5*.
2. Подрезать резиновые втулки из комплекта поставки. Не вырезать отверстия во втулках шире, чем необходимо для используемых кабелей.



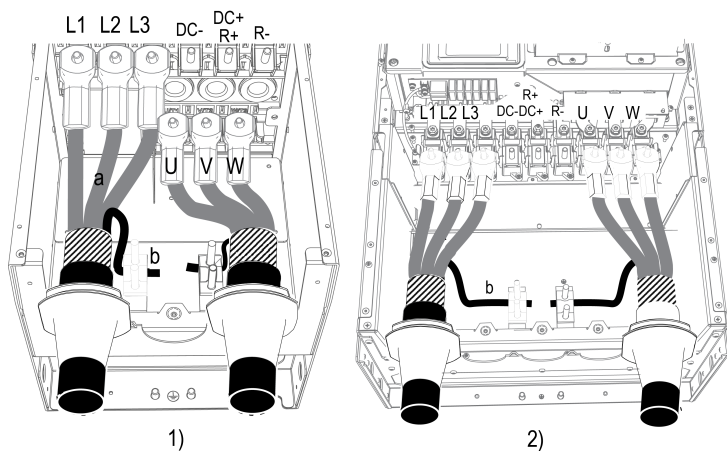
**Рисунок 6.6 – Подрезка втулок**

3. Попустить через втулки кабели. Установить резиновые втулки и кабели таким образом, чтобы кромка корпуса привода входила в пазы резиновых втулок.



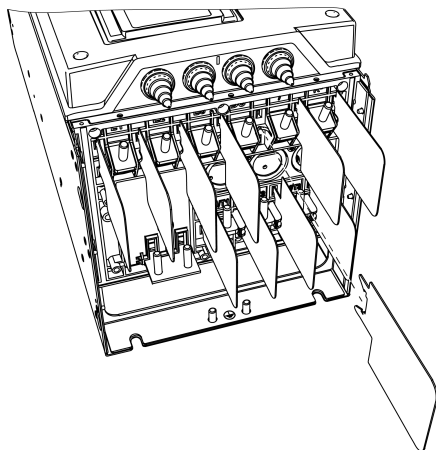
**Рисунок 6.7 – Вставка кабеля и втулки в паз корпуса**

4. Кабель питающей сети подключается к клеммам L1, L2, L3, электродвигателя – к клеммам U, V, W согласно схеме на рисунке ниже.



**Рисунок 6.8 – Подключение питающей сети и АД к прибору: 1) в корпусах типоразмеров 1 — 6, 2) в корпусе типоразмера 7**

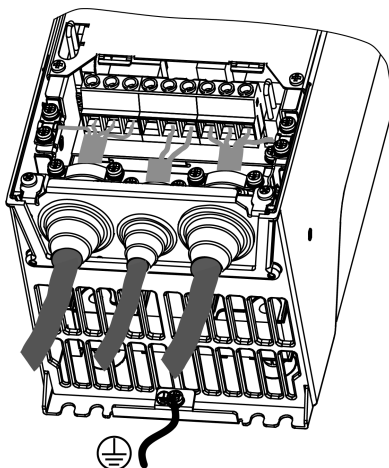
При значительной толщине кабелей, чтобы избежать их контакта между клеммами во время монтажа ПЧВ4 с типоразмером корпуса 5...7, следует установить кабельные изоляторы, как показано на рисунке ниже.



**Рисунок 6.9 – Установка кабельных изоляторов**

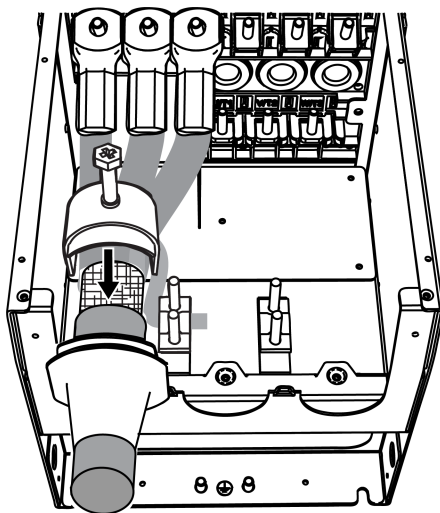
Кабельные изоляторы входят в комплект поставки.

5. Подсоединить провод заземления к двигателю и клеммам, обозначенным символом .



**Рисунок 6.10 – Подключение клеммы заземления**

6. Обеспечить соединение экранов кабелей по всей окружности с зажимом заземления экранов кабелей.



**Рисунок 6.11 – Подключение зажима заземления экрана кабеля**

## **6.10 Типовая структурная схема электропривода**

На рисунке ниже представлена структурная схема электропривода, с максимальным составом входящих в него компонентов. Компоненты описаны в *Приложении Дополнительное оборудование*.



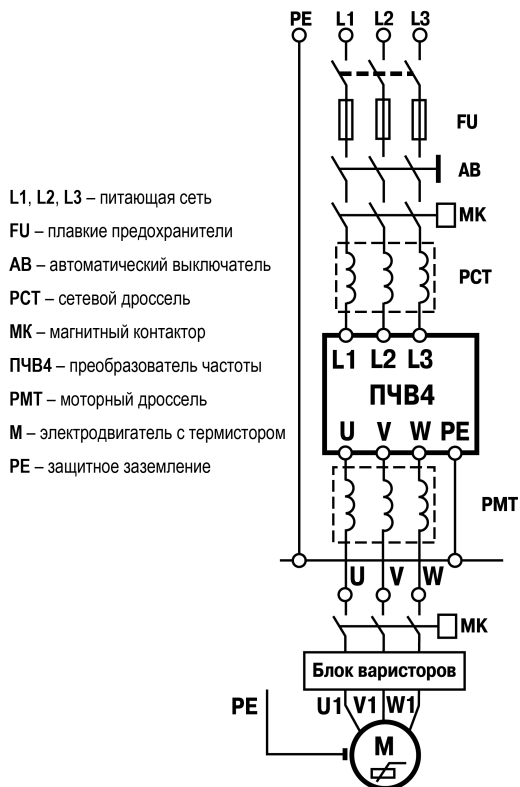


Рисунок 6.12 – Типовая структурная схема электропривода с ПЧВ4



**ВНИМАНИЕ**

ПЧВ4 следует питать через соответствующие устройства защиты (автоматические выключатели АВ и плавкие предохранители ПП), подобранные в соответствии с рекомендациями в *Приложении Дополнительное оборудование*. Запуск и эксплуатация ПЧВ4 без соответствующих устройств защиты **категорически запрещено!**

## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Общие принципы настройки

Настройка ПЧВ4 заключается в задании требуемых значений параметров, которые определяют алгоритм работы привода.

Совокупность сконфигурированных значений параметров прибора именуется **набором** параметров. Набор параметров задает режим работы ПЧВ4.

Некоторые из параметров, например, данные применяемого электродвигателя, относятся к обязательным, т. е. без их четкого соответствия реальным значениям, корректное функционирование ПЧВ4 невозможно. Часть параметров относится к необязательным, которые задаются, когда пользователь сочтет целесообразным применение определенного оборудования при функционировании привода, и характеристики работы этого оборудования необходимо описать.

В ПЧВ4 реализовано хранение в энергонезависимой памяти и возможность использования двух независимых наборов параметров. Так же прибор хранит в памяти набор заводских значений параметров.

Прибор настраивается:

- с помощью кнопок и дисплея на ЛПО4 (см. таблицу ниже);
- копированием заранее сконфигурированных параметров из ЛПО4 в ПЧВ4;
- с помощью интерфейса RS-485.

Таблица 7.1 – Назначение кнопок ЛПО4 при работе с меню

Кнопка	Функция
	Вход в меню
	Переход между уровнями и разделами меню
	Сдвиг выбора разрядов
	Переход к группе или элементу. Подтверждение изменения
	Возврат к предыдущему уровню

Для удобства пользователя и скорейшего ввода в эксплуатацию электроприводов с ПЧВ4, из полного перечня параметров выделено несколько совокупностей параметров, называемых Мастерами. Каждый Мастер ориентирован на определенную область применения и состоит из минимально-необходимого набора параметров, на основе которых будет функционировать выбранный алгоритм управления приводом с ПЧВ4.

Параметры и их возможные значения приведены в Руководствах пользователя ОВЕН ПЧВ4.

### 7.2 Последовательность ввода в эксплуатацию



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если в процессе настройки была совершена ошибка, то процесс можно начать заново, сбросив ПЧВ4 до заводских настроек (см. *раздел 7.8*).

Для ввода в эксплуатацию следует:

1. Подключить к ПЧВ4 питание и двигатель в соответствии с рекомендациями *раздела 6.8*.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

До включения напряжения питания убедиться в исправности системы заземления.

2. Подать питание ( $3 \times 380 \text{ В} \pm 10 \%$ ) на клеммы L1, L2 и L3 ПЧВ4. После загрузки ПО будет доступно управление с ЛПО4.
3. Настроить мастер запуска. Значения параметров мастера запуска редактируются на ЛПО4 в пошаговом режиме, см. таблицу ниже.

**Таблица 7.2 – Последовательность настройки мастера запуска**

№ шага	Функция	Параметр	Описание
1	Выбор языка	P6.1	Русский, Английский
2	Летнее время	P5.5.5	Россия, США, Европейский союз, Выкл.
3	Время	P5.5.2	чч:мм:сс
4	Год	P5.5.4	гггг
5	Дата	P5.5.3	дд.мм
6	Запуск мастера (для конкретного применения)	V1.1.1/1171	Да — настройка продолжится; Нет — настройка завершена
7	Выбор мастера	P1.2/212	Стандартный; Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; ПИД-регулирование; Несколько насосов (один привод); Несколько насосов (несколько приводов)

После подтверждения выбора, запустится мастер, см. таблицу ниже.

**Таблица 7.3 – Перечень Мастеров**

Наименование	Параметр	Ссылка
Стандартный	P1.2/212	см. раздел 8.1
Система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	P1.2/212	см. раздел 8.1
ПИД-регулирование	P1.2/212	см. раздел 8.2
Несколько насосов (один привод)	P1.2/212	см. раздел 8.3
Несколько насосов (несколько приводов)	P1.2/212	см. раздел 8.4
Мастер противопожарного режима	V1.1.2/1672	см. раздел 8.5

Способ конфигурирования ПЧВ4 с помощью Мастера не исключает возможности составления расширенных конфигураций для специальных алгоритмов управления приводами с ПЧВ4. Для составления оригинальной конфигурации следует пользоваться структурой меню и полным перечнем параметров (см. Руководства пользователя ОВЕН ПЧВ4).



**ПРИМЕЧАНИЕ**

В случае, когда запуск мастера был отменен, повторно его запустить можно:

- если сбросить ПЧВ4 до заводских настроек при помощи параметра P6.5.1;
- если повторить настройку мастера запуска при помощи параметра V1.1.2.

4. Далее следует настроить параметры двигателя (см. раздел 7.3).



**ПРИМЕЧАНИЕ**





























Если после сохранения каких-либо настроек ПЧВ4 индицирует отказ, то можно посмотреть причину отказа и сбросить его (см. раздел 7.7).

5. Для более точного управления двигателем следует провести ААД (см. раздел 7.4).

6. Для проверки правильности настроек двигателя следует переключиться на местное управление (см. *раздел 7.5*) и проверить управление двигателем. После, для основной работы, можно настроить дистанционное управление (см. *раздел 7.6*).

### 7.3 Последовательность задания параметров двигателя с ЛПО4

Для задания параметров двигателя следует:

1. Кнопкой  выбрать ГЛАВНОЕ МЕНЮ. Кнопками  и  выбрать М1 БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА и нажать .
2. Кнопками  и  выбрать в P1.8 ТИП ДВИГАТЕЛЯ. Нажать , появится пункт РЕДАКТИРОВАТЬ, нажать . Выбрать тип двигателя кнопками  и  из перечня:
  - 0 – асинхронный;
  - 1 – СД с постоянными магнитами;
  - 2 – реактивный.Нажать  для выбора значения и  для перехода к редактированию следующего параметра.
3. Кнопками  и  выбрать в P1.9 НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ. Нажать , РЕДАКТИРОВАТЬ . Выбрать значение кнопками  и  номинальное значение напряжения из шильдика двигателя, нажать  и .
4. Кнопками  и  выбрать в P1,10 Частота. Нажать , РЕДАКТИРОВАТЬ . Задать кнопками  и  номинальное значение частоты из шильдика двигателя и нажать  и .
5. По аналогии с п. 4 следует отредактировать значения параметров скорости в P1.11, номинального тока P1.12 и  $\cos(\varphi)$  в P1.13.

### 7.4 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)













#### ВНИМАНИЕ

ААД выполняется только для асинхронных электродвигателей.

Для точного выполнения задания скорости, а также порогов срабатывания защит, предусмотрена процедура ААД. При ААД измеряются и записываются в ПО ПЧВ4 актуальные параметры подключенного электродвигателя, которые требуются для оптимального питания и управления его скоростью.

ААД проводится при неподвижном вале двигателя или с вращением. Для получения точных результатов рекомендуется выполнять ААД без нагрузки на валу двигателя, а технические данные электродвигателя считывать с шильдика или паспорта.

Для запуска ААД следует:










1. Кнопкой  выбрать ГЛАВНОЕ МЕНЮ. Кнопками  и  выбрать М1 БЫСТРАЯ НАСТРОЙКА и нажать .
2. Кнопками  и  выбрать в P1.8 ТИП ДВИГАТЕЛЯ. Нажать , РЕДАКТИРОВАТЬ, . Кнопками выбрать тип двигателя  и  из перечня:
  - 0 – асинхронный;
  - 1 – СД с постоянными магнитами;
  - 2 – реактивный.

Нажать  и .



#### ВНИМАНИЕ

Если в качестве типа двигателя выбран СД с постоянными магнитами или реактивный, сканирование переменного тока и ААД **отменяются автоматически**.

3. Кнопками  и  выбрать в Р3.15 ИДЕНТИФИКАЦИЯ. Нажать , РЕДАКТИРОВАТЬ, .  
Задать кнопками  и  режим проведения ААД, нажать  и . Для запуска привода после адаптации требуется нажать кнопку .



#### ВНИМАНИЕ










Во время адаптации на двигатель кратковременно будет подано питающее напряжение.

Для запуска ААД в параметре Р3.1.2.4 следует подать команду пуска в течение 20 секунд, иначе ААД не начнется, а параметр Р3.1.2.4 сбрасывается к значению по умолчанию и сформируется аварийный сигнал.








## 7.5 Функция Местное управление

Функция Местное управление предназначена для проверки электрической и функциональной работоспособности прибора без специального оборудования с помощью кнопок ЛПО4.

Для управления с ЛПО4 следует:











1. На ЛПО4 нажатием кнопки  открыть страницу ГЛАВНОЕ МЕНЮ.
2. На ЛПО4 нажать кнопку . Откроется подменю выбора источника управления МЕСТНОЕ/УДАЛЕННОЕ. Кнопками  и  выбрать МЕСТНОЕ управление работой прибора. Для сохранения выбранного значения нажать кнопку . На дисплее отображается: СТОП, ВПЕРЕД, ГОТОВ, ПАНЕЛЬ.
3. На ЛПО4 нажать кнопку . На дисплее отображается: РАБОТА, ВПЕРЕД, ПАНЕЛЬ и значение задания скорости (0,00 Гц). Для активации режима ввода задания скорости нажать кнопку .
4. Нажать и удерживать нажатой кнопку  для увеличения задания скорости. Дисплей будет отображать изменение выходной частоты, от 0 до 50 Гц. Затем удерживать кнопку  для уменьшения задания скорости. Дисплей будет отображать изменение выходной частоты, от 50 до 0 Гц. Двигатель должен реагировать увеличением или уменьшением частоты вращения.

Для изменения направления вращения следует:

1. На ЛПО4 нажатием кнопки  открыть страницу ГЛАВНОЕ МЕНЮ.
2. На ЛПО4 нажать кнопку . Кнопками  и  выбрать **Измен. направления**. На дисплее отображается: **Вперед** и **Реверс**.
3. Кнопками  и  выбрать **Реверс**, если до этого привод работал в режиме **Вперед**. Для сохранения выбранного значения нажать кнопку . Двигатель должен сменить направление вращения вала.

## 7.6 Функция Дистанционное управление

Функция Дистанционное управление предназначена для проверки электрической и функциональной работоспособности прибора с помощью подачи сигналов на дискретные входы. Для дистанционного управления следует:

1. На ЛПО4 нажатием кнопки , открыть страницу ГЛАВНОЕ МЕНЮ.
2. На ЛПО4 нажать кнопку . Откроется подменю выбора источника управления МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ. Кнопками  и  выбрать ДИСТАНЦИОННОЕ управление работой прибора. Для сохранения выбранного значения нажать кнопку . На дисплее отображаются: СТОП, ВПЕРЕД, ГОТОВ, I/O.
3. Кнопками  и  выбрать M2.1 КОНТРОЛЬ. Для сохранения выбранного значения нажать кнопку . Кнопками  и  выбрать M2.1.1 МУЛЬТИКОНТРОЛЬ. Для сохранения выбранного нажать кнопку ВВОД. На поле дисплея отобразятся окна нескольких контролируемых параметров прибора.
4. Ввести предустановленное задание выходной частоты, по умолчанию: 10, 15 или 20 Гц, подачей сигнала +24 В от выхода питания, VO2 (клемма 6) или VO3 (клемма 12), на цифровые входы DI4, DI5 (клеммы 14 и 15). В окне контроля задания частоты на дисплее, отобразится предустановленное задание частоты.
5. Подать команду ПУСК сигналом +24 В, на цифровой вход DI1 (клемма 8). В окне контроля выходной частоты на дисплее, отобразится задание выходной частоты, а курсоры отмечают: РАБОТА, ВПЕРЕД, ГОТОВ, I/O.
6. Подать команду ПУСК С РЕВЕРСОМ сигналом +24 В, на цифровой вход DI2 (клемма 9). В окне контроля выходной частоты на дисплее отобразится задание выходной частоты со знаком минус, а курсоры отмечают: РАБОТА, РЕВЕРС, ГОТОВ, I/O.

## 7.7 Просмотр и сброс активных отказов



### ВНИМАНИЕ



Для предотвращения непреднамеренного запуска привода, перед сбросом отказа следует отключить внешний сигнал управления.

Если возникла аварийная ситуация:



- на ЛПО4 мигает подсветка дисплея и на него выведена информация об отказе;
- мигает красным светодиод.

Дальнейшая эксплуатация ПЧВ4 возможна только после устранения причины и сброса отказа.

Для просмотра информации об отказе следует:

1. Из состояния ОТКАЗ, для входа в меню диагностики нажать кнопку . Подменю Активные отказы содержит список отказов этой категории.
2. Выбрать отказ и нажать кнопку . На дисплее отобразится информация о времени возникновения отказа.














Предусмотрены следующие способы сброса отказа:

- Нажать кнопку  и удерживать ее в течение 2 с.
- Перейти в параметр **M4.2 Сброс отказов** и нажать кнопку .
- Подать сигнал сброса на клеммы дискретного входа платы ввода/вывода.
- Подать сигнал сброса с использованием шины FIELDBUS.
- Использовать функцию АВТОСБРОС в параметре **M1.18**.

В подменю Активные отказы хранится не более 10 отказов. Отказы отображаются в порядке их возникновения. При поступлении новых отказов, старые заменяются.

## 7.8 Сброс параметров на заводские значения

Для сброса параметров на заводские значения следует:

1. Кнопкой  выбрать ГЛАВНОЕ МЕНЮ.
2. Кнопками  и  выбрать М6 НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ и нажать .
3. Кнопками  и  выбрать М6.5 РезервКопирПарам и нажать .
4. Кнопками  и  выбрать В6.5.1 ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ и нажать .
5. Кнопками  и  выбрать М6.5.1 АКТИВИРОВАТЬ и нажать .

## 8 Мастера быстрой настройки

### 8.1 Мастер стандартного применения

Мастер стандартного применения помогает пользователю ввести обязательные параметры работы ПЧВ4. Если выбран вариант **HVAC (ОВКВ)**, то после настройки ПЧВ4 можно применять в системах вентиляции, отопления и кондиционирования.

Поле завершения настройки мастера, ПЧВ4 можно управлять согласно схеме подключения, изображенной на рисунке ниже.

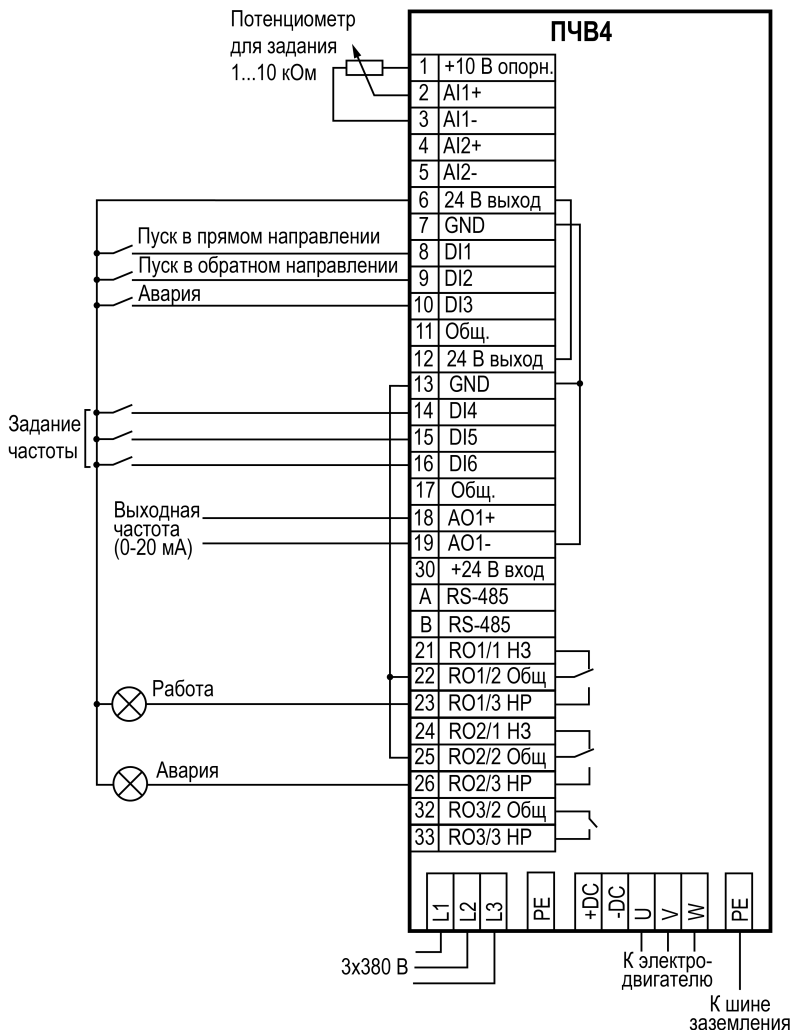


Рисунок 8.1 – Схема подключения

Для настройки мастера Стандартного применения следует:

1. Задать параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой (см. *раздел 7.3*).



2. Задать параметры:

- P3.3.1.1 (Минимальное задание частоты);
- P3.3.1.2 (Максимальное задание частоты);
- P3.4.1.2 (Время разгона 1);
- P3.4.1.3 (Время замедления 1).

3. Выбрать источник сигнала управления, с которого подаются команды пуска/останова, а также определяется задание частоты (заводские значения см. таблицу ниже).

**Таблица 8.1 – Состояния входов для задания частоты ПЧВ4**

Вход DI4	Вход DI5	Задание частоты
Разомкнут	Разомкнут	Аналоговый вход 1
Замкнут	Разомкнут	Предустановленная 1
Разомкнут	Замкнут	Предустановленная 2
Замкнут	Замкнут	Предустановленная 3

Для запуска мастера приложения HVAC (ОВКВ), следует выбрать вариант HVAC (ОВКВ) для параметра P1.2 Приложение (ИН 212) с помощью клавиатуры ЛПО4.

Для некоторых параметров используются предварительно заданные значения, см. *таблицу 8.2*.

Для настройки мастера приложения HVAC (ОВКВ) следует:

1. Выбрать тип исполнительного механизма для управления:

- Компрессор;
- Вентилятор;
- Насос;
- Прочее.

2.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Данный пункт появляется только если выбран Компрессор в п. 1.

Установить значение P3.2.11 Задержка перезапуска.

3. Задать параметры двигателя (в соответствии с паспортной табличкой).

4.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Появляется только если выбран Асинхронный двигатель в п. 3.

Установить значения P3.3.1.1 и P3.3.1.2.

5.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Появляются только если выбрано значение Прочее в п. 1.

Установить значения P3.4.1.2 и P3.4.1.3.

6. Выбрать источник сигнала управления (с которого подаются команды пуска/останова, а также определяется задание частоты).

**Таблица 8.2 – Предустановленные значения параметров**

Параметр	Тип		
	Насос	Вентилятор	Компрессор
P3.1.4.1 (Кривая U/f)	Линейная	Квадратичная	Линейная
P3.2.4 (Функция запуска)	Линейное нарастание частоты	Пуск на ходу	Линейное нарастание частоты
P3.2.5 (Функция останова)	Линейное нарастание частоты	Выбег	Линейное нарастание частоты

## Продолжение таблицы 8.2

Параметр	Тип		
	Насос	Вентилятор	Компрессор
P3.4.1.2 (Время разгона), с	5	30	30
P3.4.1.3 (Время торможения), с	5	30	30

## 8.2 Мастер ПИД-регулирования

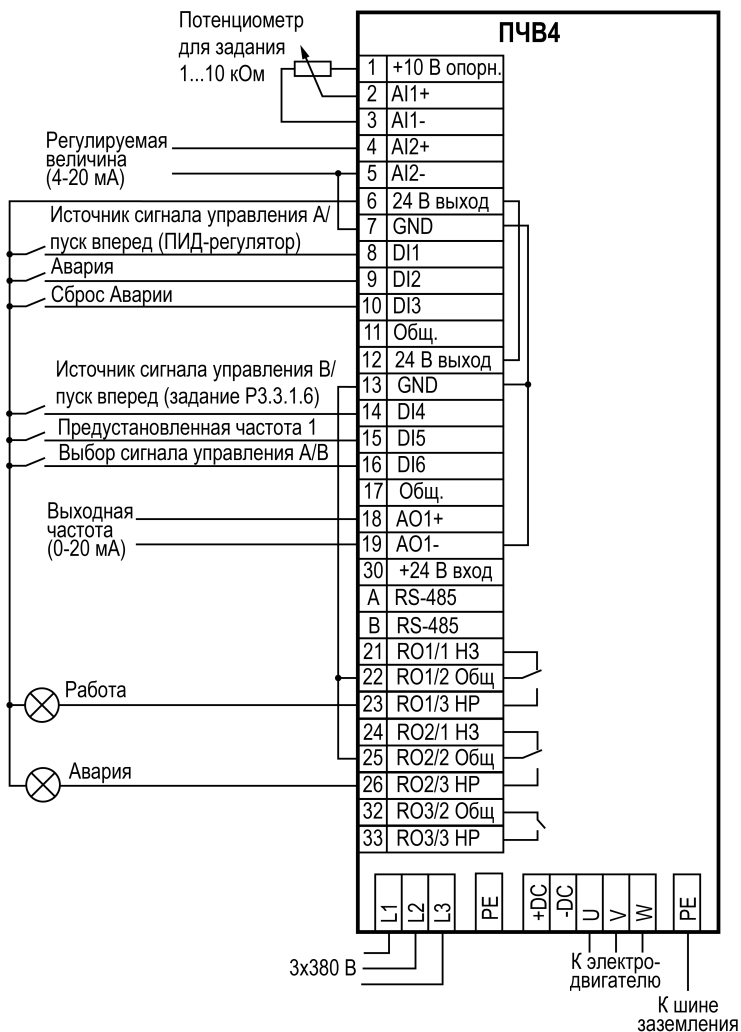


### ПРИМЕЧАНИЕ

Если мастер ПИД-регулирования запускается из мастера запуска, настройку мастера следует начать с п. 2.

Мастер ПИД-регулирования помогает пользователю настроить ПЧВ4 для применения в системах, где требуется ПИД-регулятор. Например, в которых управление переменной процесса (давлением) осуществляется с помощью регулирования скорости двигателя.

Поле завершения настройки мастера, ПЧВ4 можно управлять согласно схеме подключения, изображенной на рисунке ниже.



**Рисунок 8.2 – Схема подключения**

Для настройки мастера ПИД-регулирования следует:

1. Задать параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой (см. *раздел 7.3*).
2. Задать параметры:
  - Р3.3.1.1 (Минимальное задание частоты);
  - Р3.3.1.2 (Максимальное задание частоты);
  - Р3.4.1.2 (Время разгона 1);
  - Р3.4.1.3 (Время замедления 1).
3. Выбрать источник сигнала управления (с которого подаются команды пуска/останова, а также определяется задание частоты).

4. Установить значение параметра P3.13.1.4 (Выбор единицы измерения регулируемой величины процесса). Если выбран вариант %, следует перейти к п. 8. В противном случае следует перейти к п. 6.
5. Установить значения параметров P3.13.1.5 и P3.13.1.6.
6. Установить значение параметра P3.13.1.7.
7. Установить значение параметра P3.13.3.3. Если выбран аналоговый входной сигнал, следует перейти к п. 9. Если выбраны другие варианты, следует перейти к п. 11.
8. Установить диапазон сигнала для аналогового входа.
9. Установить значение P3.13.1.8 (Инверсия ошибки).
10. Установить значение параметра P3.13.2.6. Если выбран аналоговый входной сигнал, следует перейти к п. 12. Если выбраны другие варианты, мастер переходит к п. 15.
11. Установить диапазон сигнала для аналогового входа.
12. Установить значения параметров P3.13.2.1 и P3.13.2.2.
13. Если функция спящего режима используется, то следует продолжить настройку. В противном случае настройка завершена.
14. Установить значение P3.13.5.1 (Уставка 1 предела частоты перехода в спящий режим).
15. Установить значение P3.13.5.2 (Уставка 1 задержки перехода в спящий режим 1).
16. Установить значение P3.13.5.3 (Уставка 1 уровня включения).

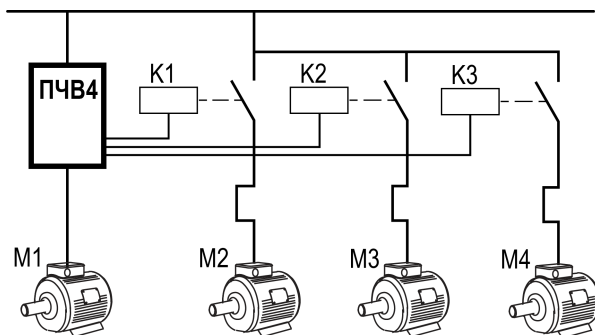
### 8.3 Мастер нескольких насосов с одним ПЧВ4



#### ПРИМЕЧАНИЕ

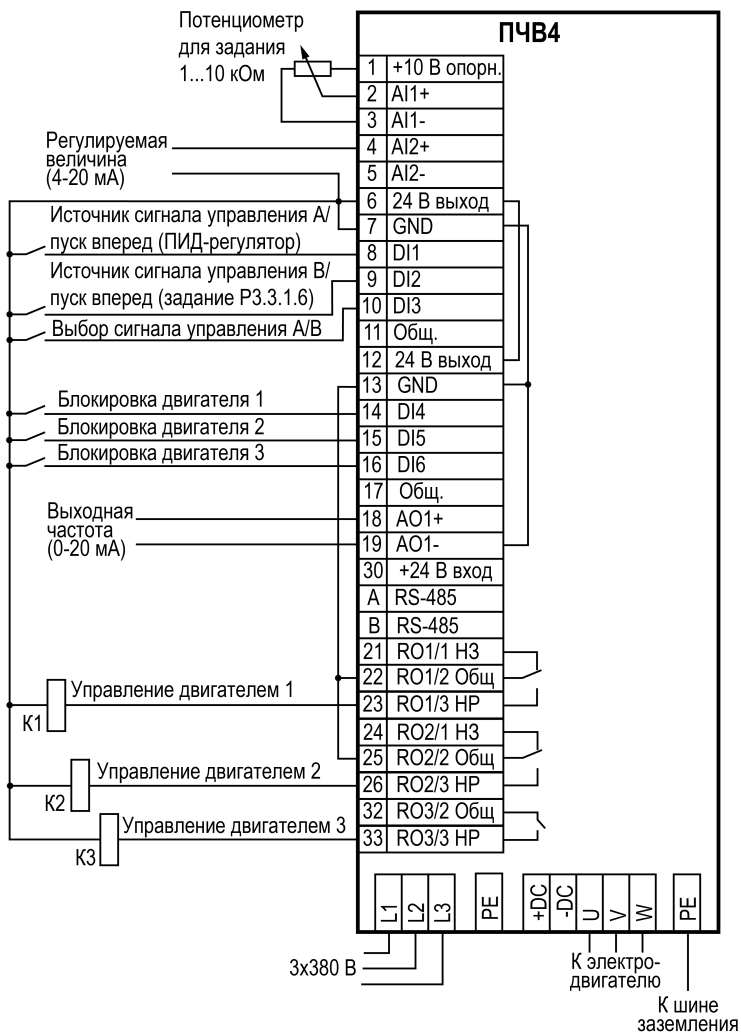
Если мастер нескольких насосов с одним ПЧВ4 запускается из мастера запуска, настройку мастера следует начать с п. 2.

Мастер нескольких насосов с одним ПЧВ4 помогает пользователю настроить ПЧВ4 для применения в системах, где требуется управление несколькими насосами от одного ПЧВ4.



**Рисунок 8.3 – Структурная схема управления несколькими насосами от одного ПЧВ4**

После завершения настройки мастера, ПЧВ4 можно управлять согласно схеме подключения, изображенной на рисунке ниже.



**Рисунок 8.4 – Схема подключения**

Для настройки мастера нескольких насосов с одним ПЧВ4 следует:

1. Задать параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой (см. *раздел 7.3*).
2. Задать параметры:
  - Р3.3.1.1 (Минимальное задание частоты);
  - Р3.3.1.2 (Максимальное задание частоты);
  - Р3.4.1.2 (Время разгона 1);
  - Р3.4.1.3 (Время замедления 1).
3. Задать параметры ПИД-регулятора согласно пп. 4 — 16 *раздела 8.2*.
4. Установить значение параметра Р3.15.2 (Число насосов).
5. Установить значение параметра Р3.15.5 (Блокировка насосов).

6. Установить значение параметра P3.15.6 (Автозамена). Если для параметра P3.15.6 установлено значение **Разрешено (интервал или в реальном времени)**, следует перейти к пп. 7 — 10. Если для параметра P3.15.6 установлено значение **Запрещено**, то следует перейти к п. 10.
7. Установить значение P3.15.7 (Насосы автозамены).
- 8.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Параметр P3.15.8 следует настраивать только в том случае, если для параметра P3.15.7 установлено значение **Разрешено (интервал)** в п. 6.

Установить значение P3.15.8 (Интервал автозамены).

9.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Параметр P3.15.9 следует настраивать, если для параметра P3.15.6 установлено значение **Разрешено (В реальном времени)** в п. 6.

Установить значения P3.15.9 (Дни автозамены) и P3.15.10 (Время автозамены).

10. Установить значение P3.15.11 (Предел частоты автозамены). Установить значение P3.15.12 (Предел автозамены насоса).
11. Установить значение P3.15.13 (Ширина зоны).
12. Установить значение P3.15.14 (Задержка из-за пропускной способности).

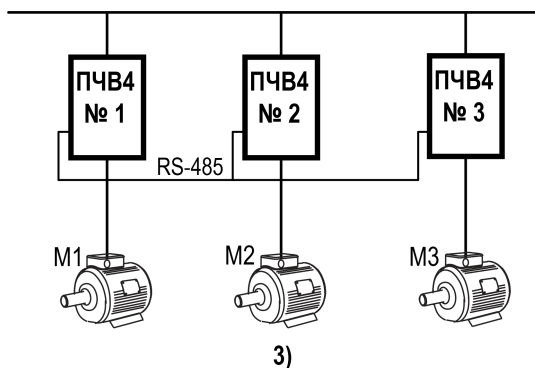
## 8.4 Мастер нескольких насосов с несколькими ПЧВ4



**ПРИМЕЧАНИЕ**

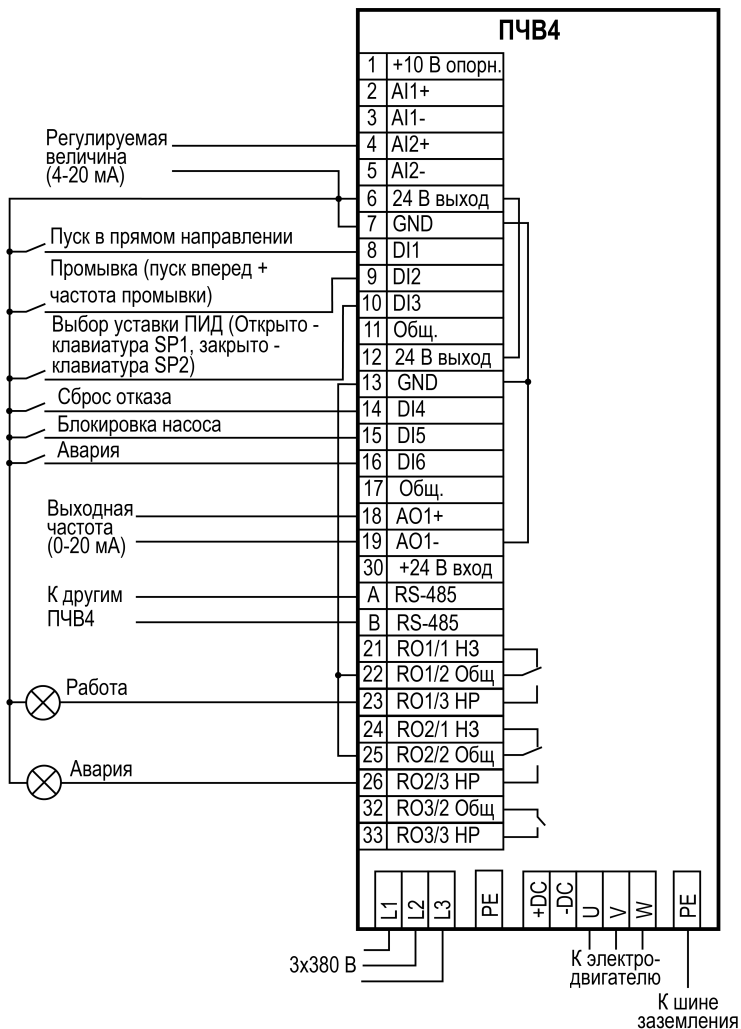
Если мастер нескольких насосов с несколькими ПЧВ4 запускается из мастера запуска, настройку мастера следует начать с п. 2.

Мастер нескольких насосов с несколькими ПЧВ4 помогает пользователю настроить ПЧВ4 для применения в системах, где требуется управление несколькими насосами от нескольких ПЧВ4.



**Рисунок 8.5 – Структурная схема управления несколькими насосами от нескольких ПЧВ4**

После завершения настройки мастера, ПЧВ4 можно управлять согласно схеме подключения, изображенной на рисунке ниже.



**Рисунок 8.6 – Схема подключения**

Для настройки мастера нескольких насосов с несколькими ПЧВ4 следует:

1. Задать параметры двигателя в соответствии с паспортной табличкой (см. *раздел 7.3*).
2. Задать параметры:
  - P3.3.1.1 (Минимальное задание частоты);
  - P3.3.1.2 (Максимальное задание частоты);
  - P3.4.1.2 (Время разгона 1);
  - P3.4.1.3 (Время замедления 1).
3. Задать параметры ПИД-регулятора согласно пп. 4 — 16 *разделу 8.2*.
4. Задать значение параметра P3.15.1 (Многонасосный режим).
5. Установить значение параметра P3.15.3 (Идентификатор насоса).
6. Установить значение параметра P3.15.4 (Сигналы пуска и обратной связи).

7. Установить значение P3.15.2 (Число насосов).
8. Установить значение P3.15.5 (Блокировка насоса).
9. Установить значение P3.15.6 (Автозамена). Если для параметра P3.15.6 установлено значение **Разрешено (интервал)**, перейти к п. 10. Если для параметра P3.15.6 установлено значение **Разрешено (дни недели)**, то следует перейти к п. 13. Если для параметра P3.15.6 установлено значение **Запрещено**, то перейти к п. 15.
10. Установить значение P3.15.7 (Насосы автозамены).
11. Установите значение P3.15.8 (Интервал автозамены).
12. Установить значение P3.15.9 (Дни автозамены).
13. Установить значение P3.15.10 (Время автозамены).
14. Установить значение P3.15.13 (Ширина зоны).
15. Установить значение P3.15.14 (ЗадержВых изЗон).

## 8.5 Мастер противопожарного режима



### ВНИМАНИЕ

Если функция противопожарного режима активирована, действие гарантии от производителя ПЧВ4 прекращается! Для проверки противопожарного режима без его активации используется функция проверки.

Для запуска мастера противопожарного режима следует выбрать вариант **Активизировать** для параметра 1.1.2 в меню Быстрая настройка.

Для настройки мастера противопожарного режима следует:


1. Задать значение параметра P3.17.2 (Источник частоты противопожарного режима).
2. Задать значение параметра P3.17.3 (Частота противопожарного режима).
3. Активация сигнала при размыкании или замыкании контакта. Если задано в параметре P3.17.3 значение **Разомкнутый контакт**, мастер переходит к п. 5. Если при выполнении п. 3 задано значение **Замкнутый контакт**, то п. 5 следует пропустить.
4. Установить значение для параметров P3.17.4 (Активация противопожарного режима при разомкнутом контакте) и P3.17.5 (Активация противопожарного режима при замкнутом контакте).
5. Задать значение параметра P3.17.6 (Реверс в противопожарном режиме).
6. Задать значение параметра P3.17.1 (Пароль противопожарного режима).



## 9 Техническое обслуживание



### ОПАСНОСТЬ

Перед началом работ следует отключить привод от сети питания. Кнопка  не отключает ПЧВ4 и АД от сети.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На открытых контактах L1, L2, L3, U, V, W, DC+, DC- может присутствовать опасное для жизни напряжение.



### ОПАСНОСТЬ

Прикосновение к токоведущим частям может быть опасно для жизни, даже после того, как оборудование было отключено от сети. Следует убедиться, что отключены от ПЧВ4 другие источники напряжения (цепь постоянного тока) и вал АД не вращается.

В ПЧВ4 используются безэлектролитные конденсаторы, что обеспечивает долговечность прибора.

Интервалы между операциями технического обслуживания указаны в таблице ниже.

**Таблица 9.1 – Таблица операций технического обслуживания**

Интервал между операциями	Действия по техническому обслуживанию
Не реже одного раза в 6 месяцев	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверка крепления прибора.</li> <li>2. Очистка радиатора и охлаждающего канала.</li> <li>3. Удаление пыли и грязи с поверхности корпуса и ЛПО4, с клеммных колодок привода.</li> <li>4. Проверка затяжки клемм привода.</li> <li>5. Контроль электрических соединений и целостности клемм кабелей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• электросети;</li> <li>• двигателя;</li> <li>• управления.</li> </ul> </li> <li>6. Проверка функционирования вентилятора охлаждения (режим работы вентилятора в соответствии с настройкой в параметре P5.6.1.1).</li> <li>7. Проверка отсутствия следов коррозии на клеммах, шинах и других поверхностях привода</li> </ol>
6–10 лет	Замена вентилятора охлаждения
10 лет	Замена батареи питания в часах реального времени

## 10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- знак соответствия техническим регламентам;
- род питающего тока, номинальное напряжение или диапазон напряжений питания;
- мощность;
- выходное напряжение;
- номинальный выходной ток;
- номинальная выходная частота;
- степень защиты по ДСТУ EN 60529;
- диапазон рабочих температур;
- заводской номер;

- QR-код.

На потребительскую тару нанесены:

- товарный знак и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) условное обозначение исполнения прибора;
- заводской номер прибора;
- QR- или штрихкод;
- знак соответствия техническим регламентам;
- дата упаковки.

## 11 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ДСТУ 8281 в индивидуальную потребительскую тару, выполненную из гофрированного картона. Перед помещением в индивидуальную потребительскую тару каждый прибор должен упаковываться в пакет из полиэтиленовой пленки.

Упаковка прибора должна соответствовать документации предприятия-изготовителя и обеспечивать сохранность прибора при хранении и транспортировании.

Допускается использование другого вида упаковки по согласованию с Заказчиком.

**Таблица 11.1 – Таблица габаритных размеров упаковки ПЧВ4**

Модификация	Габаритные размеры упаковки (Д × Ш × В), мм	Тип упаковки	
ОВЕН ПЧВ4-1К1-В	390 × 185 × 245	Картонный короб	
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В			
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В			
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В			
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В			
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В			
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В	480 × 200 × 270		
ОВЕН ПЧВ4-11К-В			
ОВЕН ПЧВ4-15К-В			
ОВЕН ПЧВ4-18К-В	635 × 260 × 305		
ОВЕН ПЧВ4-22К-В			
ОВЕН ПЧВ4-30К-В			
ОВЕН ПЧВ4-37К-В			
ОВЕН ПЧВ4-45К-В	750 × 320 × 335		
ОВЕН ПЧВ4-55К-В			
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	1135 × 450 × 535	Картонный короб на транспортировочном поддоне	
ОВЕН ПЧВ4-90К-В			
ОВЕН ПЧВ4-110К-В			
ОВЕН ПЧВ4-132К-В			1320 × 735 × 560
ОВЕН ПЧВ4-160К-В			
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-00			1600 × 800 × 690
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-00			
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-00			

Для погрузки, разгрузки и установки преобразователей модификаций ПЧВ4-75К-В...ПЧВ4-315К-В-00 следует использовать специальные подъемные механизмы.

## 12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Транспортирование приборов должно осуществляться при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 70 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Приборы должны храниться в таре изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С в отапливаемых хранилищах. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

## 13 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
ЛПО4	1 шт.
Паспорт и гарантийный талон	1 экз.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Краткое руководство	1 экз.
Руководство пользователя «Основные группы настроек»	1 экз.
Руководство пользователя «Быстрые настройки и мастера»	1 экз.
Комплект крепежных элементов	1 к-т
Кабельные изоляторы*	1 к-т
Реакторы (дрессели) для ПЧВ4**	



### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Для ПЧВ4 с типоразмером корпуса 5...7.

\*\* Данная позиция включается в комплект поставки по отдельному заказу.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

По отдельному заказу прибор может комплектоваться дополнительными платами ввода/вывода.

## Приложение А. Возможные неисправности и способы их устранения

Система диагностики ПЧВ4 непрерывно сканирует контрольные точки электрической схемы прибора и сравнивает измеренные значения с эталонными.

В случае выявления нарушений рабочих режимов ПЧВ4 на дисплее ЛПО4 отображается сообщение об ошибке управления, с кодом, наименованием и кратким описанием нарушения режима, аварийного сигнала или отказа.

Предусмотренные типы настраиваемых реакций ПЧВ4 на сообщение об ошибке управления:

- без изменения работы привода при предупреждении;
- без остановки привода при аварийном сигнале;
- с остановом привода при состоянии ОТКАЗ.

Реакция ПЧВ4 на ошибку управления настраивается в параметре Р3.9 Элементы защиты.

**Таблица А.1 – Коды ошибок управления**

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
1	1	Перегрузка по току (отказ аппаратных средств)	Слишком большой ток ( $> 4 \times I_{\text{вых}}$ ) в кабеле двигателя. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• резкое и существенное увеличение нагрузки;</li> <li>• короткое замыкание в кабелях двигателя;</li> <li>• неправильно выбран тип двигателя;</li> <li>• неправильные настройки параметров</li> </ul>	Проверить нагрузку, двигатель, кабели. Выполнить идентификацию. Задать большее время разгона (Р3.4.1.2 и Р3.4.2.2)
	2	Перегрузка по току (ошибка ПО)		
2	10	Повышение напряжения (отказ аппаратных средств)	Напряжение звена постоянного тока превышает допустимые пределы. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• слишком малое время торможения;</li> <li>• большие скачки напряжения в сети</li> </ul>	Задать большее время торможения (Р3.4.1.3 и Р3.4.2.3). Включить регулятор перенапряжения. Проверить входное напряжение
	11	Повышение напряжения (ошибка ПО)		

### Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
3	20	Замыкание на землю (отказ аппаратных средств)	При измерении токов обнаружено, что сумма фазных токов двигателя не равна нулю. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• нарушение изоляции кабелей или двигателя;</li> <li>• неисправность фильтра (du/dt или синусный фильтр)</li> </ul>	Проверить кабели и соединения двигателя, фильтры
	21	Замыкание на землю (ошибка ПО)		
5	40	Выключатель зарядки	Выключатель зарядки замкнут, но сигнал обратной связи соответствует разомкнутому состоянию. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неполадки в работе;</li> <li>• неисправный компонент</li> </ul>	Сбросить отказ и перезапустить привод. Проверить сигнал обратной связи и подключение кабеля между платами управления и питания. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
7	60	Насыщение	Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неисправность IGBT-транзистора;</li> <li>• препятствующее насыщению короткое замыкание в ключе IGBT;</li> <li>• короткое замыкание или перегрузка тормозного резистора</li> </ul>	Этот отказ нельзя сбросить с панели управления. Привод следует выключить, не перезапускать и не подавать на него питание. Обратиться в сервисный центр
8	600	Отказ системы	Нарушена связь между платой управления и блоком питания	Сбросить отказ и перезапустить привод. Установить актуальную версию ПО на привод. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	601			
	602		Неисправный компонент. Неполадки в работе	

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
	603		Неисправный компонент. Неполадки в работе. Напряжение вспомогательного источника в блоке питания слишком низкое	
	604		Неисправный компонент. Неполадки в работе. Выходное фазное напряжение не соответствует заданию. Отказ обратной связи	
	605		Неисправный компонент. Неполадки в работе	
	606		Программное обеспечение блока управления несовместимо с программным обеспечением блока питания	
	607		Невозможно считать версию ПО. Отсутствует ПО в блоке управления. Неисправный компонент. Неполадки в работе (неисправность платы питания или измерения)	
	608		Перегрузка микроконтроллера	
	609		Неисправный компонент. Неполадки в работе	Сбросить отказ и дважды перезапустить привод по питанию

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
	610		Неисправный компонент. Неполадки в работе	Сбросить сигнал отказа и перезапустить привод.
	614		Ошибка конфигурации. Ошибка ПО. Неисправный компонент (плата управления). Неполадки в работе	Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	647		Неисправный компонент. Неполадки в работе	
	648		Неполадки в работе. Системное ПО и приложение несовместимы	
	649		Перегрузка ресурсов. Ошибка при загрузке, восстановлении или сохранении параметров.	Сбросить настройки до заводских
	667		Микросхема интерфейса Ethernet не распознается или находится в неправильном состоянии	Сбросить отказ и перезапустить ПЧВ4. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	670		Выходное напряжение слишком низкое из-за перегрузки, неисправного компонента или замыкания	Проверить нагрузку вспомогательного выхода. Сбросить отказ и перезапустить ПЧВ4. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	827		Указан недействительный или неправильный ключ лицензии (через клавиатуру или ПК). Ключ лицензии является неправильным или предназначен для другого привода	Сбросить отказ и перезапустить ПЧВ4. Установить корректную версию ПО на привод. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	828		Введенный ключ лицензии был принят и сохранен в приводе	—
	829		С момента предыдущего запуска начали использоваться новые лицензии	Обратиться в сервисный центр

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
	830		Лицензии удалены из привода	—
9*	80	Отказ, связанный с пониженным напряжением	<p>Напряжение звена постоянного тока ниже допустимых пределов. Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• слишком низкое напряжение питающей сети;</li> <li>• неисправный компонент;</li> <li>• неисправен входной предохранитель;</li> <li>• не замкнут внешний ключ заряда</li> </ul>	<p>В случае временного отключения напряжения питания сбросить отказ и перезапустить привод. Проверить напряжение питания. Если оно в норме, мог произойти внутренний отказ. Проверить электрическую сеть на предмет неисправности. Обратиться в сервисный центр</p>
<div style="display: flex; align-items: center;">  <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> * Этот отказ включается, только если привод в состоянии вращения.</p> </div>				
10	91	Входная фаза	<p>Сбой напряжения питания, неисправен предохранитель или кабели питания</p> <p>Нагрузка должна составлять не менее 10–20 %, чтобы работал контроль</p>	<p>Проверить напряжение питания, предохранители и кабель питания, выпрямительный мост и управление затвором тиристора</p>
11	100	Контроль выходных фаз	<p>Во время измерения тока обнаружено отсутствие тока в одной фазе двигателя</p> <p>Неисправен двигатель или кабели двигателя. Неисправность фильтра (du/dt или синусный фильтр)</p>	<p>Проверить кабели, соединения двигателя, фильтр du/dt или синусный фильтр</p>
13	120	Пониженная температура ПЧВ4 (отказ)	<p>Слишком низкая измеренная температура теплоотвода блока питания или платы питания</p>	<p>Температура окружающего воздуха слишком низкая для привода. Переместить привод переменного тока в более теплое место, либо организовать обогрев ПЧВ4</p>



Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
14	130	Перегрев ПЧВ4 (отказ, тепловод)	Слишком высокая измеренная температура тепловода блока питания или платы питания. Предельное значение температуры радиатора зависит от типоразмера ПЧВ4	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> <li>• фактическое количество и расход охлаждающего воздуха;</li> <li>• отсутствие пыли на теплоотводе;</li> <li>• температуру окружающего воздуха;</li> <li>• функционирование вентилятора охлаждения.</li> </ul> Убедиться в том, что частота коммутации не слишком большая с учетом температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя.
	131	Перегрев ПЧВ4 (аварийный сигнал, тепловод)		
	132	Перегрев ПЧВ4 (отказ, плата)		
	133	Перегрев ПЧВ4 (аварийный сигнал, плата)		
	136	Температура контура защиты от превышения напряжения (аварийный сигнал)	Слишком высокое емкостное сопротивление выхода или замыкание на землю в цепи двигателя	Проверить кабели и двигатель
	137	Температура контура защиты от превышения напряжения (отказ)	Слишком высокое емкостное сопротивление выхода или замыкание на землю в цепи двигателя	Проверить кабели и двигатель
15	140	Опрокидывание двигателя	Опрокидывание двигателя	Проверить двигатель и нагрузку
16	150	Перегрев двигателя	К двигателю подключена слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку двигателя. Если двигатель не перегружен, проверить параметры тепловой защиты двигателя (группа параметров <b>М3.9 Средства защиты</b> )
17	160	Недогрузка двигателя	К двигателю подключена слишком низкая нагрузка	Проверить нагрузку, параметры, фильтр du/dt и синусный фильтр

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
19	180	Перегрузка по мощности (кратковременный контроль)	Слишком большая мощность двигателя	Уменьшить нагрузку. Возможно, мощность ПЧВ4 слишком мала для используемой нагрузки
	181	Перегрузка по мощности (длительный контроль)		
25	240	Отказ управления двигателем	Возникает только в специальных приложениях заказчика, если функция используется. Сбой при определении начального угла. Ротор перемещается во время идентификации. Новый угол не совпадает с существующим значением	Сбросить отказ и перезапустить привод. Увеличить уровень тока идентификации. Более подробная информация приведена в истории отказов
	241			
26	250	Предотвращение пуска	Невозможно запустить привод. Включен запрос вращения, когда новое ПО (встроенное ПО или приложение), настройки параметров или любые другие файлы, которые влияют на работу привода, загружались в привод	Сбросить отказ и остановить привод
29	280	Термистор АТЕХ	Термистор АТЕХ выдает сигнал перегрев	Сбросить отказ. Проверить термистор и соединения

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
30	290	Безопасное отключение	Сигнал А безопасного отключения не позволяет перевести привод в состояние готовности	Сбросить отказ и перезапустить привод. Проверить сигналы из платы управления в блок питания и D-разъем
	291	Безопасное отключение	Сигнал В безопасного отключения не позволяет перевести привод в состояние готовности	
	500	Безопасная конфигурация	Установлен ключ безопасной конфигурации	Удалить ключ безопасной конфигурации с платы управления
	503	Безопасная конфигурация	На плате управления отсутствует ключ безопасной конфигурации	Установить ключ безопасной конфигурации на плату управления
	504	Безопасная конфигурация	Ключ безопасной конфигурации неправильно установлен на плату управления	Установить ключ безопасной конфигурации на плату управления в надлежащем месте
30	520	Диагностика безопасности	Разные статусы входов платы STO	Проверить внешний защитный выключатель. Проверьте подключение входов и кабеля к защитному выключателю. Сбросить и перезапустить привод. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр
	521		Сбой диагностики термистора АТЕХ. Отсутствует соединение на входе термистора АТЕХ	Сбросить и перезапустить привод. При возникновении отказа заменить дополнительную плату
	522		Короткое замыкание входа термистора АТЕХ	Проверить вход термистора АТЕХ. Проверить внешнее соединение термистора АТЕХ. Проверить внешний термистор АТЕХ

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
32	311	Вентиляторное охлаждение	Скорость вентилятора отличается от задания скорости, однако привод функционирует нормально. Этот отказ происходит только в приводах типоразмеров 4...7	Сбросить отказ и перезапустить привод. Очистить или заменить вентилятор.
	312	Вентиляторное охлаждение	Исчерпан ресурс работы вентилятора (т. е. более 50 000 ч)	Заменить вентилятор и сбросить счетчик срока службы вентилятора
33	320	Разрешен противопожарный режим	Включен противопожарный режим привода. Элементы защиты привода не используются. Этот аварийный сигнал автоматически сбрасывается, когда отключается противопожарный режим.	Проверить настройки параметров и сигналы. Некоторые устройства защиты привода отключены
37	361	Заменено устройство (того же типа)	Блок питания заменен на новый блок того же размера. Устройство готово к использованию. Параметры уже доступны в приводе.	Сбросить отказ. Привод перезагружается после сброса отказа
	362	Заменено устройство (того же типа)	Дополнительная плата в гнезде В заменена на плату, которая ранее уже была установлена в этом гнезде. Устройство готово к использованию	Сбросить отказ. Привод запускается со старыми параметрами
	363	Заменено устройство (того же типа)	Аналогично коду 362, но для гнезда С	
	364	Заменено устройство (того же типа)	Аналогично коду 362, но для гнезда D	
	365	Заменено устройство (того же типа)	Аналогично коду 362, но для гнезда E	

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
38	372	Добавлено устройство (того же типа)	Дополнительная плата добавлена в гнездо В. Дополнительная плата была ранее вставлена в то же гнездо. Устройство готово к использованию	Устройство готово к использованию. Привод запускается со старыми параметрами
	373	Добавлено устройство (того же типа)	Аналогично коду 372, но для гнезда С	
	374	Добавлено устройство (того же типа)	Аналогично коду 372, но для гнезда D	
	375	Добавлено устройство (того же типа)	Аналогично коду 372, но для гнезда Е	
39	382	Устройство удалено	Дополнительная плата удалена из гнезда А или В	Устройство недоступно. Сбросить отказ
	383	Устройство удалено	Аналогично ID 382, но для гнезда С	
	384	Устройство удалено	Аналогично ID 382, но для гнезда D	
	385	Устройство удалено	Аналогично ID 382, но для гнезда Е	
40	390	Неизвестное устройство	Подключено неизвестное устройство (блок питания/доп. плата)	Устройство недоступно. Если отказ возникает снова, следует обратиться в сервисный центр

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
41	400	Температура IGBT-транзистора	Слишком высокая рассчитанная температура IGBT-транзистора. Причины неисправности: <ul style="list-style-type: none"> <li>слишком большая нагрузка двигателя;</li> <li>слишком высокая температура окружающего воздуха;</li> <li>неисправность аппаратных средств</li> </ul>	Проверить настройки параметров. <ul style="list-style-type: none"> <li>фактическое количество и расход охлаждающего воздуха;</li> <li>температуру окружающего воздуха;</li> <li>отсутствие пыли на теплоотводе;</li> <li>функционирование вентилятора охлаждения.</li> </ul> Убедиться в том, что частота коммутации не слишком большая с учетом температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя. Выполнить идентификацию
44	431	Заменено устройство (другого типа)	Установлен новый блок питания другого типа. Настройки параметров недоступны	Сбросить отказ. Привод перезагружается после сброса отказа. Снова задать параметры блока питания
	433	Заменено устройство (другого типа)	Дополнительная плата в гнезде С заменена на плату, которая ранее не была установлена в этом гнезде. Настройки параметров не сохранены	Сбросить отказ. Заново настроить параметры дополнительной платы
	434	Заменено устройство (другого типа)	Аналогично коду 433, но для гнезда D	
	435	Заменено устройство (другого типа)	Аналогично коду 433, но для гнезда E	

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
45	441	Добавлено устройство (другого типа)	Установлен новый блок питания другого типа. Настройки параметров недоступны	Сбросить отказ. Привод перезагружается после сброса отказа. Снова задать параметры блока питания
	443	Добавлено устройство (другого типа)	Новая дополнительная плата, отличная от ранее установленной в том же гнезде, добавлена в гнездо С. Настройки параметров не сохранены	Заново настроить параметры дополнительной платы
	444	Добавлено устройство (другого типа)	Аналогично коду 443, но для гнезда D	
	445	Добавлено устройство (другого типа)	Аналогично коду 443, но для гнезда E	
46	662	Часы реального времени	Низкое напряжение батареи часов реального времени	Заменить батарею
47	663	Обновлено ПО	Обновлено ПО привода (весь пакет ПО, либо приложение)	Действия не требуются
50	1050	Отказ по низкому значению на аналоговом входе	Как минимум один из доступных аналоговых входных сигналов меньше 50 % от заданного минимума диапазона сигнала. Оборван или не закреплен кабель управления. Сбой источника сигнала.	Заменить неисправные части. Проверить цепь аналогового входа. Убедиться в том, что параметр Диапазон сигнала AI1 задан верно
51	1051	Отказ внешнего устройства	Активирован цифровой входной сигнал, который выбирается посредством параметра <b>P3.5.1.11</b> или <b>P3.5.1.12</b>	Этот отказ определяется пользователем. Проверить цифровые входы и схемы
52	1052	Нарушена связь с клавиатурой	Нарушена связь между панелью управления и приводом.	Проверьте подключение панели управления, а также кабель панели управления (если используется)
	1352			
53	1053	Нарушение связи по шине Fieldbus	Нарушена передача данных между главной шиной Fieldbus и платой шины Fieldbus	Проверить настройку и главную шину Fieldbus

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
54	1354	Неисправность гнезда А	Неисправны дополнительная плата или гнездо	Проверить плату и гнездо. Обратиться в сервисный центр
	1454	Неисправность гнезда В		
	1554	Неисправность гнезда С		
	1654	Неисправность гнезда D		
	1754	Неисправность гнезда E		
57	1057	Идентификация	При выполнении идентификации возник сбой	Убедиться в том, что двигатель подсоединен к приводу, отсутствует нагрузка на валу двигателя, команда пуска не снимается до завершения идентификации
	1157		Во время идентификации привода не удалось достичь требуемого задания частоты	Убедиться, что минимальная и максимальная частоты заданы правильно. Слишком низкое значение максимальной частоты может помешать приводу достичь требуемой частоты
	1257		Во время идентификации привода не удалось достичь требуемого задания частоты	Убедиться в том, что время разгона задано правильно. Слишком большое время разгона может помешать приводу достичь требуемой частоты за 40 секунд
	1357		Во время идентификации привода не удалось достичь требуемого задания частоты	Убедиться, что пределы тока, крутящего момента и мощности привода заданы правильно. Слишком низкие предельные значения могут помешать приводу достичь требуемой частоты



Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
63	1063	Отказ быстрого останова	Активна функция быстрого останова	Определить причину активизации быстрого останова. Устранить причину после ее нахождения. Сбросить отказ и перезапустить привод. См. параметр <b>Р3.5.1.26</b> и параметры быстрого останова
	1363	Аварийный сигнал быстрого останова		
65	1065	Нарушена связь с ПК	Нарушена связь между ПК и приводом	Проверить установку, кабель и клеммы между ПК и приводом
66	1366	Отказ по входу термистора 1	Превышена температура двигателя	Проверить систему охлаждения двигателя и нагрузку. Проверить подключение термистора. Если вход термистора не используется, он должен быть закорочен. Обратиться в сервисный центр
	1466	Отказ по входу термистора 2		
	1566	Отказ по входу термистора 3		
68	1301	Аварийный сигнал по значению счетчика технического обслуживания 1	Счетчик технического обслуживания превысил предел аварийного сигнала	Выполнить необходимые операции обслуживания. Обнулить счетчик. См. параметр <b>В3.16.4</b> или <b>Р3.5.1.40</b>
	1302	Отказ по значению счетчика технического обслуживания 1	Счетчик технического обслуживания превысил предел формирования сигнала об отказе	
	1303	Аварийный сигнал по значению счетчика технического обслуживания 2	Счетчик технического обслуживания превысил предел аварийного сигнала	
	1304	Отказ по значению счетчика технического обслуживания 2	Счетчик технического обслуживания превысил предел формирования сигнала об отказе	

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
69	1310	Нарушение связи по шине Fieldbus	Для отображения данных процесса по шине Fieldbus используется несуществующий идентификационный номер	Проверить параметры в меню отображения данных шины Fieldbus
	1311		Невозможно преобразовать одно или несколько значений для отображения данных процесса по шине Fieldbus	Тип значения не указан. Проверить параметры в меню отображения данных шины Fieldbus
	1312		Переополнение при отображении и преобразовании значений для вывода данных процесса по шине Fieldbus (16-разрядн.)	Проверить параметры в меню отображения данных шины Fieldbus
76	1076	Предотвращение пуска	Команда пуска заблокирована, чтобы предотвратить непреднамеренное вращение двигателя при первом пуске	Сбросить настройки привода, чтобы восстановить нормальную работу. Настройки параметров информируют о необходимости перезапуска привода
77	1077	5 соединений	Используется более пяти активных соединений к шине Fieldbus или к ПК. Одновременно можно использовать только пять соединений	Оставить пять активных соединений. Удалить все остальные соединения
100	1100	Задержка плавного заполнения	Для функции плавного заполнения ПИД-регулятора превышено время ожидания. Значение давления процесса не достигнуто по истечении отведенного времени. Возможно, произошел разрыв трубы	Проверить процесс. Проверить параметры в меню <b>M3.13.8</b>

Продолжение таблицы А.1

Код ошибки	Код ID	Наименование неисправности	Причина	Способ устранения
101	1101	Отказ контроля обратной связи (ПИД-регулятор 1)	ПИД-регулятор: значение обратной связи выходит за пределы контроля (РЗ.13.6.2 и РЗ.13.6.3) и задержки (РЗ.13.6.4), если заданы	Проверить процесс. Проверить настройки параметров, пределы контроля и задержку
105	1105	Отказ контроля обратной связи (внешний ПИД-регулятор)	Внешний ПИД-регулятор: значение обратной связи выходит за пределы контроля (РЗ.14.4.2 и РЗ.14.4.3) и задержки (РЗ.14.4.4), если заданы	
109	1109	Контроль входного давления	Сигнал контроля входного давления (РЗ.13.9.2) ниже предела аварийного сигнала (РЗ.13.9.7)	Проверить процесс. Проверить параметры в меню <b>М3.13.9</b> . Проверить датчик входного давления и соединения
	1409		Сигнал контроля входного давления (РЗ.13.9.2) ниже предела формирования сигнала об отказе (РЗ.13.9.8)	

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
111	1315	Отказ по входу температуры 1	Возможно один из входных сигналов температуры (с использованием параметра Р3.9.6.1) превышает предел аварийного сигнала (Р3.9.6.2)	Определить причину повышения температуры. Проверить датчик температуры и соединения. Убедиться в том, что вход температуры закорочен, если датчик не подсоединен. Более подробная информация приведена в руководстве по дополнительной плате
	1316		Возможно один из входных сигналов температуры (с использованием параметра Р3.9.6.1) превышает предел формирования сигнала об отказе (Р3.9.6.3)	
112	1317	Отказ по входу температуры 2	Возможно один из входных сигналов температуры (с использованием параметра Р3.9.6.5) превышает предел формирования сигнала об отказе (Р3.9.6.6)	
	1318		Возможно один из входных сигналов температуры (с использованием параметра Р3.9.6.5) превышает предел формирования сигнала об отказе (Р3.9.6.7)	
113	1113	Время вращения насоса	В системе с несколькими насосами один из счетчиков времени работы насоса превысил установленный предел аварийного сигнала	Провести требуемое техническое обслуживание, сбросить счетчик времени работы и аварийный сигнал. См. Руководства пользователя ОВЕН ПЧВ4
	1313		В системе с несколькими насосами один из счетчиков времени работы насоса превысил установленный предел аварийного сигнала	
118	1118	Перегрев расширенного фильтра гармоник	Функция расширенного фильтра гармоник подала сигнал отказа из-за перегрева через цифровой вход	Проверить функцию расширенного фильтра гармоник

**Продолжение таблицы А.1**

<b>Код ошибки</b>	<b>Код ID</b>	<b>Наименование неисправности</b>	<b>Причина</b>	<b>Способ устранения</b>
300	700	Не поддерживается	Используется несовместимое (неподдерживаемое) приложение	Заменить приложение
	701		Используется несовместимая (неподдерживаемая) дополнительная плата или гнездо	Извлечь дополнительную плату

## Приложение Б. Аксессуары

Таблица Б.1 – Перечень аксессуаров для ПЧВ4, доступный по отдельному заказу

Обозначение для заказа	Наименование	Описание назначения, применения
ОВЕН ЛПО4	Локальная панель оператора	Конфигурирование, управление, контроль ПЧВ4
КМ4-2М	1. Комплект для монтажа ЛПО4. 2. Кабель 2 м	Монтаж ЛПО4 на удаленную панель и подключение ее к блоку управления кабелем, длиной 2 м
ДП4-1	Дополнительная плата для ПЧВ4	Дополнительная плата ввода/вывода: два релейных выхода, один вход термистора
ДП4-2	Дополнительная плата для ПЧВ4	Дополнительная плата ввода/вывода: один аналоговый вход, два аналоговых выхода
ДП4-3	Дополнительная плата для ПЧВ4	Дополнительная плата вывода: три релейных выхода
ДП4-4	Дополнительная плата для ПЧВ4	Дополнительная плата интерфейсная: PROFIBUS

## Приложение В. Дополнительное оборудование

### Плавкие предохранители ПП

Для быстродействующей защиты от КЗ в качестве предохранителей в цепи фаз сети электроснабжения рекомендуется использовать предохранители типа ПН-101-хх по ДСТУ EN 60269-1, ДСТУ EN 60269-4. Параметры предохранителей для модификаций ПЧВ4 приведены в *таблице В. 1*.

### Автоматические выключатели АВ

Для защиты от КЗ во входной цепи, а также выходной цепи нагрузки ПЧВ4, применяются трехполюсные автоматические выключатели с защитной характеристикой типа С, для нормальных условий эксплуатации оборудования. Для других условий эксплуатации АВ следует выбирать по официальным рекомендациям от производителей. Сетевые АВ, применяются совместно с быстродействующими ПП.

### Магнитные контакторы (МК)

Для дистанционного управления питанием и для выполнения защитных функций ПЧВ4 рекомендуется применять сетевые МК.



#### ВНИМАНИЕ

Не рекомендуется использовать сетевой МК для оперативного включения/выключения питания ПЧВ4. Частота включений питания для модификаций ПЧВ4 — не более 1 раза в мин.

В *таблице В. 1* даны параметры номинальных токов для контактных групп МК при нормальных условиях эксплуатации оборудования. Для других условий эксплуатации выбор МК следует проводить по официальным рекомендациям сопровождающей документации.

**Таблица В.1 – Параметры предохранителей, автоматических выключателей и магнитных контакторов**

Модификация	Номинальный рабочий ток, А		
	ПП	АВ, тип С	МК
ОВЕН ПЧВ4-1 К1-В	6	10	10
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В	8	10	10
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В	10	16	10
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В	16	25	10
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В	20	32	16
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В	25	32	16
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В	32	40	25
ОВЕН ПЧВ4-11К-В	40	60	25
ОВЕН ПЧВ4-15К-В	60	80	32
ОВЕН ПЧВ4-18К-В	80	100	40
ОВЕН ПЧВ4-22К-В	80	125	63
ОВЕН ПЧВ4-30К-В	100	150	63
ОВЕН ПЧВ4-37К-В	150	200	100
ОВЕН ПЧВ4-45К-В	150	200	125
ОВЕН ПЧВ4-55К-В	200	250	160
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	250	300	200
ОВЕН ПЧВ4-90К-В	300	350	250
ОВЕН ПЧВ4-110К-В	400	500	200
ОВЕН ПЧВ4-132К-В	500	630	330
ОВЕН ПЧВ4-160К-В	630	700	400
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-IP00	700	800	400
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-IP00	800	900	500
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-IP00	1000	1100	630

## Сетевые и моторные дроссели РСТ и РМТ

Сетевой дроссель повышает коэффициент мощности и рекомендуется к установке, если мощность источника питания (распределительного трансформатора) более 500 кВА и превышает в шесть и более раз мощность ПЧВ4, или если длина кабеля между источником питания и ПЧВ4 менее 10 м.

Во время работы инвертор ПЧВ4 генерирует высшие гармоники тока, которые искажают форму и симметрию фаз питающего напряжения. Чем больше мощность ПЧВ4, тем большие искажения он вносит в систему электроснабжения. Высшие гармоники тока приводят к дополнительным потерям в магнитопроводах других двигателей и трансформаторов, вызывая нагрев и сокращение срока службы. Высшие гармоники могут приводить к нестабильной работе соседствующих с ПЧВ4 электронных приборов.

Все модификации ПЧВ4 имеют встроенные дроссели в звене постоянного тока, которые снижают степень воздействия негативных факторов на питающую сеть. Однако, в случае их недостаточности применяются сетевые дроссели.

Применение сетевого дросселя в составе привода ПЧВ4:

- позволяет более полно использовать энергосберегающие свойства ПЧВ4 в приводах насосов, вентиляторов или других механизмов;
- защищает сеть электроснабжения от высших гармоник от ПЧВ4;
- защищает ПЧВ4 от асимметрии и перенапряжений в сети электроснабжения;
- повышает коэффициент мощности.

При питании двигателя от ПЧВ4 к его обмоткам прикладывается импульсное напряжение с широким частотным спектром, который негативно влияет на свойства изоляционных материалов и вызывает гармоники в форме его фазного тока. Моторные дроссели снижают угрозу пробоя изоляции и величину пульсаций тока АД, а так же компенсируют емкостные токи длинных моторных кабелей и позволяют увеличить их длину.

В случае внезапных коротких замыканий на входе и выходе ПЧВ4 или при грозовых перенапряжениях в сети дроссели ограничивают скорость нарастания тока через диоды и транзисторы IGBT-модуля, что обеспечивает успешное срабатывание электронной токовой защиты ПЧВ4.

Сетевые и моторные дроссели следует устанавливать в непосредственной близости к ПЧВ4, в отдельном шкафу с вентиляцией, либо в отдельной ячейке шкафа с изолированным вентиляционным каналом, так как во время работы дроссели могут излучать тепловую энергию.

**Таблица В.1 – Совместимые модификации сетевых и моторных дросселей**

Модификация ПЧВ4	Сетевые РСТ	Моторные РМТ
ОВЕН ПЧВ4-1К1-В	РСТ-004-А	РМТ-004-А
ОВЕН ПЧВ4-1К5-В	РСТ-006-А	РМТ-006-А
ОВЕН ПЧВ4-2К2-В	РСТ-008-А	РМТ-006-А
ОВЕН ПЧВ4-3К0-В	РСТ-010-А	РМТ-008-А
ОВЕН ПЧВ4-4К0-В	РСТ-016-А	РМТ-010-А
ОВЕН ПЧВ4-5К5-В	РСТ-020-А	РМТ-015-А
ОВЕН ПЧВ4-7К5-В	РСТ-025-А	РМТ-015-А
ОВЕН ПЧВ4-11К-В	РСТ-035-А	РМТ-025-А
ОВЕН ПЧВ4-15К-В	РСТ-040-А	РМТ-030-А
ОВЕН ПЧВ4-18К-В	РСТ-050-А	РМТ-040-А
ОВЕН ПЧВ4-22К-В	РСТ-050-А	РМТ-050-А
ОВЕН ПЧВ4-30К-В	РСТ-080-А	РМТ-060-А
ОВЕН ПЧВ4-37К-В	РСТ-080-А	РМТ-080-А
ОВЕН ПЧВ4-45К-В	РСТ-120-А	РМТ-090-А
ОВЕН ПЧВ4-55К-В	РСТ-120-А	РМТ-120-А
ОВЕН ПЧВ4-75К-В	РСТ-160-А	РМТ-150-А
ОВЕН ПЧВ4-90К-В	РСТ-250-А	РМТ-200-А
ОВЕН ПЧВ4-110К-В	РСТ-250-А	РМТ-250-А



**Продолжение таблицы В.1**

<b>Модификация ПЧВ4</b>	<b>Сетевые РСТ</b>	<b>Моторные РМТ</b>
ОВЕН ПЧВ4-132К-В	РСТ-330-А	РМТ-330-А
ОВЕН ПЧВ4-160К-В	РСТ-330-А	РМТ-330-А
ОВЕН ПЧВ4-200К-В-IP00	РСТ-490-А	РМТ-490-А
ОВЕН ПЧВ4-250К-В-IP00	РСТ-530-А	РМТ-530-А
ОВЕН ПЧВ4-315К-В-IP00	РСТ-660-А	РМТ-660-А



61153, г. Харьков, ул. Гвардейцев Широнинцев, 3А  
тел.: (057) 720-91-19  
тех. поддержка 24/7: 0-800-21-01-96, support@owen.ua  
отдел продаж: sales@owen.ua  
www.owen.ua  
per.: 2-RU-63508-1.3