

УТВЕРЖДЕН
НШПК.421214.001-14 РЭ-ЛУ

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ
МПЧ-380-11-14**

Руководство по эксплуатации
НШПК.421214.001-14 РЭ

Листов 55

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1807-1006	 18.11.19			

Лит. «А»

Содержание

1 Описание и работа изделия	4
1.1 Назначение изделия	4
1.2 Технические характеристики изделия	4
1.3 Состав изделия.....	10
1.4 Устройство и работа изделия.....	11
1.5 Маркировка, пломбирование и упаковка	14
2 Использование по назначению	16
2.1 Эксплуатационные ограничения	16
2.2 Подготовка изделия к использованию	19
2.3 Использование изделия	22
2.4 Действия в экстремальных условиях	26
3 Техническое обслуживание.....	29
3.1 Общие указания.....	29
3.2 Меры безопасности.....	31
3.3 Порядок технического обслуживания изделия.....	32
3.4 Консервация (расконсервация, переконсервация) в режиме длительного хранения (временного хранения)	34
4 Текущий ремонт	37
4.1 Общие указания.....	37
4.2 Меры безопасности.....	37
5 Хранение	39
5.1 Общие положения	39
5.2 Кратковременное хранение.....	39
5.3 Длительное хранение.....	39
6 Транспортирование	42
7 Утилизация.....	43
Приложение А	44
Приложение Б.....	46
Приложение В.....	50
Приложение Г	52
Перечень сокращений.....	54

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) «Микропроцессорного преобразователя частоты МПЧ-380-11-14», НШПК.421214.001-14 (далее – МПЧ-380-11-14 или МПЧ), его составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки его в ремонт, а также сведения по утилизации изделия и его составных частей.

РЭ поставляется с каждым МПЧ и должно постоянно находиться в распоряжении обслуживающего персонала.

Техническая подготовка обслуживающего персонала должна быть выполнена в объеме общей радиотехнической подготовки, с дополнительным изучением настоящего руководства по эксплуатации. Обслуживающий персонал должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Перед началом работы с МПЧ необходимо дополнительно ознакомиться со следующими документами:

- формуляром на МПЧ-380-11-14, НШПК.421214.001-14 ФО;
- эксплуатационной документацией на электронасос, подключаемый к МПЧ;
- правилами и инструкциями, принятыми к использованию в эксплуатирующей организации.

Предприятие-изготовитель гарантирует надежную работу МПЧ-380-11-14 только при выполнении требований, изложенных в настоящем РЭ.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Микропроцессорный преобразователь частоты МПЧ-380-11-14 предназначен для плавного пуска и регулирования производительности электронасоса типа БЭН с потребляемой номинальной мощностью до 11 кВт в диапазоне от 10 до 100 % от номинальной производительности 100 м³/ч путем изменения величины и частоты напряжения, подаваемого на электронасос. Частота выходного напряжения МПЧ регулируется в пределах от 5 до 50 Гц. Величина выходного напряжения регулируется в пределах от 38 до 380 В пропорционально частоте.

1.1.2 МПЧ-380-11-14 предназначен для использования в трехфазной электрической сети с напряжением переменного тока 380 В частотой 50 Гц, качество системы электропитания которой соответствует ГОСТ 13109-97 при температуре окружающего воздуха от 5 до 60 °С, относительной влажности до 98 % (при температуре до 35 °С), давлении окружающего воздуха от 650 до 1520 мм рт. ст., в условиях наклонов, вибраций, возможных ударных сотрясений и внешних магнитных полей, в соответствии с требованиями к аппаратуре группы 2.3.2 ГОСТ РВ 20.39.304.

1.2 Технические характеристики изделия

1.2.1 Основные технические характеристики МПЧ-380-11-14 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
<u>Параметры сети электропитания МПЧ</u>	
Электропитание сети переменного тока: – напряжение, В – частота, Гц	380 50
Номинальная потребляемая мощность МПЧ, кВт	11
Номинальная выходная мощность МПЧ, кВт	10
<u>Параметры регулирования производительности электронасоса БЭН</u>	
Диапазон регулирования (от номинальной производительности 100 м ³ /ч), %	от 10 до 100
Диапазон регулирования частоты напряжения, подаваемого на электронасос, Гц	от 5 до 50
Диапазон регулирования величины напряжения, подаваемого на электронасос, В	от 38 до 380
Коэффициент несимметрии напряжений на выходе МПЧ, %, не более	2
Погрешность поддержания задаваемой частоты выходного напряжения, Гц, не более	0,5
Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (коэффициент гармоник) на выходе МПЧ, не более	0,03
<u>Конструктивно-технические параметры МПЧ</u>	
Сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях, МОм, не менее	20
Исполнение корпуса (по ГОСТ 14254-2015)	IP54
Габаритные размеры, мм, не более	460x1306x325
Масса МПЧ (без охлаждающей воды), кг, не более	120
Масса охлаждающей воды в МПЧ, кг, не более	5
Тепловыделение (ориентировочные) в окружающую среду (воздух), Вт	50
Тепловыделение в охлаждающую жидкость (воду), Вт, не более	1000
Номинальный расход воды через систему охлаждения, л/мин	10

Наименование параметра	Значение
Гидравлическое сопротивление водяного тракта системы охлаждения МПЧ (при номинальном расходе), МПа	0,1
Максимальное испытательное давление воды в системе охлаждения, МПа	1,25
Максимальная температура воды в системе охлаждения, °С	38
Минимальная температура воды в системе охлаждения, °С	20
Время готовности после подачи электропитания, с, не более	20
Время готовности после подачи сигнала на пуск электронасоса, с, не более	5
Длительность плавного запуска электронасоса на номинальную производительность, с, не более	5
<u>Параметры надежности МПЧ</u>	
Назначенный срок службы с момента сдачи заказа заказчику до заводского ремонта, лет	10
Назначенный ресурс до заводского ремонта, ч	60 000
Назначенный полный срок службы, лет	25
Средний срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию, лет	5
<p>Примечания</p> <p>1 Питание МПЧ-380-11-14 осуществляется от пусковой аппаратуры электронасоса. Качество электроэнергии сети электрического питания – по ГОСТ В 23394-78. При переходных процессах в сети питания могут возникать провалы напряжения до 30 % и частоты до 15 % на время не более 5 с с восстановлением номинальных значений за время не более 10 с.</p> <p>2 При переключениях сети питания с основной сети на резервную возможны провалы напряжения до 0 В с восстановлением номинальных значений за время не более 0,5 с.</p> <p>3 Охлаждение МПЧ должно осуществляться пресной водой, не содержащей механических примесей.</p>	

Наименование параметра	Значение
<p>Минимальная температура охлаждающей воды задана для предотвращения конденсации влаги на элементах МПЧ. Допускается минимальная температура охлаждающей воды 5 °С при пуске системы.</p> <p>4 Время готовности определяется, как время между подачей электропитания на МПЧ (подачей сигнала на запуск электронасоса) и началом плавного запуска электронасоса БЭН (подачей напряжения на электронасос).</p> <p>Подача напряжения на электронасос сопровождается световой индикацией (загорается индикатор «РАБОТА» на панели индикации МПЧ).</p> <p>5 Длительность плавного запуска электронасоса на номинальную производительность определяется как время между подачей напряжения на электронасос и выходом электронасоса БЭН на номинальную производительность.</p>	

1.2.2 Электрическая схема подключения МПЧ-380-11-14 и электронасоса приведена в приложении А.

1.2.3 МПЧ-380-11-14 обеспечивает:

- плавный пуск и остановку электронасоса как в режиме местного управления, так и в режиме дистанционного управления. Пуск производится в режиме минимальной частоты выходного напряжения МПЧ с последующим автоматическим выходом на заданную производительность электронасоса;
- плавное регулирование частоты напряжения, подаваемой на электронасос, в диапазоне от 5 до 50 Гц;
- плавное регулирование величины напряжения, подаваемого на электронасос, диапазоне от 38 до 380 В;
- время готовности после подачи электропитания – не более 5 с;
- световую индикацию состояния МПЧ;
- выдачу сигнала "Неисправность" в случае запрета пуска или защитного отключения электронасоса.

1.2.4 Напряжение на выход МПЧ не подается в следующих аварийных ситуациях:

- при недопустимом отклонении параметров напряжения сети питания (провалах напряжения более 30 % и частоты более 15 %);
- при исчезновении фазы в сети электропитания или в кабеле электропитания;
- при неисправности МПЧ;
- при перегреве силовых блоков;
- при коротком замыкании;
- при недопустимом отклонении параметров выходного напряжения (коэффициент несимметрии напряжений более 5 %).

1.2.5 Габаритные и присоединительные размеры МПЧ-380-11-14 приведены в приложении Б.

1.2.6 МПЧ надежно и устойчиво работает и сохраняет свои технические характеристики на всех режимах в течение всего назначенного срока службы и ресурса при следующих эксплуатационных условиях:

- а) длительных (без ограничения времени) наклонах в любую сторону до 15°;
- б) кратковременных (не более 3 минут) наклонах в любую сторону до 45°;
- в) одновременном воздействии бортовой качки с амплитудой $\pm 45^\circ$ и периодом 7-9 с, килевой качки с амплитудой $\pm 15^\circ$ и периодом 6-8 с
- г) воздействию температуры окружающего воздуха от 5 до 50 °С и относительной влажности 98 % при температуре 35 °С;
- д) кратковременном (до 2 часов, 5-7 раз за полный срок службы) повышении температуры воздуха до 60 °С;
- е) после длительного пребывания в нерабочем состоянии во время транспортирования, хранения и монтажа при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха 98 % при температуре 35 °С;

ж) изменении давления воздушной среды в пределах от 600 до 1520 мм рт.ст);

з) в процессе и после воздействия постоянного магнитного поля напряженностью до 400 А/м (5 Э) и переменного поля частоты 50 Гц напряженностью до 80 А/м (1 Э);

и) при воздействии вибрации, одиночных ударов и климатических воздействий для аппаратуры группы 2.3.2 ГОСТ РВ 20.39.304-98.

к) при воздействии в основном (резервном) фидере питания импульсных перенапряжений экспоненциальной формы в цепях "фаза-фаза", "фаза-корпус" с параметрами, указанными в таблице 2.

Таблица 2

Амплитуда импульса, U_{max} , В	Длительность импульса на уровне $0,5U_{max}$, t_i , мкс	Длительность фронта от $0,1U_{max}$ до $0,9U_{max}$, t_f , мкс
800	100	3
800	10	1
600	1	0,1

1.2.7 МПЧ не создает импульсных перенапряжений амплитудой более 600 В на входных клеммах электропитания при электрической емкости испытательной сети до 2 мкФ, измеренной до подключения аппаратуры.

1.2.8 МПЧ не приводит к аварийным ситуациям при повышении давления воздуха до 0,98 МПа (10 кгс/см²), кроме выхода из строя приборов МПЧ и потери его работоспособности.

1.2.9 Любые единичные внезапные нарушения в работе МПЧ, вызванные отказами элементов, обрывами и короткими замыканиями, не приводят к возгоранию и необратимой потере работоспособности МПЧ.

1.2.10 Уровень напряжения радиопомех, создаваемых МПЧ, не превышает требований группы 2.3.2 ГОСТ В 25803-83.

1.2.11 МПЧ, находящийся в нерабочем состоянии, сохраняет свои параметры в пределах установленных норм после воздействия на него

знакопеременного убывающего импульсного магнитного поля при электромагнитной обработке заказа на станции размагничивания с параметрами импульса, оговоренными в ТУ на МПЧ-380.

1.2.12 Конструктивное исполнение аппаратуры МПЧ, а также применяемые комплектующие изделия и материалы:

а) обеспечивают малую восприимчивость к поверхностному загрязнению;

б) допускают дезактивацию наружной поверхности применяемыми в ВМФ методами до предельно допустимых уровней;

в) исключают внутреннее загрязнение;

г) обеспечивают нормальное функционирование и поддержание рабочих параметров в допустимых пределах.

1.2.13 Неметаллические материалы, применяемые в МПЧ, являются негорючими или трудногораемыми, во время работы и в нерабочем состоянии не выделяют в воздушную среду токсичных веществ выше ПДК, установленных для атмосферного воздуха, и дурнопахнущих веществ.

1.2.14 МПЧ-380-11-14 удовлетворяет требованиям погрузки и выгрузки его через люк диаметром 594 мм.

1.3 Состав изделия

В комплект поставки МПЧ, входит:

– микропроцессорный преобразователь частоты МПЧ-380-11-14, НШПК.421214.001-14 – 1 шт.;

– ответные части разъемов – 1 компл.;

– руководство по эксплуатации, НШПК.421214.001-14РЭ – 1 шт.;

– формуляр, НШПК.421214.001-14ФО – 1 шт.;

– упаковка – 1 шт.

1.4 Устройство и работа изделия

1.4.1 Внешний вид

1.4.1.1 МПЧ-380-11-14 представляет собой шкаф на несущей раме. Материал корпуса шкафа и рамы – сталь. Исполнение корпуса МПЧ – IP54 по ГОСТ 14254-2015. Внешний вид МПЧ и его габаритные размеры приведены в приложении Б.

1.4.1.2 На лицевой панели МПЧ-380-11-14 расположены индикаторы (см. рис. Б.2) для визуального контроля режимов работы, кнопочная панель управления под крышкой (см. рис. Б.3) и блок контроля (см. рис. Б.4).

1.4.1.3 Индикаторы МПЧ-380-11-14 включают:

- четырехзначный индикатор, отображающий величину параметра, индикатор которого горит справа: производительность в процентах, напряжение сети в вольтах и частоту в герцах;

- индикаторы режима работы МПЧ: Готов, Работа, МУ (местное управление), ДУ (дистанционное управление);

- аварийные индикаторы, сигнализирующие об ухудшении параметров (индикаторы желтого цвета) или аварии в сети (индикаторы красного цвета), при перегреве или перегрузке.

1.4.1.4 С помощью кнопочной панели управления выполняются следующие функции:

- пуск МПЧ – кнопка «Пуск»;

- остановка МПЧ – кнопка «Стоп»;

- выбор режима управления: местного (кнопка «МУ») или дистанционного (кнопка ДУ);

- увеличение или уменьшение производительности – кнопки «+» и «-»;

- выбор режима индикации на четырехзначном индикаторе – кнопка «Режим индикации»;

- сброс блокировки при аварийной ситуации «Сброс аварии»;

- контроль сети – кнопка «Контроль сети А/В/С»;
- тестирование работы МПЧ – кнопка «Тест».

1.4.1.5 При эксплуатации МПЧ-380-11-14 должен устанавливаться вертикально на амортизаторы. Схема амортизации и рекомендации по размещению МПЧ приведены в п. 2.1.2.

1.4.1.6 В нижней части корпуса МПЧ-380-11-14 расположены разъемы для подключения кабелей питания и управления, штуцеры подвода воды системы охлаждения и болт заземления (см. рис. Б.5). Исполнение разъемов – брызгозащищенное. Кабели в комплект поставки не входят. Кабельные части разъемов поставляются по согласованию с заказчиком.

1.4.1.7 Подключение кабелей производить в соответствии с указаниями по подключению, приведенными в п. 2.2.2.

1.4.2 Функциональные особенности

1.4.2.1 Функционально МПЧ представляет собой два полупроводниковых преобразователя (выпрямитель и инвертор), связанных между собой накопителем энергии (звеном постоянного тока) с устройством управления и датчиками обратной связи.

1.4.2.2 Трехфазный активный выпрямитель представляет собой преобразователь напряжения, выполненный на полностью управляемых силовых ключах. Помимо преобразования напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, активный выпрямитель позволяет решать следующие задачи:

- стабилизировать выпрямленное напряжение на заданном уровне;
- компенсировать реактивную составляющую потребляемого из сети тока, обеспечивая коэффициент мощности $\cos\varphi$, равный 1;
- рекуперировать избыточную энергию в сеть.

1.4.2.3 Трехфазный инвертор представляет собой мостовую схему на биполярных транзисторах с изолированным затвором и встречно-параллельными защитными диодами. Транзисторы и диоды объединены в силовые модули. На вход трехфазного инвертора подается напряжение звена постоянного тока. С выхода инвертора 3-х фазный переменный ток установленной частоты и напряжения поступает на выход преобразователя частоты к электронасосу.

1.4.2.4 Звено постоянного тока представляет собой каскад электролитических конденсаторов, соединенных между собой параллельно. Первоначальный заряд конденсаторов производится через блок контактора с резисторами. Время заряда составляет 15 с. По окончании заряда включается контактор, шунтируя зарядные резисторы.

1.4.2.5 Системы управления трехфазным активным выпрямителем и инвертором выполнены на отдельных (аппаратно независимых) процессорных платах. Процессорные платы вырабатывают управляющие сигналы для транзисторов выпрямителя и инвертора в режиме широтно-импульсной модуляции. Управляющие сигналы формируются на основе сигналов датчиков выходных напряжений, датчиков выходных токов и датчиков температуры. Алгоритмы работы, реализованные в процессорных платах, обеспечивают: регулирование частоты (для инвертора) и амплитуды выходного напряжения (для инвертора и выпрямителя), защиту от короткого замыкания в цепи нагрузки, защиту от превышения температуры силовых модулей инвертора.

1.4.2.6 МПЧ-380-11-14 осуществляет регулирование производительности электронасоса путем преобразования электрической энергии трехфазной сети питания переменного тока частотой 50 Гц напряжением 380 В в энергию трехфазной сети переменного тока регулируемой частоты от 5 до 50 Гц напряжением до 380 В, питающей электронасос.

1.4.2.7 Частота выходного напряжения определяется требуемой производительностью электронасоса. Величина выходного напряжения МПЧ пропорциональна его частоте.

1.4.2.8 Задание требуемой производительности электронасоса производится как непосредственно с панели управления МПЧ, так и дистанционно от КСУ подачей сигнала постоянного напряжения от 1 до 10 В.

1.4.3 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.4.3.1 Для контроля и регулирования (настройки) изделия, а также для технического обслуживания изделия не требуется дополнительного испытательного или другого оборудования (средств измерения, инструмента и принадлежностей).

1.4.3.2 Ремонт изделия производится силами предприятия-изготовителя или ремонтных предприятий.

1.5 Маркировка, пломбирование и упаковка

1.5.1 Маркировка изделия (см. рис. 1) содержит:

- 1 – наименование предприятия изготовителя;
- 2 – наименование и шифр (условное обозначение) изделия;
- 3 – обозначение изделия по конструкторской документации;
- 4 – дата изготовления (в формате «месяц.год»), заводской номер и масса.

1	ООО НПФ «Новые Промышленные Технологии»		
2	Микропроцессорный преобразователь частоты		
	МПЧ-380-11-14		
3	НШПК.421214.001-14		
4	Дата изг.	Зав. №	Масса, кг
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Рисунок 1 – Маркировочная табличка

1.5.2 Изделие имеет отиски клейм «ОТК» и «ВП», нанесенные на пломбировочную мастику на винтах крепления крышки.

1.5.3 Маркировка на упаковку изделия наносится в соответствии с ГОСТ 14192-96 и имеет условные знаки транспортирования.

1.5.4 Транспортная тара пломбируется свинцовыми пломбами «ОТК» и «ВП».

1.5.5 Изделие упаковывается в транспортную тару с использованием упаковочных средств. Эксплуатационная документация на изделие упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки и помещается в карман для документов внутри транспортной тары.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации

2.1.1.1 При эксплуатации МПЧ должны соблюдаться следующие условия:

- рабочая температура: от минус 55°C до плюс 60°C;
- предельная температура: от минус 65°C до плюс 80°C;
- рабочее пониженное атмосферное давление – $6,96 \cdot 10^4$ Па (525 мм рт. ст.);
- предельное (при авиатранспортировании) пониженное атмосферное давление – $1,2 \cdot 10^4$ Па (90 мм рт. ст.);
- повышенная влажность воздуха в рабочем состоянии: 98% при температуре плюс 35°C.

2.1.1.2 Электропитание МПЧ осуществляется от трехфазных систем электроснабжения переменного тока 380 В 50 Гц, соответствующих ГОСТ 13109-97.

Таблица 3 – Требования к системе электропитания

№ п/п	Характеристика электроэнергии	Показатель качества электроэнергии	Нормы качества электрической энергии при номинальных значениях напряжения питания и частоты
1	Отклонение входного напряжения	Установившееся отклонение, %	не менее ± 10
		Переходное отклонение, %	± 20
		Длительность переходного отклонения, с	0,1
2	Отклонение частоты входного напряжения	Установившееся отклонение, %	± 2
		Переходное отклонение, %	± 3
		Длительность переходного отклонения, с	1
3	Импульсы напряжения	Амплитуда импульса, В	± 1000
		Длительность импульса, с	10^{-5}

2.1.2 Указания по размещению

2.1.2.1 В условиях эксплуатации МПЧ должен устанавливаться вертикально на амортизаторы типа СТВР-85К по СТВЛ.304245.005ТУ в количестве 6 штук.

Допускается установка МПЧ на другой тип амортизирующего крепления или жесткая установка на амортизированной платформе. В этом случае расчет нового варианта амортизирующего крепления выполняет предприятие-потребитель.

2.1.2.2 Схема амортизирующего крепления приведены на рисунке 2.

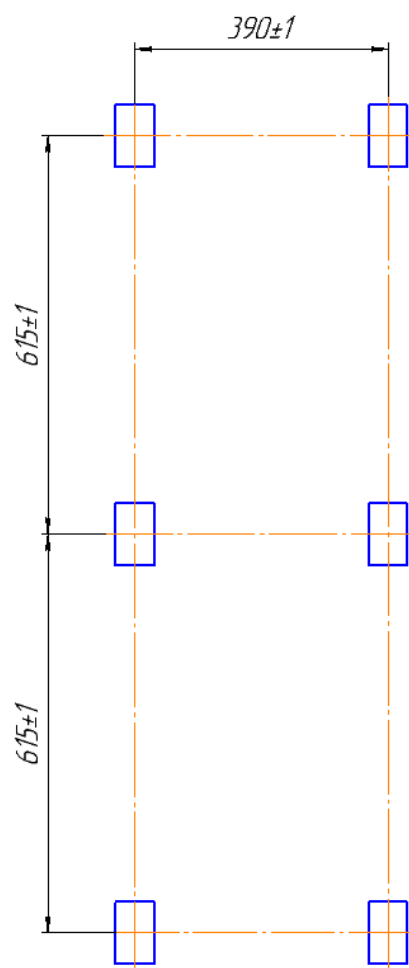


Рисунок 2 – Схема амортизирующего крепления

2.1.2.3 При выборе места размещения МПЧ должны быть предусмотрены зоны подвода кабелей и трубопроводов (см. рис. 3), а также зона обслуживания (см. рис. 4).

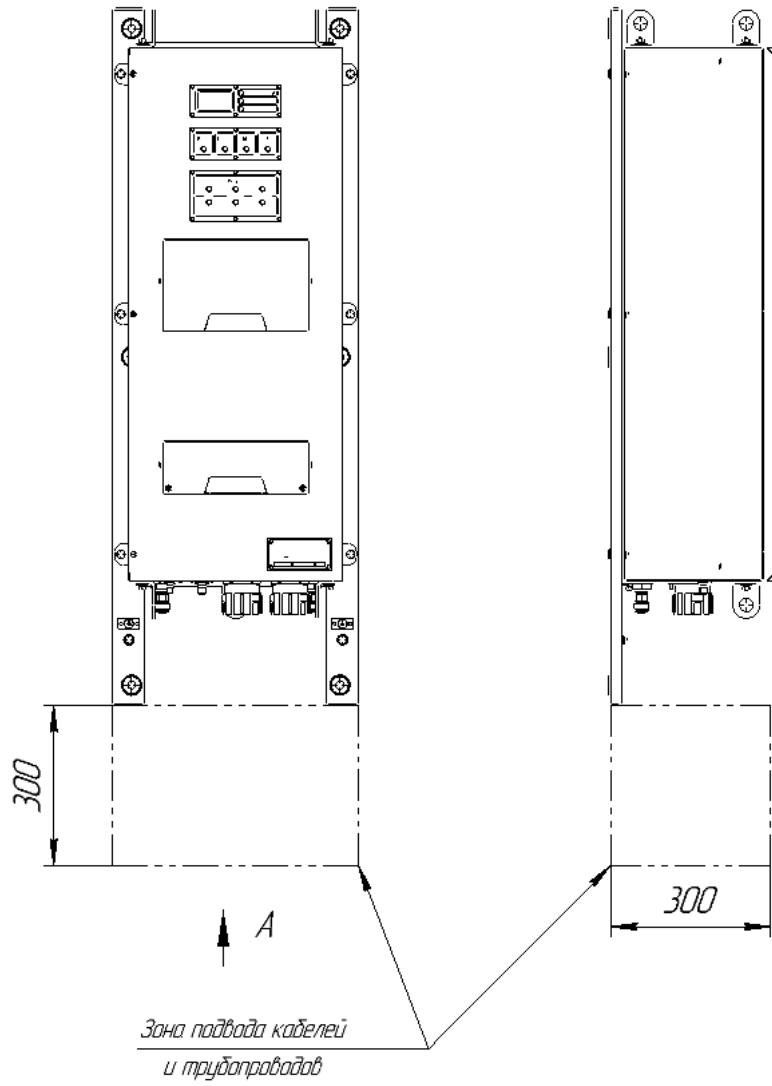


Рисунок 3 – Зоны подвода кабелей и трубопроводов

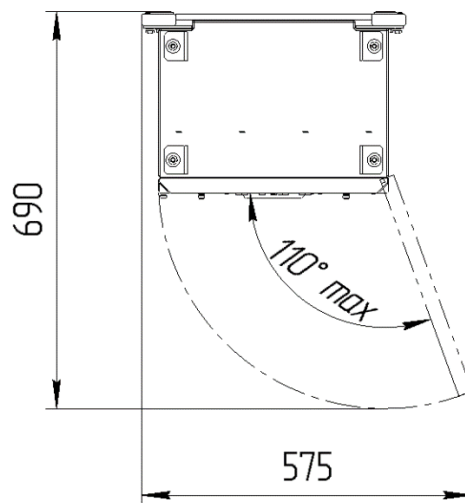


Рисунок 4 – Зона обслуживания МПЧ

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 К работе с изделием допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации и имеющие допуск к работе в электроустановках напряжением до 1000 В с группой допуска по электробезопасности не менее II.

2.2.1.2 Лица, обслуживающие изделие, должны знать приёмы оказания первой помощи сотрудникам, пострадавшим от воздействия электрического тока, и правила поведения, в случае возникновения пожара.

2.2.1.3 ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить монтаж и демонтаж изделия при включенном электропитании МПЧ.

2.2.1.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать не закрепленное штатным образом изделие.

2.2.2 Указания по подключению

2.2.2.1 Питание МПЧ должно осуществляться от сети переменного тока с напряжением 380 В частотой 50 Гц.

2.2.2.2 МПЧ и подключенный электронасос должны быть заземлены.

2.2.2.3 Схема подключения МПЧ приведена на рисунке А.1.

2.2.2.4 Силовые кабели и кабели сигнальных цепей управления должны быть проложены отдельно.

2.2.2.5 Силовые кабели должны быть экранированы или размещены в трубе. Экран или труба должны быть заземлены с двух сторон.

2.2.2.6 ЗАПРЕЩАЕТСЯ прикасаться к выходным цепям непосредственно и допускать контакт этих цепей с корпусом преобразователя или «землей».

2.2.2.7 ЗАПРЕЩАЕТСЯ закорачивать выходные цепи преобразователя.

2.2.2.8 ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать фазные проводники со стороны питающей сети переменного тока к разъемам XS1, XP4 и XP5.

2.2.2.9 Все незадействованные в работе разъемы МПЧ должны быть закрыты герметичными заглушками.

2.2.2.10 К болту заземления подсоединить провод сечением не менее 6 мм² от заземляющей шины.

2.2.2.11 Длина кабеля для подключения электронасоса к МПЧ не должна превышать 20 м.

2.2.2.12 Для защиты входных цепей МПЧ необходимо использовать автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителем, с кратностью срабатывания 3-5 (тип В) и номинальным током, соответствующим мощности преобразователя.

2.2.2.13 Не допускается разрывать кабель МПЧ – электронасос, а также устанавливать в эту цепь магнитные пускатели, дополнительные разъемы или клеммные колодки.

2.2.3 Объем и последовательность внешнего осмотра изделия

2.2.3.1 Проверить комплектность изделия.

2.2.3.2 Проверить правильность установки и надежность крепления изделия, соблюдение условий эксплуатации МПЧ (см. п. 2.1).

2.2.3.3 Убедиться в отсутствии механических повреждений на корпусе и контактных колодках используемого электронасоса.

2.2.3.4 Эксплуатация изделия совместно с неисправным электронасосом категорически запрещена.

2.2.3.5 Убедиться в том, что подключение изделия выполнено в соответствии с п. 2.2.2 РЭ.

2.2.3.6 Убедиться, что сечения жил используемых кабелей соответствуют мощности нагрузки.

2.2.4 Подготовка к работе

2.2.4.1 Перед началом подготовки МПЧ-380-11-14 к работе отключить автоматический выключатель в распределительном шкафу электропитания.

Необходимо принять меры, исключая несанкционированное включение автоматического выключателя.

2.2.4.2 Внешним осмотром проверить отсутствие механических повреждений МПЧ-380-11-14 и соединительных кабелей, а также проверить правильность монтажа. Проверить целостность и качество заземления.

2.2.4.3 Снять транспортные заглушки со штуцеров подвода и отвода охлаждающей воды и присоединить к МПЧ-380-11-14 соединительные трубопроводы от системы водяного охлаждения потребителя.

2.2.4.4 Подать воду в систему охлаждения МПЧ-380-11-14. Проверить наличие протока воды. Установить расход воды через систему охлаждения МПЧ-380-11-14, равный номинальному (10 л/мин).

2.2.4.5 Произвести тестирование МПЧ-380-11-14 в следующем порядке:

1) Подать питание на МПЧ-380-11-14, включив автоматический выключатель в распределительном шкафу электропитания.

2) Нажать последовательно кнопку «МУ», затем «Тест» на панели управления. Убедиться, что все светодиоды горят при нажатой кнопке «Тест» и гаснут, если кнопка не нажата.

3) Убедиться, что на лицевой панели МПЧ-380-11-14 не горят аварийные индикаторы. В противном случае, выполнить сброс аварии, нажав кнопку с соответствующим названием на панели управления.

4) Убедиться, что четырехзначный индикатор на лицевой панели МПЧ-380-11-14 не отображает коды ошибок. В противном случае, выполнить сброс аварии, нажав кнопку с соответствующим названием на панели управления.

5) Снять питание с МПЧ-380-11-14, отключив автоматический выключатель в распределительном шкафу электропитания.

2.2.5 Указания по включению и опробованию работы изделия

2.2.5.1 Выполнить включение МПЧ согласно п. 2.3.2.1.

2.2.5.2 Выполнить контроль работоспособности согласно п. 2.3.4.

2.2.5.3 Выполнить тестовое включение согласно п. 2.2.4.5.

2.2.5.4 Выполнить выключение МПЧ согласно п. 2.3.5.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Действия обслуживающего персонала

2.3.1.1 Обслуживающему персоналу необходимо ознакомиться с данным документом, а также с нормативными документами, ссылки на которые присутствуют в данном документе.

2.3.1.2 Перед началом работы необходимо убедиться в готовности изделия к использованию в соответствии с указаниями, приведенными в данном документе.

2.3.1.3 Приступить к эксплуатации изделия согласно приведенным ниже рекомендациям.

2.3.2 Режимы работы изделия

2.3.2.1 Функционирование МПЧ-380-11-14 осуществляется в следующих режимах: «ГОТОВНОСТЬ» и «РАБОТА».

2.3.2.2 В режиме «ГОТОВНОСТЬ» подача напряжения на выход МПЧ не производится, доступны тестирование, выбор режима индикации, выбор режима управления: местный (по умолчанию) или дистанционный (из КСУ). О переходе в режим «ГОТОВНОСТЬ» сигнализирует индикатор «Готов».

2.3.2.3 В режим «ГОТОВНОСТЬ» МПЧ переводится в следующих случаях (время перехода – не более 15 с):

– после подачи электропитания, завершения самодиагностики изделия и его готовности к управлению электронасосом;

– из режима «РАБОТА»:

а) при местном управлении при нажатии на кнопку «Стоп» на панели местного управления;

б) при дистанционном управлении при величине аналогового сигнала из КСУ (разъем ХР4) равного или меньше 0,7 В;

– из аварийного состояния, после устранения причины аварии, при нажатии на кнопку «Сброс аварии» на панели местного управления.

2.3.2.4 В режим «РАБОТА» МПЧ переходит из режима «ГОТОВНОСТЬ» после нажатия на кнопку «Пуск» при местном управлении или по сигналу из КСУ при дистанционном управлении. В данном режиме загорается индикатор «Работа», подается напряжение на выход МПЧ.

2.3.2.5 В случае аварии подача напряжения на выход МПЧ прекращается, загорается индикатор «Авария», все кнопки панели местного управления кроме кнопок «Сброс» и «Тест» блокируются, на индикаторе появляется код ошибки. Коды ошибок, возникающих при авариях, приведены в приложении В (таблица В.1).

2.3.2.6 Разблокирование осуществляется после устранения причин, вызвавших аварию, и нажатии кнопки «Сброс».

2.3.2.7 Индикатор «Авария» загорается в следующих случаях:

- перегрузка по току;
- короткое замыкание на выходе;
- перегрев силовых модулей;
- превышение допустимых пределов характеристик питающей сети.

2.3.2.8 В случае невозможности устранения аварийной ситуации, либо регулярном повторении неисправности, необходимо обратиться на предприятие-изготовитель.

2.3.3 Порядок включения

2.3.3.1 Выполнить подключение МПЧ согласно п. 2.2.2.

2.3.3.2 Провести внешний осмотр согласно п.2.2.3.

2.3.3.3 Подать электропитание 380 В 50 Гц, через автоматический выключатель. Убедиться, что в течение 15 секунд загорелся индикатор «Готов».

2.3.4 Контроль работоспособности изделия

2.3.4.1 Работоспособность и текущий режим работы МПЧ отражают индикаторы. Для контроля работоспособности индикаторов служит кнопка «Тест» на панели местного управления.

2.3.4.2 При нажатии на кнопку «Тест» все индикаторы одновременно загораются и продолжают гореть при удержании кнопки «Тест».

2.3.5 Порядок действий при дистанционном управлении

2.3.5.1 После подключения к сети электропитания МПЧ всегда находится в режиме местного управления.

2.3.5.2 Пуск и остановка электронасоса в режиме дистанционного управления выполняется в следующем порядке:

а) подготовить к включению электронасос БЭН-240 в соответствии с его руководством по эксплуатации;

б) проверить наличие протока воды через систему охлаждения МПЧ;

в) подать электропитание (380 В, 50 Гц), через автоматический выключатель. Убедиться, что за время не более 25 секунд загорелся индикатор «Готов». В противном случае, снять питание с МПЧ и через 10 секунд подать повторно. Невозможность перехода МПЧ в состояние «Готов» свидетельствует или о неисправности прибора, или неудовлетворительном качестве питающей сети. Состояние ошибки отображается на цифровом дисплее и/или светодиодных индикаторах;

г) перевести МПЧ в режим дистанционного управления, нажав кнопку «ДУ» на панели управления. При этом на панели индикации должен загореться светодиод «ДУ».

д) пуск МПЧ в режим «РАБОТА» выполняется при величине аналогового сигнала из КСУ большего или равного 0,8 В.

В режиме «ДУ» выходная частота МПЧ регулируется аналоговым сигналом постоянного тока, поступающем с разъема ХР4 (из КСУ). Диапазон изменения входного сигнала $1 \div 10$ В соответствует регулированию частоты от

5 до 50 Гц. Контроль относительной производительности электронасоса (в процентах от производительности в номинальном режиме 100 %) производить по дисплею МПЧ. В КСУ через разъем ХР5 передаются дискретные сигналы, соответствующие текущему состоянию МПЧ: «Готов», «Работа», «Авария», «МУ/ДУ», «Перегрев».

е) остановка электронасоса происходит при величине сигнала из КСУ меньшего или равного 0,7 В. МПЧ переходит в режим «ГОТОВНОСТЬ».

2.3.6 Порядок действий при местном управлении

2.3.6.1 Пуск и остановка электронасоса в режиме местного управления выполняется в следующем порядке:

а) подготовить к включению электронасос БЭН-240 в соответствии с его руководством по эксплуатации;

б) проверить наличие протока воды через систему охлаждения МПЧ;

в) подать электропитание (380 В, 50 Гц), через автоматический выключатель. Убедиться, что за время не более 25 секунд загорелся индикатор «Готов». В противном случае, снять питание с МПЧ и через 10 секунд подать повторно. Невозможность перехода МПЧ в состояние «Готов» свидетельствует или о неисправности прибора, или неудовлетворительном качестве питающей сети. Состояние ошибки отображается на цифровом дисплее и/или светодиодных индикаторах;

По умолчанию после подключения к сети электропитания МПЧ находится в режиме местного управления, на панели индикации должен гореть светодиод «МУ», значение производительности на дисплее МПЧ – 0 %.

г) установить необходимую производительность электронасоса с помощью кнопок «+» и «-», шаг значения производительности 1 %. Контроль значения производить по дисплею МПЧ.

д) перевести МПЧ в режим «РАБОТА» нажатием на кнопку «Пуск» на панели местного управления. Не более чем за 10 секунд электронасос должен выйти на заданный уровень производительности, горит индикатор «Работа»;

е) остановка электронасоса выполняется нажатием на кнопку «Стоп». МПЧ переходит в режим «ГОТОВНОСТЬ».

2.3.7 Порядок выключения изделия

2.3.7.1 Перевести МПЧ в режим «ГОТОВНОСТЬ».

2.3.7.2 Отключить электропитание от МПЧ.

2.3.8 Порядок приведения изделия в исходное состояние

2.3.8.1 Выключить изделие в соответствии с п. 2.3.5.

2.3.8.2 Отсоединить силовые и сигнальные кабели от разъемов.

2.3.8.3 Разъемы закрыть герметичными заглушками.

2.3.8.4 Отсоединить провод защитного заземления от изделия.

2.3.8.5 Слить воду и отсоединить МПЧ от системы водяного охлаждения потребителя. Штуцеры подвода и отвода охлаждающей воды закрыть заглушками.

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 Действия при пожаре

2.4.1.1 Каждый сотрудник, из числа обслуживающего персонала, при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры) обязан:

– немедленно сообщить об этом по телефону или в пожарную охрану предприятия (при этом необходимо назвать адрес объекта, что горит, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию и убедиться, что Ваше сообщение принято правильно);

– принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

2.4.1.2 Собственники имущества, лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица, лица, назначенные, ответственными за обеспечение пожарной безопасности, прибывшие к месту пожара обязаны:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящее руководство;

- в случае угрозы жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- проверить включение в работу автоматических систем противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты);

- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу преобразователя, соседних аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водяные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;

- прекратить все работы в здании кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;

- удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара;

- осуществить общее руководство по тушению пожара (с учётом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделений пожарной охраны;

- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;

- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути подъезда к очагу пожара;

– сообщать подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения, связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения о хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, включая обслуживающий персонал.

2.4.1.3 По прибытии пожарного подразделения ответственный за пожарную безопасность (или лицо его замещающее) обязан проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Безотказность и долговечность изделия во многом определяются своевременностью и полнотой технического обслуживания. Несмотря на высокий уровень автоматизации и практически полное отсутствие сложных механизмов техническое обслуживание является важным фактором при эксплуатации изделия.

3.1.2 Настоящий раздел по техническому обслуживанию определяет виды работ по обслуживанию изделия и устанавливает порядок и последовательность их выполнения в процессе эксплуатации и хранения, а также служит для руководства и планирования технического обслуживания и подлежит безусловному выполнению обслуживающим персоналом.

3.1.3 Техническое обслуживание (ТО) изделия проводится при непосредственной эксплуатации его на объекте установки с целью:

- предупреждения преждевременного износа механических элементов и ухода электрических параметров за пределы установленных норм;
- продления межремонтных ресурсов и сроков службы;
- выявления и устранения неисправностей и причин их возникновения.

3.1.4 Техническое обслуживание – это комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности изделия в процессе его эксплуатации, хранения и транспортировки, который предусматривает плановое выполнение определенного комплекса периодических работ:

- ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;
- ТО-1 – техническое обслуживание один раз в месяц;
- ТО-2 – ежегодное техническое обслуживание.

3.1.5 Если изделие находится на длительном хранении, предусмотрены следующие виды технического обслуживания и периодичность их проведения:

- ТО-1х – ежемесячное техническое обслуживание при хранении;
- ТО-2х – техническое обслуживание при хранении один раз в три года.

3.1.6 В изделии, направленном на ТО, проверяется комплектность изделия, в соответствии с разделом 4 формуляра НШПК.421214.001-14ФО.

3.1.7 Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) проводится ежедневно силами обслуживающего персонала при подготовке изделия к использованию по назначению или на непрерывно работающем изделии. ЕТО предусматривает выполнение следующих работ:

- проверку внешнего состояния изделия без его вскрытия;
- осмотр и чистку изделия и его комплектующих без вскрытия;
- проверку исправности и надежности заземления;
- проверку исправности и надежности подключения кабеля электропитания и кабелей управления.

3.1.8 Техническое обслуживание № 1 (ТО-1) проводится один раз в месяц силами обслуживающего персонала независимо от интенсивности работы изделия, а также перед постановкой изделия на кратковременное хранение.

ТО-1 предусматривает выполнение следующих основных работ:

- работы в объеме ЕТО;
- проверку работоспособности изделия.

3.1.9 При работах используются запасные части и материалы согласно нормам расхода на эксплуатацию.

3.1.10 Техническое обслуживание № 2 (ТО-2) проводится один раз в год силами обслуживающего персонала независимо от интенсивности эксплуатации изделия, а также перед постановкой изделия на длительное хранение и предусматривает выполнение следующих основных работ:

- работы в объеме ТО-1;

– проверку правильности ведения формуляра и другой эксплуатационной документации.

3.1.11 Техническое обслуживание № 1 при длительном хранении (ТО-1х) проводится ежемесячно.

3.1.12 В содержание работ входит проверка состояния консервационных материалов и показаний индикаторов влажности, наличие карточки консервации, технологической карты расконсервации и подготовки изделия к использованию по назначению. Восстанавливаются нарушенные лакокрасочные покрытия, поврежденные герметизирующие материалы.

3.1.13 Для обеспечения выполнения работ всех видов технического обслуживания используют средства измерений, инструменты и материалы, указанные в таблице 6.

3.1.14 Проверка работоспособности изделия проводится в нормальных климатических условиях (ГОСТ 15150-69 п. 3.15):

- температура воздуха – плюс $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха – 45-80%;
- атмосферное давление 84,0-106,7 кПа (630-800 мм рт. ст.).

3.2 Меры безопасности

3.2.1 К техническому обслуживанию изделия допускается обслуживающий персонал, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей (до 1000 В), годный по состоянию здоровья, имеющий образование не ниже среднего технического и навыки работы с измерительными приборами, прошедшие подготовку, имеющие удостоверение установленной формы, изучившие устройство и принцип работы изделия, имеющий навыки в его эксплуатации и обслуживании.

3.2.2 При проведении технического обслуживания изделия обслуживающий персонал должен руководствоваться правилами техники безопасности в соответствии с настоящим руководством, а также Правилами

техники электробезопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2.3 При проведении технического обслуживания ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- измерять технологию выполнения работ, установленную эксплуатационной документацией;
- использовать неисправный инструмент и не поверенные в установленные сроки средства измерений;
- вскрывать опломбированное изделие до окончания гарантийного срока.

3.2.4 При включенном напряжении электропитания изделия ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- подключать и отключать кабели и провода;
- открывать переднюю крышку прибора, вынимать блоки и модули, осматривать и чистить внутренний электрооборудование;
- выполнять электромонтажные работы;
- касаться открытых контактов;
- проверять наличие напряжения на клеммах прикосновением к ним рукой и металлическими предметами.

3.2.5 При замеченных отклонениях от нормальной работы изделия (пробой, искрение, запах гари) необходимо отключить электропитание изделия.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Виды и периодичность технического обслуживания

3.3.1.1 Виды операций технического обслуживания и периодичность их выполнения приведены в таблице 4.

3.3.1.2 Техническое обслуживание изделия производится только в полностью обесточенном состоянии.

Таблица 4 – Виды технического обслуживания

Наименование операций технического обслуживания	Номер техно- логической карты	Периодичность техниче- ского обслуживания		
		ЕТО	ТО-1	ТО-2
1 Проверка внешнего состоя- ния изделия без его вскрытия	1	+	+	+
2 Проверка работоспособно- сти изделия	2	–	+	+
3 Проверка комплектности, монтажных частей, инстру- мента и принадлежностей, эксплуатационной документа- ции	3	–	–	+

3.3.2 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.2.1 Технологическая последовательность выполнения операций техни-
ческого обслуживания приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Технологическая последовательность

Периодичность технического обслуживания	Последовательность выполнения технологических карт
1. Через 1 день эксплуатации	1
2. Через 30 суток эксплуатации	1, 2
3. Через 12 месяцев эксплуатации	3, 1, 2

3.3.3 Технологические карты технического обслуживания

3.3.3.1 Перечень средств, необходимых для проведения операций техни-
ческого обслуживания, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень средств для проведения ТО

Перечень средств для проведения ТО	Потребность по технологическим картам №		
	1	2	3
1 Марля арт. 6410 ГОСТ 11109-90, 1 сорт, м ²	0,5	0,5	–
2 Кисть малярная ГОСТ 10597-80	1 шт.	1 шт.	–

3.4 Консервация (расконсервация, переконсервация) в режиме длительного хранения (временного хранения)

3.4.1 Консервация изделия должна проводиться в специально оборудованном помещении, отвечающем следующим требованиям:

- помещение должно быть изолировано от других производственных процессов во избежание воздействия вредных факторов на лиц, не работающих со средствами консервации;

- температура воздуха в помещении должна быть не ниже плюс 15°C с относительной влажностью воздуха не более 70%;

- в помещении не должно быть резких колебаний температуры и относительной влажности, так как это может вызвать конденсацию влаги на изделие;

- освещенность рабочих мест не должна быть менее 200 лк рассеянным или отраженным светом.

3.4.2 Консервация включает подготовку поверхности, применение герметизации и упаковывание.

3.4.3 Процесс консервации изделия должен быть непрерывным, начиная от подготовки поверхности к консервации до окончания упаковывания. Разрывы между операциями более двух часов не допускаются.

3.4.4 Перед началом работ по консервации следует убедиться в отсутствии сконденсированной влаги на поверхности изделия. При наличии влаги необходимо принять меры к полному ее удалению.

3.4.5 На изделии не должно быть коррозионных повреждений металла и покрытий.

3.4.6 Перед проведением консервации изделия для длительного хранения (временного хранения) необходимо выполнить следующие операции:

- провести работы на изделии предусмотренные ТО-2 (ТО-1);

– комплект изделия и штатную тару выдержать в течение 24 часов помещения с относительной влажностью воздуха не более 70 % при температуре плюс 20 °С.

3.4.7 Консервацию изделия проводить непосредственно при упаковке в следующей последовательности:

- подготовить укладочные ящики и штатную тару;
- запасное имущество, комплект монтажных частей, комплект инструментов и принадлежностей уложить в укладочные ящики, ЭД положить в папку;
- заполнить этикетку с надписью «не вскрывать до _____ г.»;
- силикагель просушить в сушильной печи при температуре от 150 до 200 °С. Время сушки не менее 4 часов;
- отвесить и расфасовать силикагель технический КСМК ГОСТ 3956-76 в мешочки. Норма закладки силикагеля – 1 кг на 1м³ объема упаковки;
- мешочки с силикагелем уложить в чехлы в соответствии и требованиями чертежей на упаковки;
- запаять верхний шов полиэтиленовых чехлов, предварительно удалив из чехлов воздух путем обжима вручную до прилегания пленки чехла к изделию. Контроль целостности чехлов и сварных швов осуществлять визуально. В сварном шве не допускается непровары, вздутия, инородные включения и пережоги;
- уложить комплект изделия в штатную тару в соответствии с чертежом упаковки;
- закрыть крышку тарного ящика, закрепить винтами и обтянуть стальной лентой;
- опломбировать штатную тару.

3.4.8 При расконсервации изделия необходимо выполнить следующие операции:

- вскрыть пломбы;

- открыть крышку штатной тары;
- извлечь изделие, комплект монтажных частей (при наличии), комплект инструмента и принадлежностей (при наличии), комплект эксплуатационной документации из тарного ящика;
- вскрыть полиэтиленовые чехлы;
- удалить мешки с силикагелем;
- вынуть изделие из полиэтиленового чехла.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 Ремонтным органом в гарантийный период эксплуатации изделия является предприятие-изготовитель, а после окончания гарантии ремонт производится на ремонтном предприятии эксплуатирующей организации или на предприятии-изготовителе по отдельному договору.

4.1.2 Текущий ремонт изделия производится с целью восстановления его работоспособности путем замены комплектующих изделий, вышедших из строя в результате аварии.

4.1.3 Обнаруженные неисправные элементы направляют для ремонта на предприятие-изготовитель или ремонтное предприятие эксплуатирующей организации с последующим возвращением отремонтированного элемента.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 К текущему ремонту изделия допускается персонал, изучивший устройство и принцип работы изделия и имеющий практические навыки в его эксплуатации и обслуживании.

4.2.2 Для обеспечения безопасности при текущем ремонте изделия персонал должен руководствоваться указаниями, приведенными в настоящем разделе, а также Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

4.2.3 Не допускается выполнение работ по текущему ремонту изделия одним исполнителем, обязательно присутствие другого человека.

4.2.4 ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять при текущем ремонте изделия одним электроинструмент с рабочим напряжением выше 36 В.

При выполнении работ по текущему ремонту изделия должны использоваться защитные средства:

– диэлектрический коврик;

– инструмент с изолирующими ручками.

4.2.5 При включенном напряжении электропитания изделия
ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- подключать и отключать шнур питания, кабели и провода;
- открывать переднюю крышку прибора, вынимать блоки и модули, осматривать и чистить внутренний электромонтаж;
- заменять предохранители;
- выполнять электромонтажные работы;
- касаться открытых контактов;
- проверять наличие напряжения на клеммах прикосновением к ним рукой и металлическими предметами.

5 Хранение

5.1 Общие положения

5.1.1 В зависимости от длительности перерыва в эксплуатации изделия устанавливают следующие виды хранения: кратковременное хранение, рассчитанное на срок от одного месяца до одного года; длительное хранение, рассчитанное на срок более одного года.

5.2 Кратковременное хранение

5.2.1 Для подготовки изделия к временному хранению следует провести ТО-1.

5.2.2 В процессе кратковременного хранения ежемесячно проводится ТО-1.

5.3 Длительное хранение

5.3.1 При длительном хранении изделие должно храниться в законсервированном виде в опломбированном заводском тарном ящике в помещении, предназначенном для хранения аппаратуры.

5.3.2 Помещение должно удовлетворять требованиям ГОСТ В 9.003-80.

5.3.3 Изделие должно храниться в не отапливаемых помещениях с учетом переконсервации каждые три года. Относительная влажность воздуха не более 98 % при температуре плюс 35 °С. Температура воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С.

5.3.4 Помещение должно иметь естественную или искусственную вентиляцию и освещение. В помещении должны отсутствовать кислоты, щелочи и другие агрессивные примеси.

5.3.5 Изделие должно находиться на достаточном удалении от отопительных приборов, чтобы исключить тепловое воздействие.

5.3.6 Порядок подготовки изделия к хранению:

- перед установкой на длительное хранение необходимо произвести проверку работоспособности изделия;
- перед установкой на длительное хранение необходимо произвести консервацию изделия;
- перед консервацией произвести очистку и обезжиривание поверхности изделия спирто-бензиновой смесью, составленной в отношении 1:1. Для приготовления смеси использовать только неэтилированные бензин марки БР-1 (БР-2) по ТУ 38,401-67-108-92 и спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300-87;
- проверить состояние лакокрасочных покрытий и при их нарушении восстановить;
- нанести консервационное масло К-17 (ГОСТ 10877-76) на поверхности, не имеющие лакокрасочного покрытия;
- проверить комплектность изделия и при необходимости доукомплектовать;
- изделие упаковать в полиэтиленовый чехол с влагопоглотителем (силикагелем);
- изделие и пакет с ЭД, размещают в транспортной таре, в которой для амортизации на дно уложена резина, уплотняют по краям деревянными брусками (для предотвращения перемещения внутри тары), закрывают крышкой, закрепляют винтами, обтягивают стальной лентой и пломбируют.

5.3.7 В формуляр изделия должна быть внесена отметка о консервации, переконсервации, расконсервации, постановки на длительное хранение и снятии с длительного хранения.

5.3.8 Изделие может храниться 12 лет в условиях не отапливаемых хранилищ с учетом переконсервации каждые три года.

5.3.9 В процессе длительного хранения проводится ТО-1х и ТО-2х:

- ТО-1 при длительном хранении (ТО-1х) проводится ежемесячно;

– ТО-2 при длительном хранении (ТО-2х) проводится один раз в три года.

5.3.10 Гарантийный срок хранения изделия составляет 6 лет с момента приемки изделия представителем заказчика.

6 Транспортирование

6.1 Транспортирование изделия в штатной таре возможно всеми видами транспорта (железнодорожным, автомобильным, воздушным, водным) при условии защиты изделия от непосредственного воздействия атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование изделия.

6.2 Тара при транспортировании должна быть закреплена для предотвращения смещения ящиков, соударения ящиков друг об друга и о стенки транспортного средства, в процессе транспортирования.

7 Утилизация

7.1 Утилизации подлежат изделия, пришедшие в негодное состояние в связи с окончанием установленного срока их эксплуатации или хранения, а также изделия, пришедшие в негодное состояние в процессе эксплуатации из-за низкого качества или нарушения условий функционирования.

7.2 Утилизация представляет собой разборку составных частей изделия после окончания его срока службы или эксплуатации и отправку утилизируемых составных частей в металлолом. Составные части, входящие в состав изделия, не представляют опасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды, поэтому проведение специальных мероприятий по подготовке и отправке изделия на утилизацию не требуется.

7.3 Перед отправкой изделия в металлолом необходимо извлечь комплектующие изделия и детали составных частей, содержащие драгоценные материалы, цветные металлы и их сплавы.

7.4 Все комплектующие изделия и детали составных частей, содержащие драгоценные материалы, цветные металлы и их сплавы, подлежат сдаче в отраслевые региональные центры или другие предприятия, имеющие лицензию на сбор и переработку лома и отходов драгоценных и цветных металлов.

Приложение А

(обязательное)

Схема подключения МПЧ-380-11-14

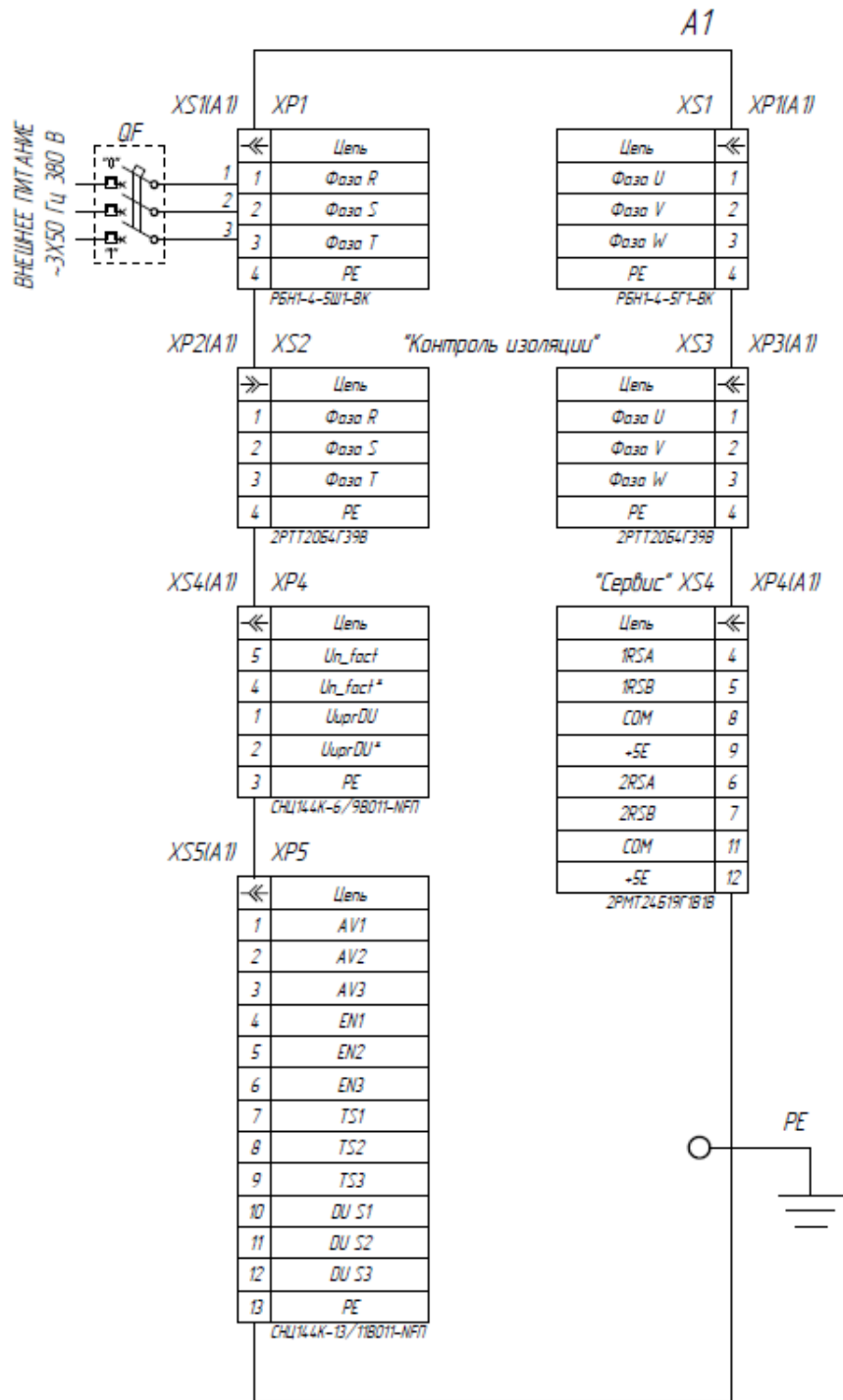


Рисунок А.1 – Рекомендуемая схема подключения МПЧ-380-11-14

Примечания:

- 1 А1 – Микропроцессорный преобразователь частоты МПЧ-380-11-14.
- 2 Типы разъемов МПЧ-380-11-14 приведены в таблице А.1.

3 Ответные части разъемов XP1(A1), XS1(A1), XP2(A1), XP3(A1), XP4(A1), XS4(A1), XS5(A1) входят в комплект поставки МПЧ-380-11-14.

4 Кабели в комплект поставки не входят. Типы рекомендуемых кабелей приведены в таблице А.2.

Таблица А.1 – Типы разъемов МПЧ-380-11-14

Обозначение разъема	Тип разъема	Назначение
XP1	Вилка РБН1-4-5Ш1-ВК	Силовой разъем для подключения к электропитанию
XP4	Вилка СНЦ144К-6/9ВО11-НФП	Сигнальный разъем для подключения к КСУ (аналоговый)
XP5	Вилка СНЦ144К-13/11ВО11-НФП	Сигнальный разъем для подключения к КСУ (дискретный)
XS1	Розетка РБН1-4-5Г1-ВК	Силовой разъем для подключения к электронасосу
XS2	Розетка 2РТТ20Б4Г39В	Сервисный разъем
XS3	Розетка 2РТТ20Б4Г39В	Сервисный разъем
XS4	Розетка 2РМТ24Б19Г1В1В	Сервисный разъем

Таблица А.2 – Типы рекомендуемых кабелей

Обозначение разъема	Тип кабеля
XP1, XS1	КсЭПнг(А)-БГ 4x10 - 1 ФЖТК.358600.067ТУ
XS2, XS3	КсЭПнг(А)-БГ 4x0.75 - 1 ФЖТК.358600.067ТУ
XP4, XP5, XS4	КУПЭВ-П (7x2x0.5)э-250 ТУ 16-705.096-79

Приложение Б

(справочное)

Габаритные и присоединительные размеры МПЧ-380-11-14

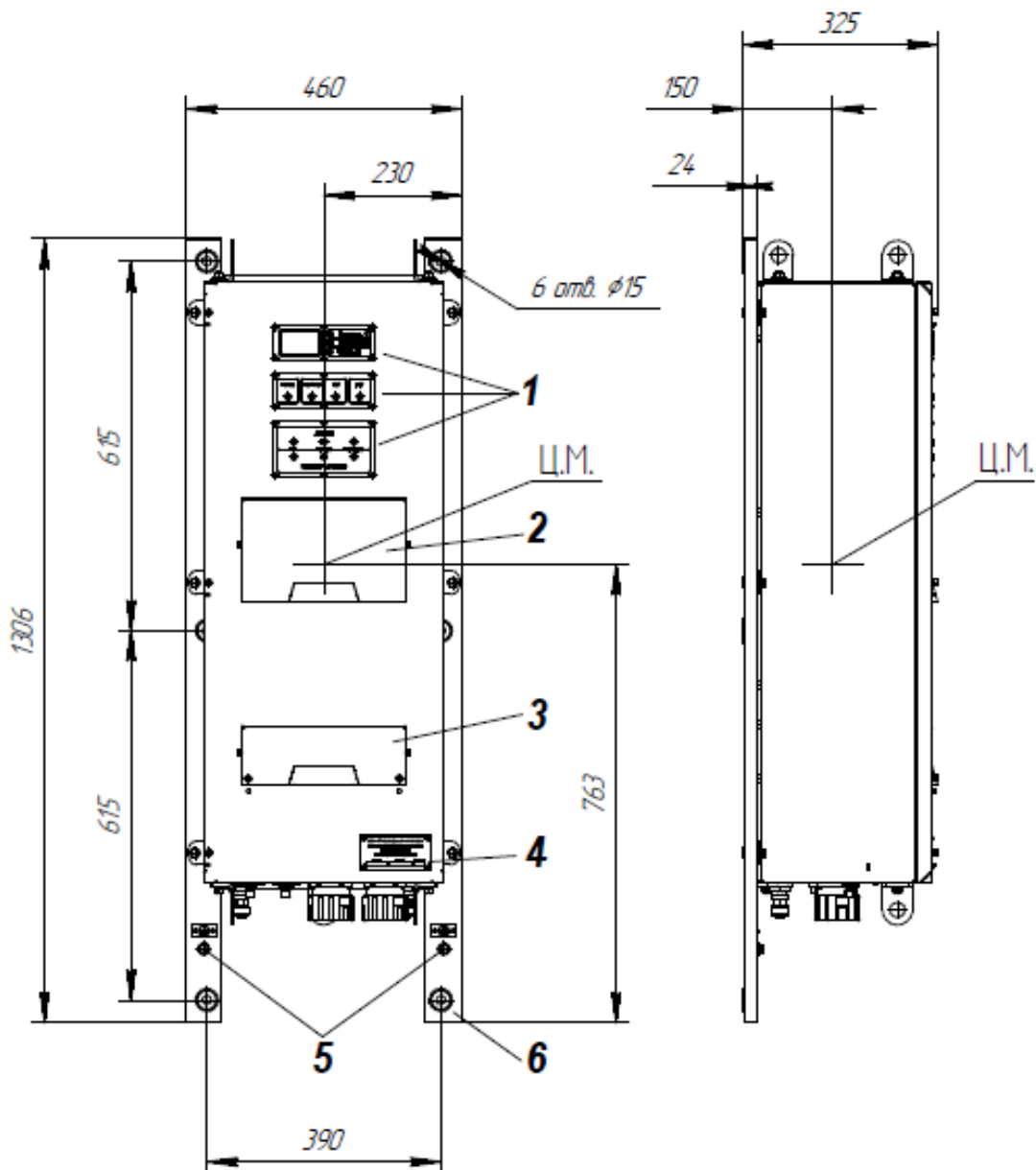


Рисунок Б.1 – Внешний вид МПЧ-380-11-14

Примечания к рисунку Б.1:

- 1 – индикаторы, отображающие режим работы изделия;
- 2 – кнопочная панель управления под крышкой;
- 3 – блок контроля (используется для контроля изоляции и характеристик изделия сервисной службой);

4 – маркировочная табличка;

5 – болты заземления (М8);

6 – монтажная рама.

МПЧ устанавливать на амортизаторы типа СТВР-85К СТВЛ.304245.005 ТУ (6 шт.).

Охлаждение – вода пресная. Номинальный расход 10 л/мин, максимальное давление – 0,5 МПа.

Температура охлаждающей воды:

– минимальная 20 °С;

– максимальная 38 °С.

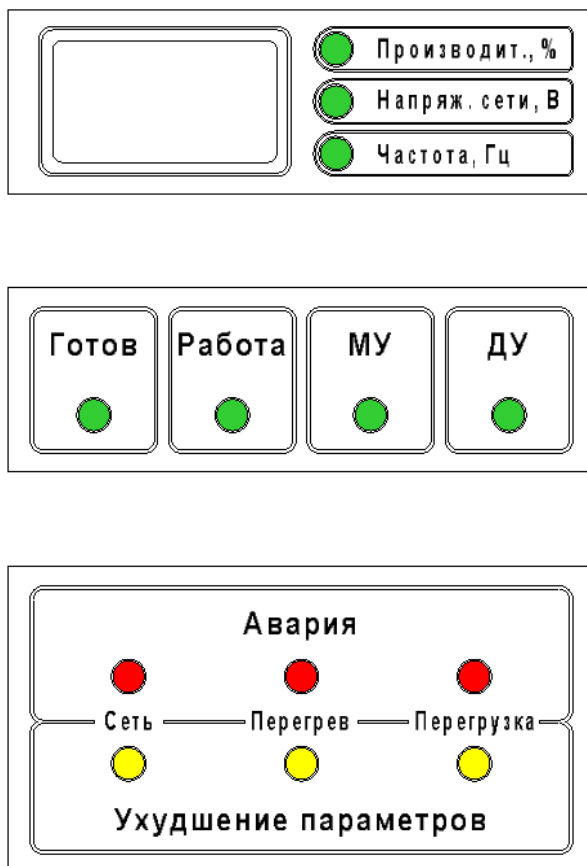


Рисунок Б.2 – Индикаторы МПЧ-380-11-14

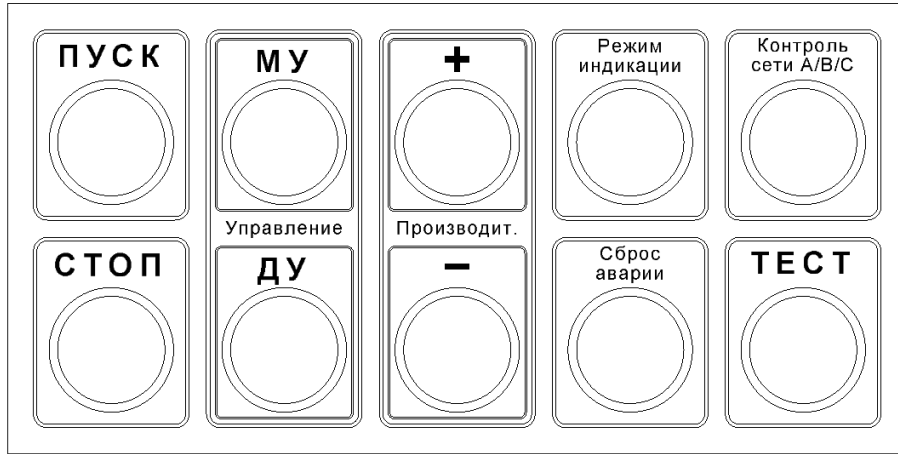


Рисунок Б.3 – Панель управления МПЧ-380-11-14

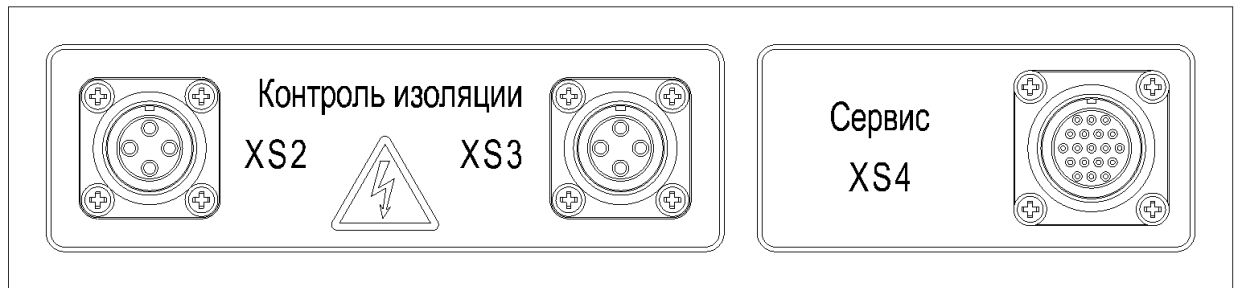


Рисунок Б.4 – Блок контроля

Схема амортизации и рекомендации по размещению МПЧ приведены в п. 2.1.2.

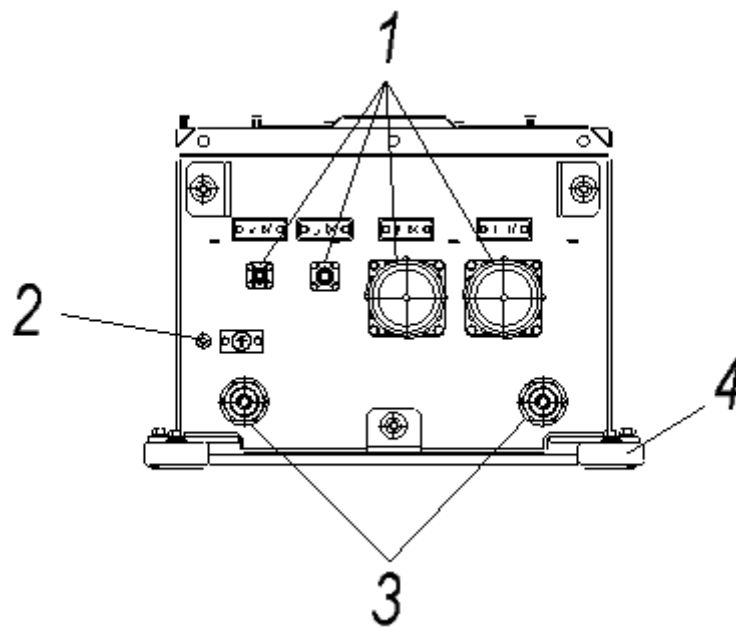


Рисунок Б.5 – Вид МПЧ-380-11-14 снизу

Примечания к рисунку Б.5:

1 – разъемы для подключения сигнальных и силовых кабелей:

XP1 – разъем для подключения кабеля электропитания;

XP4 – разъем для подключения к КСУ (аналоговый);

XP5 – разъем для подключения к КСУ (дискретный).

XS1 – разъем для подключения кабеля к электронасосу;

2 – болт заземления (М8);

3 – штуцеры подвода и отвода воды системы охлаждения;

4 – монтажная рама.

Подключение кабелей производить в соответствии с указаниями по подключению, приведенными в п. 2.2.2.

Приложение В

(справочное)

Коды ошибок

Коды ошибок (см. табл. В.1), возникающие при аварийных ситуациях, делятся на следующие диапазоны:

100÷199 – ошибки сети;

200÷299 – ошибки по двигателю;

300÷399 – ошибки по звену постоянного тока;

400÷499 – ошибки инвертора;

500÷599 – ошибки активного выпрямителя.

Таблица В.1 – Перечень кодов ошибок

№ ошибки	Программная переменная	Описание
100	ERROR_GRID	Ошибки сети
101	ERROR_GRID_U	Общая ошибка по сетевому напряжению
102	ERROR_GRID_UMAX	Высокое напряжение сети
103	ERROR_GRID_ULO	Напряжение сети ниже минимально допустимого отклонения
104	ERROR_GRID_UHI	Напряжение сети выше максимально допустимого отклонения
105	ERROR_GRID_FLO	Частота сети ниже минимально допустимого отклонения
106	ERROR_GRID_FHI	Частота сети выше максимально допустимого отклонения
107	ERROR_GRID_UNBAL	Несимметрия входного напряжения сети
111	ERROR_GRID_I	Большой входной ток
112	ERROR_GRID_IGBT	Ошибка драйвера силового ключа активного выпрямителя
200	ERROR_MOTOR	Ошибки по двигателю
201	ERROR_MOTOR_OVERLOAD	Перегрузка по току двигателя
202	ERROR_MOTOR_UNBAL	Несимметрия напряжений на двигателе

№ ошибки	Программная переменная	Описание
203	ERROR_MOTOR_MISSING	Двигатель не подключен
211	ERROR_MOTOR_IM	Отсечка по току двигателя
212	ERROR_MOTOR_IGBT	Ошибка драйвера силового ключа инвертора
300	ERROR_VDC	Ошибки по звену постоянного тока
301	ERROR_VDC_MIN	Напряжение ниже минимально допустимого уровня
302	ERROR_VDC_MAX	Напряжение выше максимально допустимого уровня
303	ERROR_VDC_CHANGING	Превышение уставки производной напряжения
400	ERROR_VSI	Ошибки инвертора
401	ERROR_VSI_TEMP	Превышение температуры
402	ERROR_VSI_LINK_LOSS	Нет связи между инвертором и активным выпрямителем
500	ERROR_AVR	Ошибки активного выпрямителя
501	ERROR_AVR_TEMP	Превышение температуры
502	ERROR_AVR_LINK_LOSS	Нет связи между активным выпрямителем и инвертором

Приложение Г

(справочное)

Технологические карты

Технологическая карта № 1

Проверка внешнего состояния изделия без его вскрытия

Перед началом ТО изделие должно быть выключено.

Порядок работ:

1) Визуально осмотреть все элементы устройства на предмет наличия пыли и иных возможных загрязнений. При обнаружении пыли и иных загрязнений, произвести их удаление с помощью специальных средств и ветоши.

2) Осмотреть устройство с целью выявления возможных механических повреждений, которые могут привести к неправильной работе изделия.

3) Осмотреть подсоединенные к устройству кабели с целью выявления возможных внешних механических повреждений и отсоединения от устройств. Поврежденные кабели заменить. Отсоединенные кабели присоединить.

4) Осмотреть крепежные элементы устройства. Затянуть ослабшие соединения. При необходимости заменить крепежные элементы.

Трудоемкость – 1 чел/час.

Технологическая карта № 2

Проверка работоспособности изделия

Перед началом ТО изделие выключено.

Порядок работ:

- 1) Подать напряжение питания.
- 2) Убедиться, что индикация устройства соответствует штатной работе.
- 3) Нажать кнопку «МУ», затем «Тест». Убедиться, что при нажатой кнопке «Тест», все индикаторы горят.
- 4) Выполнить переключение из режима «ГОТОВНОСТЬ» в режим «РАБОТА». Убедиться, что индикация изделия соответствует штатному режиму работы.
- 5) Перевести МПЧ в режим «ГОТОВНОСТЬ» и отключить от сети питания.

Трудоемкость – 1 чел/час.

Технологическая карта № 3

Проверка комплектности, монтажных частей, инструмента и принадлежностей, эксплуатационной документации

Порядок работ:

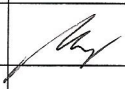
- 1) Проверить комплектность изделия.
- 2) Проверить наличие эксплуатационной документации и правильность ведения формуляра.

Трудоемкость – 1 чел/час.

Перечень сокращений

ДУ	–	Дистанционное управление
КСУ	–	Корабельная система управления
МПЧ	–	Микропроцессорный преобразователь частоты
МУ	–	Местное управление
ОТК	–	Отдел технического контроля
ПУ	–	Пульт управления
РЭ	–	Руководство по эксплуатации
ТО	–	Техническое обслуживание

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	все	–	–	–	НШПК.035-19	–		18.11.19