

27.12.31.000

ШКАФЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СИСТЕМЫ СБОРА ИНФОРМАЦИИ

**ШЭ2608.10.006 УХЛ4, ШЭ2608.10.007 УХЛ4,
ШЭ2608.10.008 УХЛ4 и ШЭ2608.10.010 УХЛ4**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.385 РЭ

EAC

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП "ЭКРА" (г. Чебоксары).
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!
ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ШКАФ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Содержание

1 Описание и работа ШИТО	6
1.1 Назначение шкафа	6
1.2 Технические данные и характеристики.....	7
1.3 Показатели надежности и гарантии	8
1.4 Состав шкафа и конструктивное исполнение.....	9
1.5 Устройство и работа ШИТО.....	10
1.6 Описание технических средств ШИТО	12
1.7 Конструктив металлоконструкции	22
1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	23
1.9 Маркировка и пломбирование.....	23
1.10 Упаковка	24
2 Использование по назначению.....	25
2.1 Эксплуатационные ограничения	25
2.2 Подготовка шкафов к эксплуатации.....	25
3 Техническое обслуживание шкафов	28
3.1 Общие указания	28
3.2 Меры безопасности.....	28
3.3 Порядок технического обслуживания шкафов	29
3.4 Методика испытаний работоспособности шкафов.....	29
4 Хранение	34
5 Транспортирование.....	35
Перечень принятых сокращений.....	36
Приложение А (справочное) ¹⁾ Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.0ХХ УХЛ4. Комплект документации ЭКРА.656453.385/ХХХ Д7	

¹⁾ Выполняется в виде самостоятельного документа, обозначение и содержание которого определяется исполнением шкафов.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.006 УХЛ4, ШЭ2608.10.007 УХЛ4, ШЭ2608.10.008 УХЛ4 и ШЭ2608.10.010 УХЛ4 (далее – ШИТО или шкаф(ы)).

РЭ содержит сведения о конструкции, принципах работы, технических характеристиках, а также сведения, необходимые для полного использования возможностей шкафов, правильной эксплуатации и обслуживания.

ШИТО предназначены для применения на электрических станциях и подстанциях, в том числе атомных.

ШИТО, изготавливаемые для атомных станций, относятся к классу безопасности 4Н по НП-001-15.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-020-20572135-2007 "Шкафы информационно-технологического оборудования системы сбора информации серии ШЭ2608.10".

До включения шкафов необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

К обслуживанию ШИТО следует допускать квалифицированный персонал, прошедший обучение и аттестацию на проведение работ. Все работы на электроустановках должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами по технике безопасности и охраны труда.

Надежность и долговечность шкафа обеспечивается не только качеством изделия, но и соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристики и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа ШИТО

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 ШИТО – совокупность технических средств, предназначенная для сбора, обработки и передачи информации на электрических станциях и подстанциях, в том числе атомных.

ШИТО функционируют в составе программно-технического комплекса (ПТК), обладающего технической, информационной, программной и эксплуатационной совместимостью. Функционирование шкафов в составе ПТК не требует дополнительных технических и программных доработок потребителем.

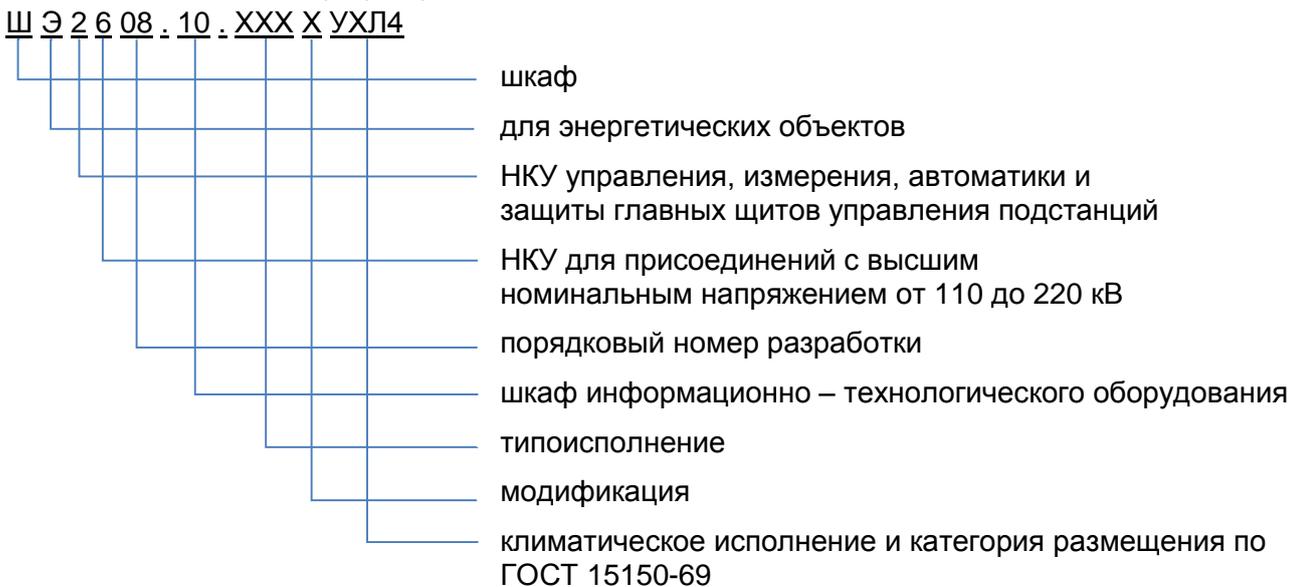
Для выполнения заданных функций используется промышленное компьютерное оборудование.

ШИТО рассчитаны на круглосуточный режим работы. Отключение электропитания требуется один раз в год во время проведения технического обслуживания (ТО).

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа.

Функциональное назначение шкафа отражается в структуре его обозначения, приведенной ниже.

Структура условного обозначения ШИТО ШЭ2608.10.XXX



Типоисполнение ШИТО определяется их функциональным назначением, отражает аппаратный состав и программное обеспечение шкафов в соответствии с картой заказа. Номер типоисполнения присваивается шкафам, выполняемым, на основе типовых, по проектам заказчика. Типоисполнения шкафов представлены в таблице 1.

Пример записи обозначения шкафа информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.010 при заказе и в документации другого изделия:

– для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.010 УХЛ4 ТУ 3433–020–20572135–2007";

– для поставок на экспорт:

"Шкаф информационно-технологического оборудования системы сбора информации ШЭ2608.10.010 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433–020–20572135–2007".

Таблица 1

Типосполнение	Функции
006	Шкаф сервера РЗА (с одним компьютером)
007	Шкаф серверов СМРЗА (с двумя компьютерами)
008	Шкаф серверов СМРЗА и сервера РЗА (с тремя компьютерами)
010	Шкаф серверов ССПИ (с четырьмя компьютерами)

1.1.2 Функциональность шкафов базовой и опциональной комплектации включает в себя:

- информационный обмен с внешними системами по интерфейсам Ethernet 10/100/1000 Base FX и (или) RS485 с использованием заданных протоколов обмена (Modbus, SPA-BUS, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 и IEC 61850-8-1(2011));
- буферизацию передаваемой информации;
- человеко-машинный интерфейс (ЧМИ);
- архивирование и хранение данных;
- прием сигналов точного времени от глобальных систем позиционирования ГЛОНАСС и GPS с выдачей сигналов точного времени на внешние устройства с применением заданных интерфейсов и протоколов (PTP, SNTP, IRIG-B, 1PPS и других, опционально).
- диагностику работоспособности технических средств, установленных в шкаф.

ШИТО могут иметь выборочный набор функциональности из указанного списка. Необходимый набор функциональности определяет заказчик и отражает в карте заказа.

При необходимости, после согласования с изготовителем, ШИТО могут изготавливаться с дополнительной функциональностью, не указанной в данном пункте.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры

Электропитание шкафов осуществляется от двух независимых источников питания:

- источника однофазного переменного тока номинальным напряжением 220 В при колебаниях напряжения от 187 до 242 В частотой от 47 до 52 Гц;
- источника постоянного тока или аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 220 В при колебаниях напряжения от 176 до 242 В.

Потребляемый ток и масса ШИТО указаны в паспорте.

1.2.2 Эксплуатационные характеристики

1.2.2.1 Предельными климатическими условиями функционирования ШИТО являются условия климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69:

- температура окружающей среды от плюс 1 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- место установки защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также

прямого воздействия солнечного излучения.

Примечание – Характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям:

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности не более 80 %;
- напряжению 220 В \pm 10 %;
- частоте переменного тока от 47 до 52 Гц.

1.2.2.2 Рабочее положение шкафа в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.2.3 Группа механического исполнения ШИТО – М40 по ГОСТ 30631-99.

1.2.2.4 ШИТО относятся к категории сейсмостойкости II по НП-031-01 и сохраняют работоспособность после прохождения проектного землетрясения до 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 30546.1-98.

1.2.2.5 Электрические цепи ШИТО имеют прочность изоляции по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и СТБ МЭК 60439-1-2007, которая выдерживает в течение 60 с испытательное напряжение:

- 500 В для цепей с рабочим напряжением 60 В и менее;
- 2000 В для цепей с рабочим напряжением более 60 В.

1.2.2.6 Время готовности ШИТО к работе не более 5 мин.

1.2.3 Электромагнитная совместимость

ШИТО соответствуют требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, регламентированными ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) и СТО 56947007-29.240.044-2010:

– требованиям критерия А для изделий группы исполнения III по ГОСТ 32137-2013, характеризующей нормальное функционирование в электромагнитной обстановке средней жесткости;

– требованиям нормального функционирования для технических средств применяемых на электростанциях и подстанциях высокого напряжения по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001);

– нормам помехоэмиссии по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

1.2.4 Степень защиты оболочки

Степень защиты оболочки ШИТО на основе базовой металлоконструкции по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) – IP53.

1.3 Показатели надежности и гарантии

1.3.1 Надежность ШИТО соответствует требованиям ГОСТ 27.003-2016.

1.3.2 ШИТО выдерживают эксплуатацию в режиме непрерывной круглосуточной работы в течение всего срока службы с проведением технического обслуживания по ГОСТ Р 27.601-2011.

1.3.3 Безотказность и ремонтпригодность ШИТО в нормальных условиях эксплуатации

в режиме непрерывной круглосуточной работы определяется следующими показателями:

- средняя наработка на отказ (МТТФ), ч, не менее26000;
- среднее время до восстановления (МТТР), ч, не более2.

1.3.4 Средний срок службы ШИТО – 20 лет. Комплектующие технические средства, имеющие меньший срок службы, должны быть своевременно заменены в процессе технического обслуживания.

1.3.5 Средний срок сохраняемости ШИТО в упаковке предприятия-изготовителя при соблюдении условий хранения – 1 год.

1.3.6 Программное обеспечение ШИТО проверяется на отсутствие вирусов по ГОСТ Р 51188-98.

1.4 Состав шкафа и конструктивное исполнение

1.4.1 ШИТО представляют собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля, с установленными на неё техническими средствами. Для установки оборудования предусмотрена 19” стойка. Это позволяет реализовать принцип модульности, обеспечивающий взаимозаменяемость сменных одноименных составных блоков, а также возможность изменения и расширения технико-эксплуатационных характеристик технических средств комплекса.

1.4.2 Комплектация ШИТО делится на три части: базовую, опциональную и дополнительную.

1.4.2.1 Базовая комплектация – это минимальный набор технических средств, обеспечивающий функциональное назначение ШИТО. Базовый конструктив ШИТО включает в себя:

- промышленный(е) компьютер(ы) (1, 2, 3 или 4 для ШЭ.2608.10.006, ШЭ.2608.10.007, ШЭ.2608.10.008 и ШЭ.2608.10.010 соответственно);
- 17” панельный монитор;
- выдвижную клавиатуру;
- KVM-коммутатор (для шкафов с количеством компьютеров более одного);
- индустриальный(е) коммутатор(ы);
- сервер портов с блоками защиты линий;
- дублированную систему питания (ДСП).

1.4.2.2 Опциональная комплектация необходима для расширения функциональности ШИТО. Состав технических средств, используемых в опциональной комплектации выбирается из списка, указанного в карте заказа. В неё входят:

- источник бесперебойного питания;
- дополнительный сервер портов с блоками защиты линий;
- система диагностики;
- индустриальный(е) коммутатор(ы);
- система синхронизации единого времени серии СВ;
- шкаф кроссовый оптический.

1.4.2.3 Дополнительная комплектация также необходима для расширения

функциональности ШИТО. Дополнительное оборудование заказчик вписывает в карту заказа после согласования с изготовителем ШИТО.

1.4.2.4 Общий вид и перечень элементов на каждый поставляемый шкаф представлены в приложении ЭКРА.656453.385/XXX Д7.

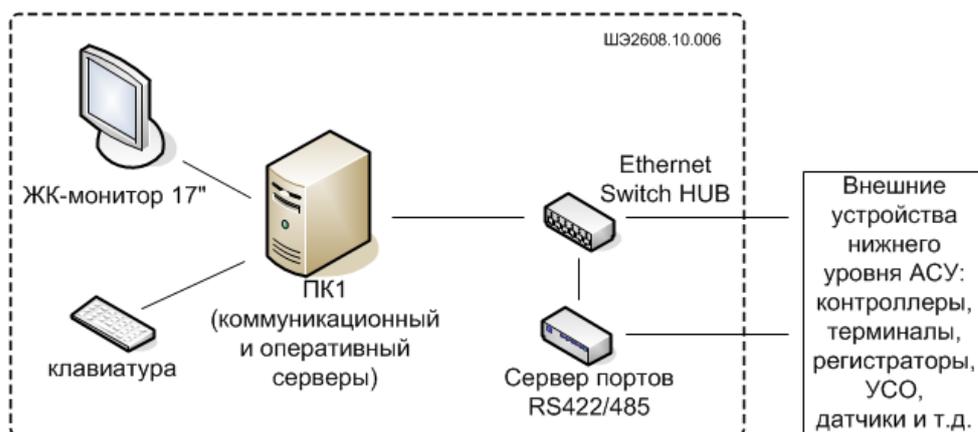
1.5 Устройство и работа ШИТО

Структура и комплектация технических средств ШИТО определяется их функциональным назначением.

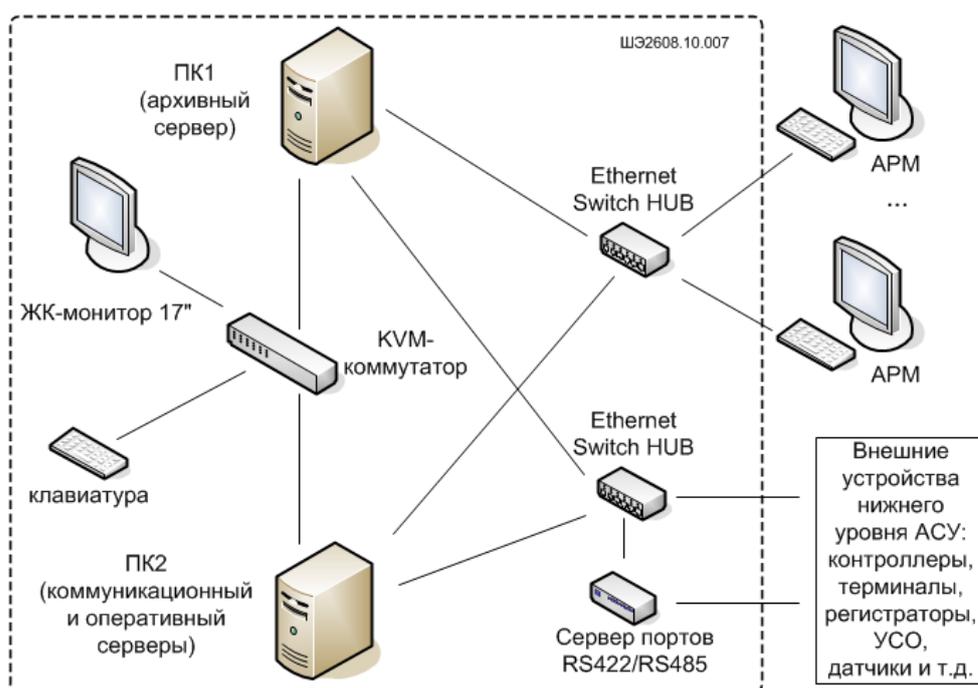
Схема электрическая соединений на шкаф представлена в приложении ЭКРА.656453.385/XXX Д7.

Функциональные возможности каждого промышленного компьютера (ПК) ШИТО определяются установленным программным обеспечением (ПО). Функциональными компонентами шкафов являются выделенные серверы: коммуникационный, оперативный и архивный. В качестве базового протокола межсерверного обмена используется протокол ТСР/IP.

Структурные схемы шкафов представлены на рисунке 1.

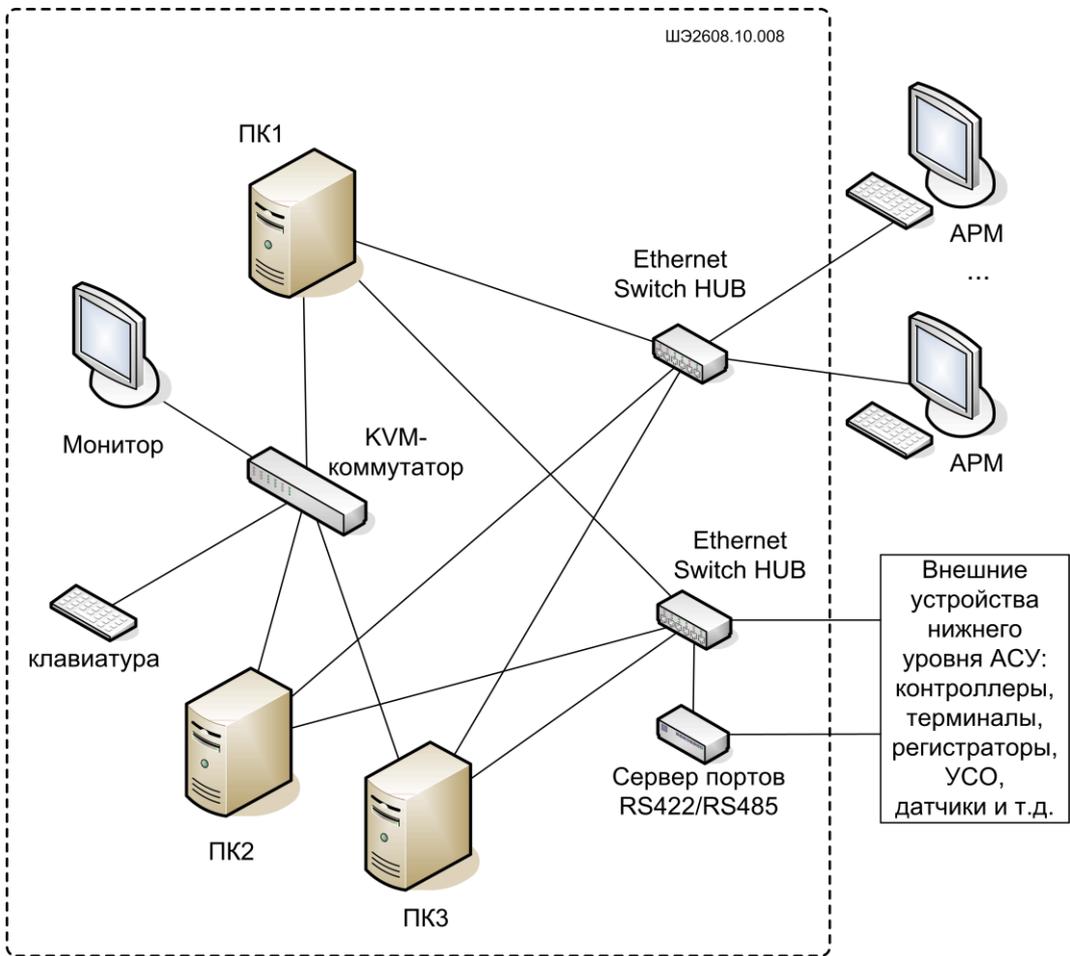


а) ШЭ2608.10.006

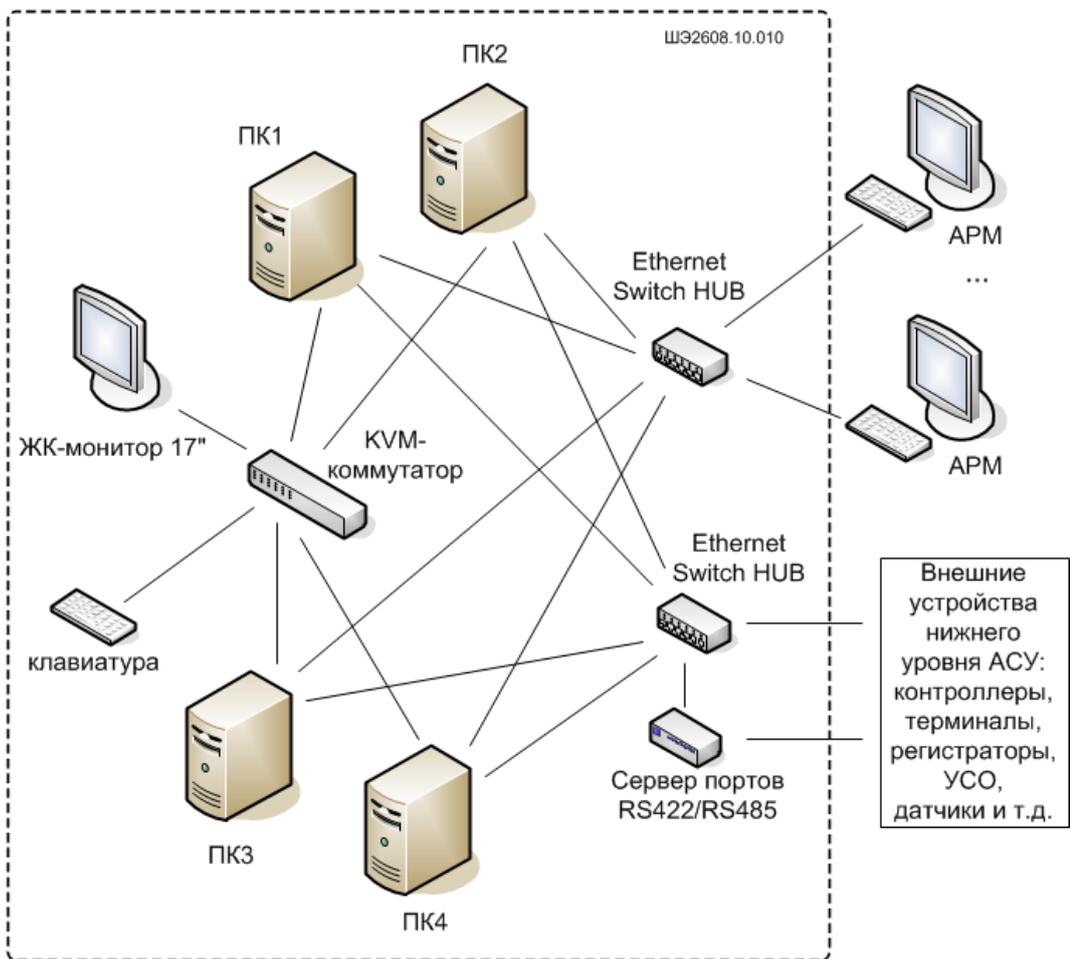


б) ШЭ2608.10.007

Рисунок 1 (лист 1 из 2) – Структурные схемы ШИТО



в) ШЭ2608.10.008



г) ШЭ2608.10.010

Рисунок 1 (лист 2 из 2) – Структурные схемы ШИТО

Коммуникационный сервер осуществляет связь ШИТО с внешними устройствами. Основной задачей сервера является распределение аппаратных ресурсов (портов RS232, RS422, RS485, Ethernet протоколов и т.д.) между устройствами различных производителей (контроллерами, терминалами защит, регистраторами и т.д.).

Оперативный сервер обрабатывает получаемую от коммутационного сервера информацию о текущем состоянии поступаемых на вход ШИТО, всех контролируемых параметров (текущие значения, признаки аварийного состояния, показатели достоверности значений). Основными задачами оперативного сервера являются:

- ведение оперативного архива;
- управление рассылкой данных удаленным серверам.

Архивный сервер реализует функции формирования и хранения долговременных архивов информации на необходимый срок, и предоставления ее на станции автоматизированных рабочих мест (АРМ) ПТК. В его состав могут входить ПО «EKRASCADA» и система управления базами данных (СУБД).

Функциональные серверы могут быть реализованы как на базе выделенного ПК, так и совмещены в одном ПК, в зависимости от исполнения ШИТО.

Монитор и клавиатура реализуют диалог с оператором. ПК, с которым он будет работать, выбирается с помощью KVM-коммутатора.

С помощью индустриального коммутатора Ethernet Switch и сервера портов происходит обмен информацией между внешним оборудованием и коммуникационным сервером, установленном на одном из ПК.

Связь ШИТО базовой комплектации с внешними подсистемами, набор внешних опрашиваемых устройств и интерфейс их взаимодействия конфигурируется с помощью ПО шкафа и может производиться через следующие интерфейсы:

- Ethernet 10/100/1000 Base TX (для локальных соединений);
- Ethernet 10/100/1000 Base FX;
- RS232/422/485.

1.6 Описание технических средств ШИТО

1.6.1 В данном руководстве приводится описание технических средств базовой комплектации и частично опциональной. За описанием остальных технических средств следует обращаться к документации разработчика технических средств, поставляемой комплектно.

1.6.2 Промышленные компьютеры для серверных функций Nexcom NISE 3500 имеют следующие технические характеристики:

- процессор: Mobile DualCore Intel Core i5-520M, 2400 МГц;
- чипсет системной платы: Intel Ixex Peak-M QM57, Intel Ironlake-M;
- встроенный в процессор видеоадаптер: Intel(R) HD Graphics (Core i5);
- память: 4 Гбайт DDR3 1600 МГц;
- дисковый накопитель: зеркальный массив (RAID-1) из двух HDD дисков 500 Гбайт.

Общий вид ПК Nexcom NISE 3500 представлен на рисунке 2.

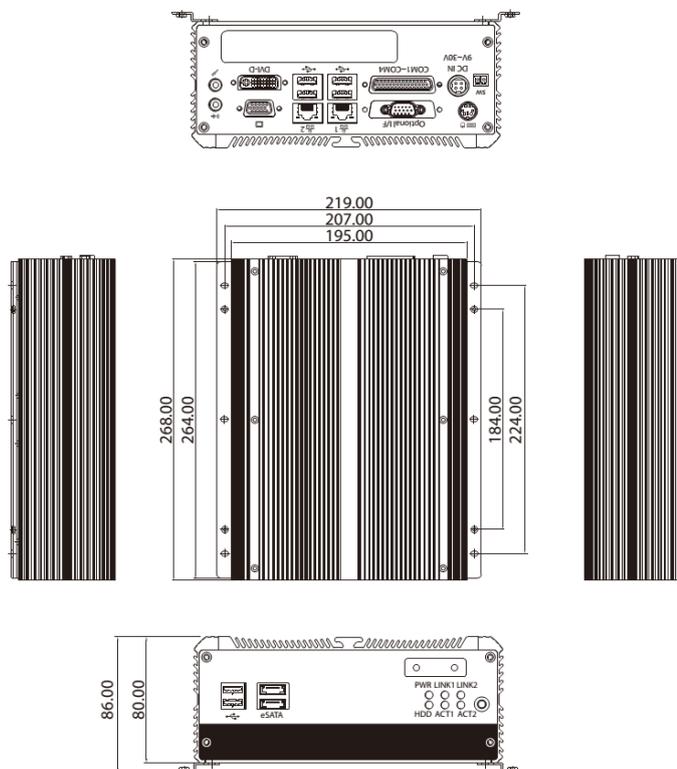


Рисунок 2 – Общий вид, габаритные размеры Nexcom NISE 3500

Изготовитель оставляет за собой право применять ПК с другими характеристиками по мере морального устаревания ПК.

По желанию заказчика на ПК могут предварительно устанавливаться операционные системы либо Debian, либо лицензионные MS Windows 7 Professional и MS Windows Server 2012, которые указываются в карте заказа.

1.6.3 Панельный монитор

Монитор предназначен для отображения текстовой и графической информации на экране. Он изготовлен в металлическом корпусе и имеет: винтовой разъем для подключения питания, разъем типа DB-15 стандартного интерфейса VGA, разъем стандартного графического интерфейса DVI-D, а так же пять кнопок управления настройками монитора на передней панели.

Монитор имеет следующие технические характеристики:

- тип матрицы LCD TFT;
- размер по диагонали, дюйм 17;
- типы интерфейсов аналоговые SVGA, DVI-D;
- разрешение экрана, пиксель 1280×1024;
- яркость, кд/м² 300;
- контрастность 800 : 1;
- количество цветов 167×10⁵;
- размер пикселя, мм 0,264;
- горизонтальный / вертикальный углы обзора, градус 170 / 160;
- напряжение питания, В от 9 до 36;
- род тока питания постоянный;

- потребляемый ток при напряжении 12 В, А, не более 4,75;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 452,0×356,0×65,2;
- масса, кг 8,6.

Общий вид монитора представлен на рисунке 3.

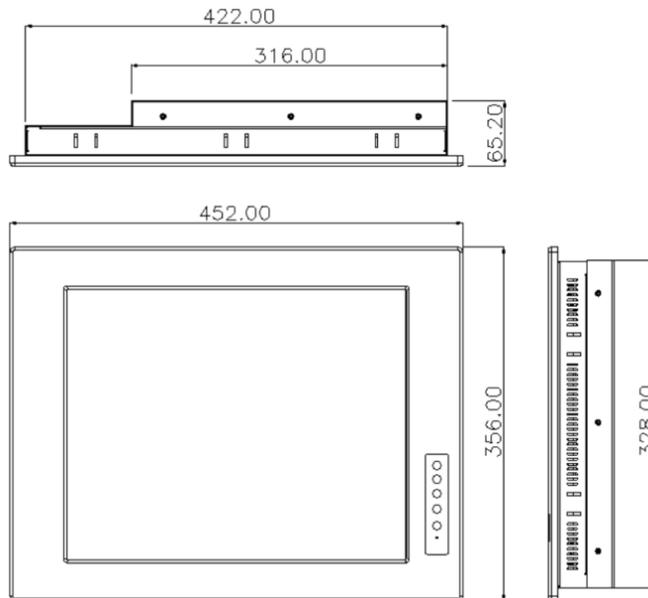


Рисунок 3 – Общий вид, габаритные размеры монитора

1.6.4 Клавиатура

Клавиатура предназначена для ввода текстовой информации и управления работой компьютеров. Она выполнена выдвижной с фиксацией в задвинутом положении. Клавиатура совмещена с Touchpad - сенсорной панелью и с двумя кнопками, в совокупности заменяющими компьютерную мышь. Клавиатура имеет разъем PS/2 для подключения к компьютеру на конце кабеля длиной 0,7 м, светодиодную индикацию «Num Lock», «Caps Lock», «Scroll Lock», восемьдесят восемь клавиш и русскую раскладку.

1.6.5 KVM – коммутатор

KVM – коммутатор предназначен для управления работой до четырёх компьютеров с помощью одного монитора, одной клавиатуры PS/2 и одной мышки PS/2. Благодаря KVM – коммутатору снижаются затраты на эксплуатацию, техобслуживание, и энергопотребление, а также более эффективно используется рабочее пространство.

KVM – коммутатор не требует установки драйверов и программ и совместим с такими операционными системами как Windows 2000 / XP / 2003 Server / 7 и Debian.

Схема подключения KVM-коммутатора представлена на рисунке 4.

KVM – коммутатор имеет следующие характеристики:

- количество консольных портов 1;
- разъемы консольного порта:
 - а) PS / 2 для клавиатуры 1;
 - б) PS / 2 для мышки 1;
 - в) HDB-15 для интерфейса VGA 1.
- количество компьютерных портов 4;

- разъемы компьютерных портов:
 - а) PS / 2 для клавиатуры 4;
 - б) PS / 2 для мышки 4;
 - в) HDB-15 для интерфейса VGA 4.
- максимальное разрешение VGA, пикселей 1920×1440;
- интервал сканирования портов, с от 5 до 99;
- питание от PS / 2;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 220×44,5×100;
- масса, кг 1;
- монтаж в 19" стойку.

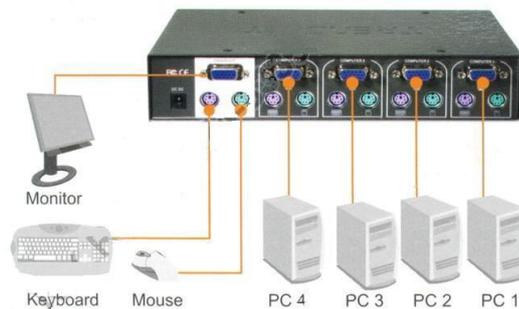


Рисунок 4 – Схема подключения KVM-коммутатора

1.6.6 Индустриальный Ethernet коммутатор EDS-308(-MM) и EDS-408A(-MM)

Коммутаторы служат для обмена информацией между техническими средствами ШИТО и между техническими средствами ШИТО и внешним оборудованием. Они имеют различные порты в зависимости от исполнения:

- восемь портов Ethernet 10/100 Base TX;
- шесть портов Ethernet 10/100 Base TX и два порта Ethernet 100 Base FX.

Общий вид коммутаторов EDS-308 и EDS-408A приведен на рисунке 5.

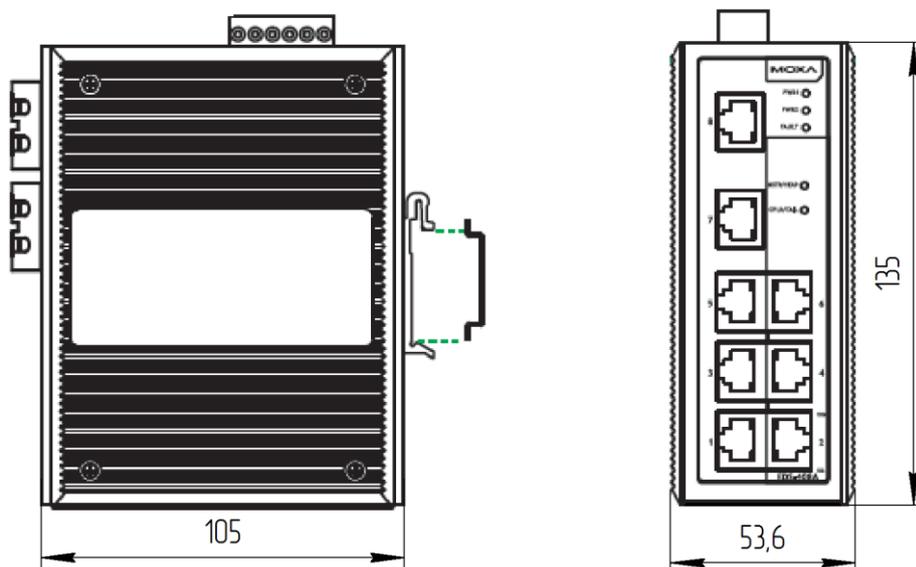


Рисунок 5 – Общий вид коммутаторов MOXA Ethernet Switch EDS-308 и EDS-408A

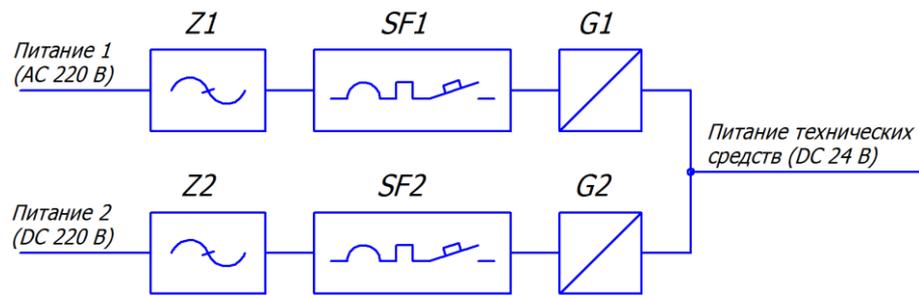
Технические характеристики коммутаторов EDS-308(-MM) и EDS-408A(-MM):

- поддерживаемые стандарты: IEEE 802.3 for 10 BaseT, IEEE 802.3u for 100 BaseT(X) and 100BaseFX, IEEE 802.3x for Flow Control;
- поддерживаемые стандарты (только для EDS-408A(-MM)):..... (IEEE 802.1D- 2004 for Spanning Tree Protocol, IEEE 802.1w for Rapid STP, IEEE802.1p for Class of Service, IEEE 802.1Q for VLAN Tagging;
- протоколы (для EDS-408A(-MM)): IGMPv1/v2, GMRP, GVRP, SNMPv1/v2c/v3, TFTP, SNMP, SMTP, RARP, RMON, DHCP Server/Client, HTTP, Telnet, Syslog, DHCP Option 66 /67 /82, BootP, LLDP, EtherNet / IP, Modbus / TCP, IPv6, NTP Server / Client;
- поддержка баз MIB (для EDS-408A(-MM)) MIB-II, Ethernet-Like MIB, P-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RSTP MIB, RMON MIB Group 1, 2, 3, 9;
- интерфейс:
 - а) оптические порты 100 Base FX (разъемы SC или ST);
 - б) проводные порты 10/100 Base T(X) (разъем RJ-45);
 - в) консольный порт (для EDS-408A(-MM)) (RS-232 (разъем RJ-45));
 - г) релейный выход с токовой нагрузкой 1 А (24 VDC);
 - д) переключение топологии соединений (для EDS-408A(-MM)) Turbo Ring, Master, Coupler, Reserve;
 - е) переключатели мониторинга состояния портов (для EDS-308A(-MM));
- питание:
 - а) напряжение питания, В от 12 до 45 (DC);
 - б) потребляемый ток (при напряжении 24 В), А... 0,26;
- конструкция:
 - а) корпус металлический (IP30);
 - б) габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 53,6×135×105;
 - в) масса, кг 0,89;
 - г) монтаж на DIN-рейку.

1.6.7 Дублированная система питания ШИТО предназначена для обеспечения бесперебойной работы шкафов от двух независимых источников. Она позволяет работать при наличии хотя бы одного питающего напряжения постоянного или переменного тока.

ДСП состоит из двух фильтров, двух автоматов и двух источников питания на 24 В. Она имеет два входа: «Питание 1» - для подключения источника переменного тока, «Питание 2» - для подключения источника постоянного тока и один выход: «Питание технических средств» - низковольтный выход для питания технических средств.

Структурная схема ДСП представлена на рисунке 6.



Z1, Z2 – фильтры; SF1, SF2 – выключатели автоматические;
G1, G2 – источники питания

Рисунок 6 – Структурная схема дублированной системы питания ДСП имеет следующие технические характеристики:

- количество независимых входов 2;
- максимальный потребляемый ток, А 2,8;
- количество выходов 1.

Характеристики входа «Питание 1»:

- род источника тока переменный;
- диапазон напряжения, В от 187 до 242;
- частота, Гц от 47 до 52.

Характеристики входа «Питание 2»:

- род источника тока постоянный;
- диапазон напряжения, В от 176 до 242.

Характеристики выхода «Питание технических средств»:

- род тока постоянный;
- напряжение, 24 В ± 5 %;
- отдаваемая мощность:
 - а) для типоразмеров 006 и 007, В·А, не более 240;
 - б) для типоразмеров 008 и 010, В·А, не более 480.

1.6.8 Сервер портов

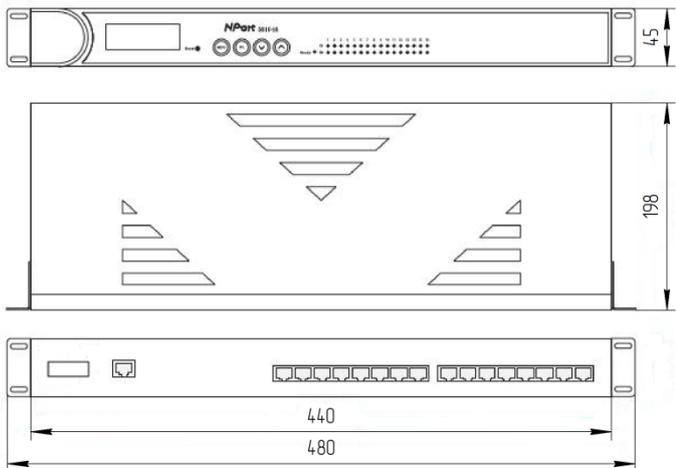
Сервер портов MOXA NPort 5650-16(8) предназначен для преобразования последовательных интерфейсов RS232 и RS485 в Ethernet и позволяет осуществлять сбор данных с технических средств через последовательные интерфейсы. По умолчанию все порты настраиваются на двухпроводный RS485 интерфейс и защищаются на выходе блоками защиты линий БЗЛ-01. Интерфейсные кабели от технических средств подключаются непосредственно к блокам защиты линий.

Общий вид сервера портов MOXA NPort 5650-16(8) приведен на рисунке 7.

Технические характеристики:

- последовательные порты:
 - а) количество портов 16 или 8;
 - б) типы интерфейсов RS232/422/485;
 - в) разъемы RJ-45 (8-конт.);

- г) защита от импульсных помех, кВ 15;
- д) управление направлением передачи данных по RS485.... ADDC (автоматич.);
- интерфейс Ethernet:
 - а) количество портов 1;
 - б) тип портов Ethernet Ethernet 10/100 Base T(X);
 - в) разъемы RJ-45 (8-конт.);
 - г) гальваническая изоляция, кВ 1,5;
 - д) сетевые протоколы ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, BOOTP, Telnet, DNS, SNMP, HTTP, SMTP, Sntp, Rtelnet, ARP;
- требования по электропитанию:
 - а) напряжение, В от 9 до 36;
 - б) потребляемый ток при напряжении 24 В, А 1,2;
- конструкция:
 - а) габаритные размеры (Ш×В×Г), мм 480×45×198;
 - б) масса, кг 3,46;
 - в) монтаж в 19” стойку.



Pin	RS-232	RS-422 4-wire RS-485	2-wire RS-485
1	DSR	---	---
2	RTS	TxD+	---
3	GND	GND	GND
4	TxD	TxD-	---
5	RxD	RxD+	Data+
6	DCD	RxD-	Data-
7	CTS	---	---
8	DTR	---	---

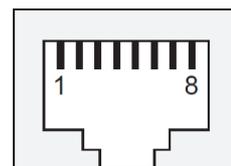


Рисунок 7 – Общий вид и назначение контактов последовательных портов сервера портов MOXA NPort 5650-16(8)

1.6.9 Блок защиты линии БЗЛ-01

Блок защиты линии БЗЛ-01 предназначен для защиты технических средств с последовательным интерфейсом RS485 от воздействия импульсных перенапряжений, возникающих при воздействии электромагнитных импульсов и электростатических разрядов. Блок изготовлен в пластмассовом корпусе и имеет винтовые разъемы. Общий вид и схема подключения блока показаны на рисунке 8.

Технические характеристики:

- количество защищаемых каналов 2;
- ток поглощения энергии в момент разряда (8/20 мкс), кА, не более 10;
- вносимое сопротивление, Ом, не более 4;

- пороговое напряжение срабатывания защиты, В, не более6,4;
- номинальный ток плавкого предохранителя, мА, не более160;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015IP20;
- средний срок службы, лет, не менее20;
- габаритные размеры (В×Ш×Г), мм, не более90×23×70;
- масса, кг, не более0,09.

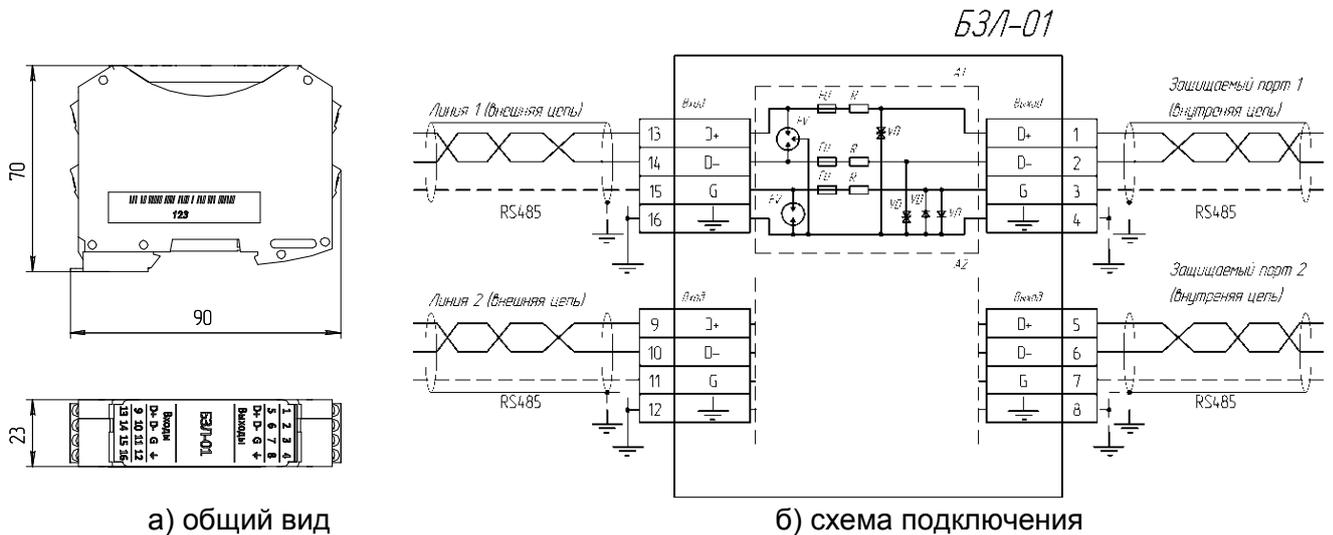


Рисунок 8 – Общий вид и схема подключения блока защиты линий БЗЛ-01

1.6.10 Система диагностики

Система диагностики ШИТО предназначена для своевременного обнаружения и оповещения персонала о нарушениях в работе технических средств ШИТО.

Она осуществляет непрерывный контроль работоспособности и текущего состояния оборудования шкафа; запись и хранение диагностической информации в энергонезависимой Flash-памяти контроллера с привязкой событий по времени; а так же выдачу текущей диагностической информации на панель оператора; передачу текущей и архивной диагностической информации в локальную сеть по WEB технологии и формирование общего сигнала «Вызов к шкафу».

Функциональная часть системы диагностики построена на:

- программируемом логическом контроллере ПЛК 100;
- панели оператора ИП320.

Система диагностирует встраиваемые промышленные компьютеры.

Система диагностики может контролировать состояния:

- блоков питания («Исправно», «Неисправность»);
- промышленных коммутаторов Ethernet («Исправно», «Неисправность»);
- устройства синхронизации единого времени СВ-02А («Исправно», «Неисправность»);
- дверей («Открыта», «Закрыта»);
- источника бесперебойного питания («Исправно», «Неисправность»).

В случае обнаружения неисправностей система мгновенно оповещает обслуживающий и эксплуатирующий персонал путем выдачи общего сигнала «Вызов к шкафу» на пульт центральной сигнализации. Конкретную информацию о виде неисправностей или вышедшего из работы технического средства можно просмотреть на панели оператора ИП320,

расположенной на фасадной стороне шкафов. При включении шкафов в локальную вычислительную сеть, система диагностики позволяет просмотреть вид неисправностей, а также архив неисправностей (глубина архива событий составляет 1024 записей) в хронологической последовательности с метками времени с удаленной рабочей станции. Для чего необходимо через web-браузер подключиться к внутреннему сайту контроллера ПЛК 100, набрав его IP-адрес в строке адреса. Дополнительно через web-браузер есть возможность выполнить дистанционную перезагрузку любого промышленного компьютера, входящего в состав шкафов. Команда перезагрузки становится доступной после авторизации пользователя.

Схема подключения ПЛК 100 «ОВЕН» показана на рисунке 9.

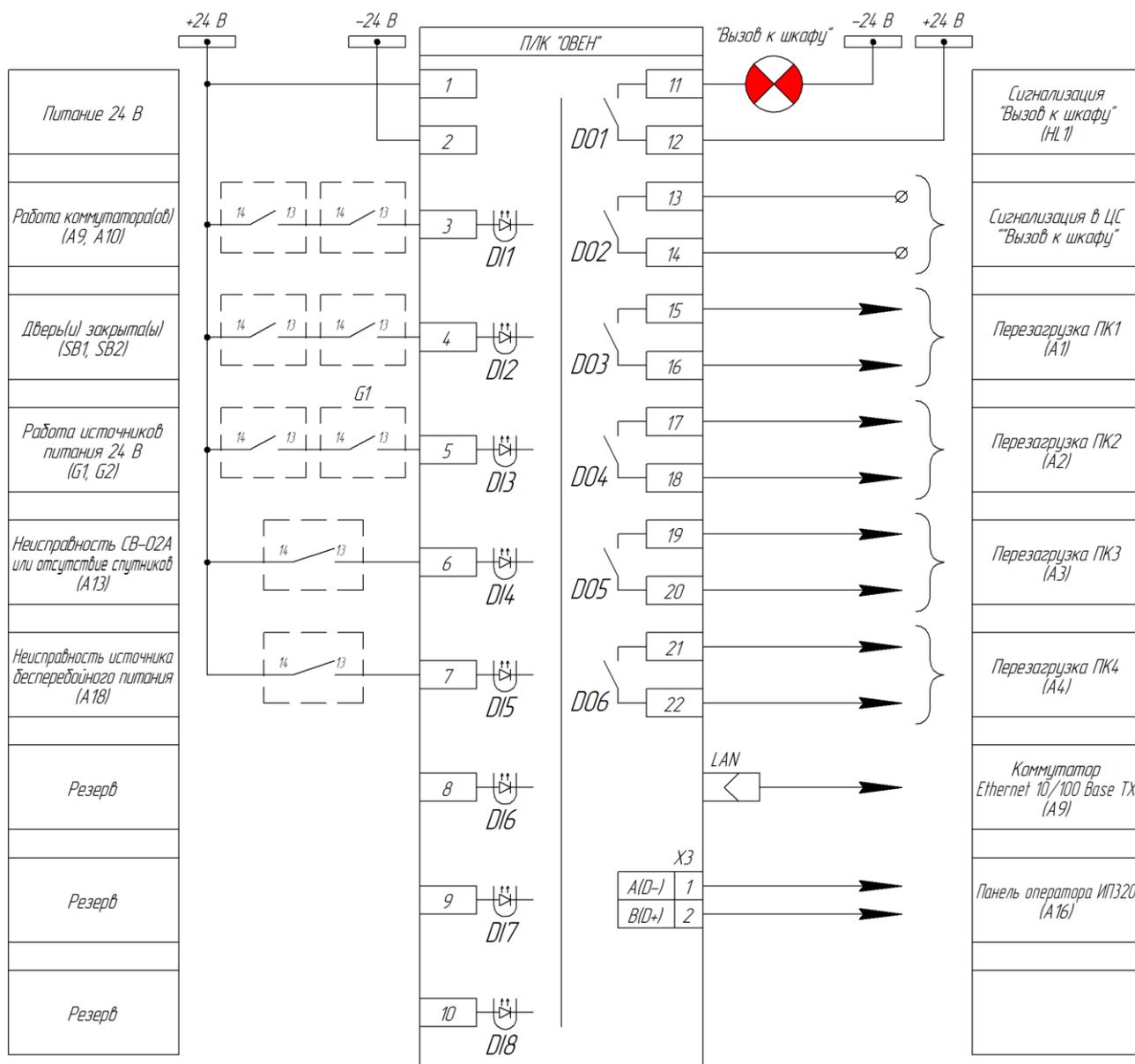


Рисунок 9 –Схема подключения ПЛК 100 «ОВЕН»

За нормальную работу шкафов в системе самодиагностики принимается:

- рабочее состояние источников питания характеризуется замкнутым положением реле, сигнализирующем о наличие напряжения на выходе;
- рабочее состояние Ethernet Switch характеризуется замкнутым положением реле (relay output), сигнализирующее о наличие питания на входах коммутатора.

– связь с промышленными ПК осуществляется по Ethernet интерфейсу, используя ICMP протокол. Формируется сообщение “эхо-запрос”, в случае успешно полученного сообщения “эхо-ответ” определяется наличие связи с устройством. Если в течение 50 с устройство не отвечает – сигнализируется неисправность.

Система диагностики имеет следующие технические характеристики:

- время готовности, с, не более 7;
- период опроса диагностируемых устройств (через Ethernet), с 2;
- период опроса контролируемых устройств (через дискретные входы), с 0,1;
- задержка сигнализации отсутствия связи с устройством, с 50;
- напряжение питания, В от 20 до 28;
- потребляемая мощность, Вт, не более 10;
- размеры диагонали дисплея, дюйм 3,7;
- разрешение дисплея, пикселей. 192×64;
- размеры дисплея, мм 100×35;
- габаритные размеры ИП320 (Ш×В×Г), мм 172×94×30;
- габаритные размеры ПЛК 100 ОВЕН (Ш×В×Г), мм 105×90×65;
- общая масса, кг, не более 1,2;
- крепление панели ИП320 на плату;
- крепление корпуса ПЛК 100 ОВЕН на DIN-рейку;
- степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) IP20;
- напряжение коммутации дискретного выхода
при частоте 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$, В 220;
- максимальный коммутируемый ток при частоте 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$, А 4;
- гальваническая развязка дискретных выходов, кВ 1,5;
- количество интерфейсов:
 - а) Ethernet 10/100 Base TX 1;
 - б) RS232 2;
 - в) USB 2.0 1;
- максимальная скорость обмена последовательных интерфейсов, бит/с 115200;
- протоколы обмена ModBus-RTU;
- среда программирования – версия, не менее CoDeSys - 2.3.8.1.

1.6.11 Шкаф кроссовый оптический

Шкаф кроссовый оптический (ШКО) предназначен для разделки оптического кабеля внутри ШИТО и его подключения к сети с оптическим интерфейсом. ШКО изготавливается в металлическом корпусе и устанавливается в нижней части ШИТО. Он имеет следующие технические характеристики:

- количество угловых планок, не более2;
- количество оптических адаптеров на планку, не более8;
- тип оптических адаптеровST, FC, SC;
- количество сплайс - кассет2;
- габаритные размеры (Ш×В×Г), мм263×263×62;

- масса, кг, не более 3;
- монтаж настенный.

1.7 Конструктив металлоконструкции

Конструктив металлоконструкции выполнен в виде шкафа и может иметь различные размеры. Габаритные и установочные размеры шкафов представлены на рисунке 10. Напольные шкафы могут поставляться с одинарным или с двойным цоколем высотой 100 мм или 200 мм соответственно. Конструктив металлоконструкции выбирается в карте заказа.

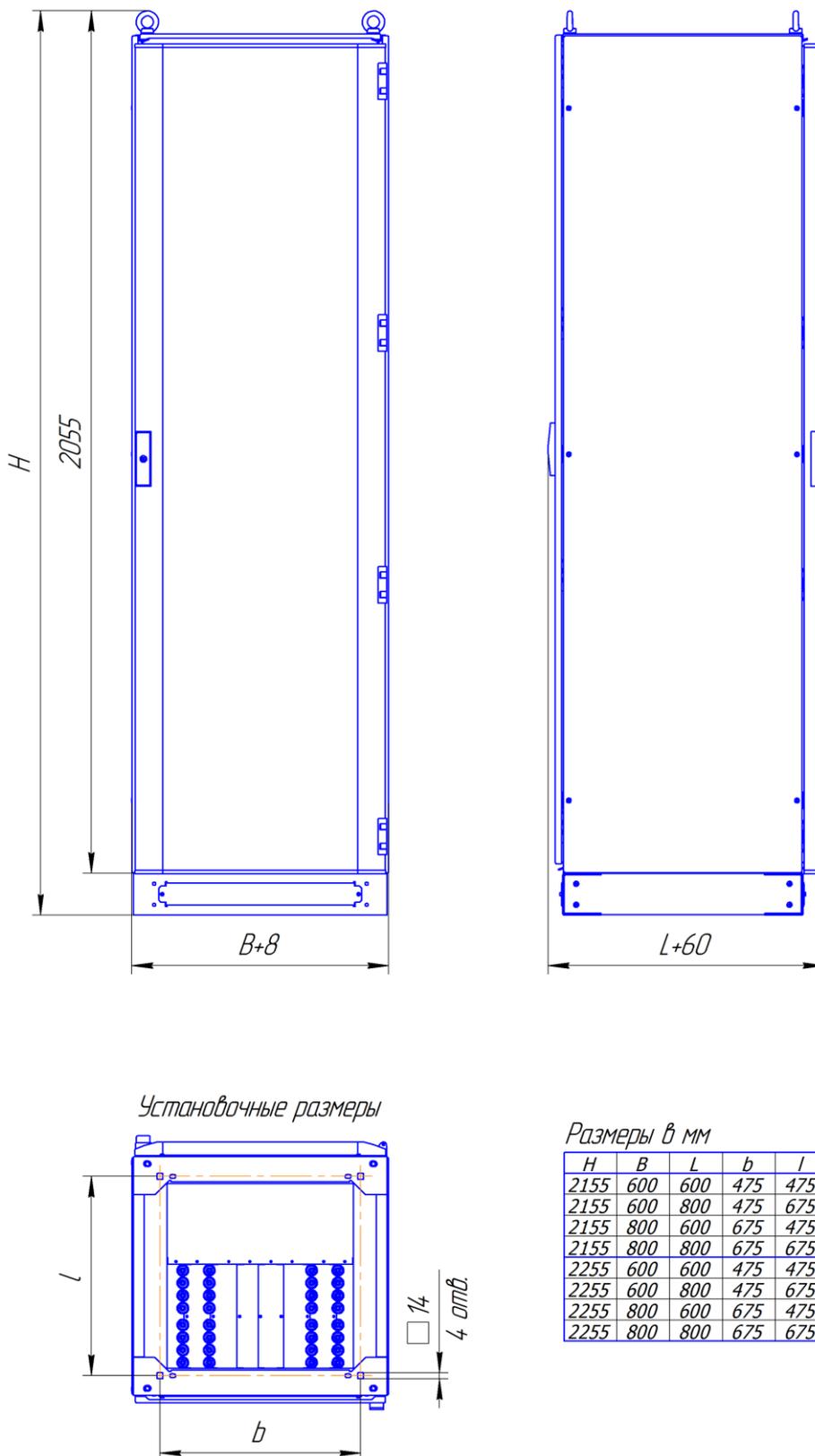


Рисунок 10 – Габаритные и установочные размеры напольного шкафа

В составе металлоконструкции ШИТО предусмотрена стандартная 19" стойка для установки технических средств.

По умолчанию напольные шкафы имеют две двери, спереди и сзади, для двустороннего обслуживания установленного в нем оборудования, двери снабжены замком, открываемым специальным ключом (по умолчанию ключ с двойной бородкой), входящим в комплект поставки. Передняя дверь может изготавливаться либо глухой из стали, либо обзорной из стекла и выбирается в карте заказа.

Ввод кабелей внешних соединений осуществляется через отверстия в днище шкафов. Для обеспечения защиты от проникновения пыли предусмотрены кабельные вводы.

Металлоконструкция настенных шкафов определяется либо набором технических средств, указанных в проекте заказчиком, либо заказчиком в карте заказа.

1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Для бесперебойной работы ШИТО в течение всего гарантийного периода необходимо ввести ШИТО в эксплуатацию в соответствии с разделом 2 настоящего РЭ и выполнять техническое обслуживание (ТО) в соответствии с разделом 3 настоящего РЭ.

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проверки ШИТО, приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип	Основные технические характеристики
Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	(15 – 40) °С; ПГ ± 0,2 °С (20 – 90) %; ПГ ± (6 – 5) %
Измеритель параметров электрических сетей	АКИП-8406	1 МОм - 0,999 Ом, ПГ ± (0,01· $\Gamma_{изм}$ + 2·к), где $\Gamma_{изм}$ – измеренное значение электрического сопротивления, разрешение к – единица младшего разряда в указанном диапазоне. Тестовый ток 10 А
Мультиметр	АРРА 109N	1 мкВ – 1000 В, ПГ ± (0,06 % + 10 е.м.р.) =U 1 мкВ – 750 В, ПГ ± (0,7 % + 50 е.м.р.) ~U 1 мкА – 10 А, ПГ ± (0,2 % + 40 е.м.р.) =I 1 мкА – 10 А, ПГ ± (0,8 % + 50 е.м.р.) ~I 10 МОм – 2 ГОм, ПГ ± (0,3 % + 30 е.м.р.)
Устройство пробивного напряжения	TOS-5051A	до 5000 В; ПГ ± 3 %
Мегаомметр	E6-24/1	10 кОм – 999 МОм; ПГ ± (3 % + 3 е.м.р.) $U_{уст} = 100; 250; 500; 1000$ В
Калибратор токовой петли	Fluke 705	(0 – 28) В, ПГ ± (0,025 % + 2 е.м.р.) =U (0 – 24) мА, ПГ ± (0,02 % + 2 е.м.р.) =I
Примечание – Допускается применение другого оборудования и средств измерений, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам, и обеспечивающих заданные режимы испытаний.		

1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом,

обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы.

1.9.2 На передней двери шкафов имеется табличка, выполненная из пластика, на которой указаны:

- обозначение ШИТО;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- основные параметры шкафов по 1.2.1 настоящего РЭ;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись “Сделано в России”;
- дата изготовления.

1.9.3 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: “Хрупкое. Осторожно”, “Беречь от влаги”, “Место строповки”, “Верх”, “Пределы температуры” (интервал температур в соответствии с разделом 5.5 настоящего РЭ).

1.9.4 Конструкция ШИТО не предусматривает пломбирование.

1.10 Упаковка

1.10.1 Упаковка ШИТО производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-020-20572135-2007, условий хранения и транспортирования, указанных в 4 и 5 настоящего РЭ.

1.10.2 Комплекуются ШИТО в соответствии со списком комплектующих, указанным в паспортах на данные шкафы.

1.10.3 Тип упаковки выбирается заказчиком в зависимости от условий транспортирования, хранения на складе готовых изделий и способов выполнения погрузочно-разгрузочных операций.

1.10.4 В соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78 производится упаковывание запасных частей, технической и сопроводительной документации и маркировка их упаковки. Упаковка компакт-дисков, запасных частей и документация плотно прикреплена к шкафам для исключения свободного перемещения и повреждения при транспортировании.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации, а также воздействие механических факторов внешней среды шкафов должны соответствовать эксплуатационным характеристикам 1.2.2 настоящего РЭ.

2.1.2 Возможность работы шкафов в условиях, отличных от указанных, оговаривается специальным соглашением между предприятием-изготовителем и заказчиком.

2.2 Подготовка шкафов к эксплуатации

2.2.1 Монтаж должен проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию на проведение соответствующих работ.

2.2.2 Упакованные ШИТО установить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Извлечь шкафы из упаковки. Произвести внешний осмотр ШИТО, убедиться в отсутствии механических повреждений ШИТО, вызванных транспортированием.

2.2.3 Сверить номинальные данные паспортной таблички (тип, напряжение питания) с данными в документации.

2.2.4 При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.5 Шкафы предназначены для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.6 Установить и закрепить шкафы на конструкциях, предусмотренных технической документацией.

2.2.7 В нижней части ШИТО расположена плоская шина заземления, представляющая главную заземляющую шину (ГЗШ), которую необходимо присоединить к заземляющему контуру. Присоединение ГЗШ к внешней системе защитного заземления осуществляется проводом типа ПуГВ 1x16 3-Ж ТУ 16-705.501-2010, входящим в состав шкафов. Выполнение этого требования является обязательным.

ВНИМАНИЕ: Крепление шкафов сваркой или болтами к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления!

2.2.8 Монтаж шкафов выполнить в соответствии с инструкцией по монтажу ЭКРА.650323.012 И.

Для ввода кабеля используются кабельные вводы фирмы DKC (арт. №54520), рассчитанные на диаметр кабеля от 5,5 до 20 мм. В шкафы глубиной 600 мм устанавливаются 46 вводов, в шкафы глубиной 800 мм – 82 ввода.

Для механического крепления кабеля можно использовать кабельные зажимы фирмы Rittal (арт.№ DK 7077.000, 7078.000 или 7097.000 в зависимости от диаметра кабеля: (6 – 14), (12 – 18) или (18 – 22) мм соответственно) или хомуты из нержавеющей стали для всего диапазона диаметров кабеля, на которые рассчитаны кабельные вводы.

Для заземления экранов кабеля можно использовать зажимы фирмы Rittal (арт.№ SZ 2388.100, 2388.150 или 2388.200 в зависимости от диаметра кабеля: (3 – 10), (4 – 15) или (10 – 20) мм соответственно), зажимы фирмы Weidmuller KLBU CO1 (арт.№ 1753311001), KLBU CO2 (арт.№ 1752131001) или KLBU CO3 (арт.№ 1749151001) в зависимости от диаметра кабеля ((3 – 10), (4 – 15) или (10 – 20) мм соответственно) или хомуты из нержавеющей стали для всего диапазона диаметров кабеля, на которые рассчитаны кабельные вводы.

Для ввода в шкафы напольного исполнения интерфейсного кабеля устройств синхронизации единого времени с разъемом DB-25 в одной из панелей дна предусмотрен прямоугольный вырез (65x22 мм), закрытый пластиной с кабельным вводом.

Вырез для ввода кабеля с разъемом DB-25 показан на рисунке 11.

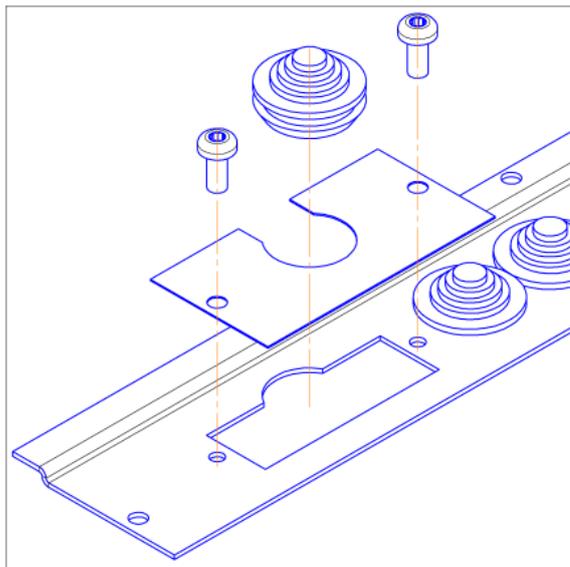


Рисунок 11 – Вырез для ввода кабеля с разъемом DB-25

2.2.9 Указания по вводу шкафов в эксплуатацию

При вводе шкафов в эксплуатацию необходимо выполнить следующие проверки:

- визуальный осмотр исправности проводов и соединений;
- электрической непрерывности цепей защитного заземления;
- электрической прочности изоляции;
- сопротивления изоляции.

2.2.10 Измерения при всех испытаниях должны проводиться при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С, относительной влажности воздуха не более 80 %, если не оговорены другие особые условия.

2.2.11 При визуальном осмотре исправности проводов и соединений следует обращать внимание на наличие видимых повреждений, трещин и загрязнений, а также на надежность соединения проводов в клеммах и технических средствах. В случае обнаружения неисправностей устранить их.

2.2.12 Проверку непрерывности цепи защитного заземления шкафов проводят с помощью измерителя сопротивления заземления. Измеряют величину сопротивления заземления между главной клеммой защитного заземления и каждой заземленной частью шкафов с учетом сопротивления крепления цепи заземления.

Проверку считают пройденной, если цепь защитного заземления электрически непрерывна по ГОСТ 12.2.007.0-75 и электрическое сопротивление между главной клеммой защитного заземления (шины заземления горизонтальной) и каждой металлической частью шкафов не более 0,1 Ом.

2.2.13 Проверку электрической прочности изоляции проводят на устройстве пробивного напряжения.

Прикладываемое испытательное переменное напряжение частотой 50 Гц должно иметь следующее значение:

- 500 В – для цепей с рабочим напряжением 60 В и менее;
- 2000 В – для цепей с рабочим напряжением более 60 В.

Напряжение прикладывается к каждой независимой цепи относительно корпуса и относительно друг друга.

Перед испытанием следует убедиться в отсутствии короткого замыкания между испытываемыми цепями, измерив электрическое сопротивление изоляции мегаомметром.

В момент приложения испытательное напряжение не должно превышать 50 % значений, указанных выше. После этого его следует плавно повышать в течение нескольких секунд до полного значения и выдержать 60 с.

Испытание считается пройденным, если отсутствуют пробой и перекрытия изоляции.

Испытания изоляции следует проводить с соблюдением требований безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2.14 Электрическое сопротивление изоляции следует измерять мегаомметром, прикладывая испытательное напряжение 500 В к каждой независимой цепи относительно корпуса и относительно друг друга.

Испытание считается пройденным, если электрическое сопротивление изоляции не менее 100 МОм.

3 Техническое обслуживание шкафов

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание шкафов проводится с целью предупреждения возникновения неисправностей и выявления скрытых дефектов оборудования.

Своевременное проведение технического обслуживания в полном объеме является условием сохранения гарантии производителя на оборудование. Выполнение ТО со стороны производителя не входит в состав гарантийных обязательств.

Профилактические работы осуществляются, как правило, в заранее предусмотренные сроки и состоят из:

- визуального осмотра;
- протяжки винтовых и болтовых соединений;
- чистки или замены фильтров системы вентиляции, если она есть;
- чистки наружных поверхностей технических средств;
- проверки технического состояния и замены элементов технических средств в случае необходимости.

Профилактическое обслуживание предупреждает возможность неожиданной потери работоспособности (отказа) ПТК вследствие, например, износа его элементов, загрязнения контактов и т.п.

При выполнении работ по техническому обслуживанию шкафов требуется соблюдать меры безопасности, изложенные в 3.2.

3.1.2 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим обучение и имеющим разрешение на проведение данных работ.

Для организации подготовки и проведения ТО рекомендуется ведение «Журнала технического обслуживания».

Обнаруженные при ТО отклонения от нормального состояния системы и оборудования, не требующие немедленного устранения, должны быть занесены в «Журнал учета дефектов и неполадок электрооборудования». Дефекты узлов и деталей, которые при дальнейшей эксплуатации шкафа могут нарушить его работоспособность или безопасность условий труда, должны немедленно устраняться (в соответствии с гарантийными обязательствами или по отдельному договору на техническое обслуживание).

3.2 Меры безопасности

3.2.1 ШИТО должны устанавливаться в местах безопасных для пребывания персонала.

3.2.2 ПТК построен таким образом, что ошибочные действия оперативного персонала или отказы технических средств не приводят к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

3.2.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.4 ШИТО имеют защиту питающей цепи от короткого замыкания.

Все элементы технических средств ШИТО, находящиеся под напряжением защищены от

случайного прикосновения к ним обслуживающего персонала.

3.2.5 Главная шина заземления обязательно должна быть подключена к контуру заземления здания и иметь сопротивление подключения не более 0,1 Ом по ГОСТ 25861-83.

3.2.6 Условия работы оперативного и обслуживающего персонала при эксплуатации ШИТО соответствуют требованиям санитарных норм и требованиям безопасности персонала.

3.3 Порядок технического обслуживания шкафов

Порядок технического обслуживания шкафов представлен в таблице 3, и включает в себя ежемесячное (ТО1) и годовое техническое обслуживание (ТО2).

Ежемесячное профилактическое обслуживание не нарушает управления технологическим процессом подстанции.

Таблица 3

Пункт РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО
2.2.10	Проверка температуры окружающей среды шкафа	ТО1, ТО2
2.2.11	Визуальный контроль	ТО1, ТО2
2.2.12	Проверка непрерывности цепи защитного заземления	ТО2
2.2.13	Проверка электрической прочности изоляции	ТО2
2.2.14	Проверка электрического сопротивления изоляции	ТО2
3.4.1	Проверка дублированной системы питания	ТО2
3.4.2	Проверка системы вентиляции	ТО1, ТО2
3.4.3	Проверка органов управления (клавиатуры, touchpad)	ТО1, ТО2
3.4.4	Проверка органов отображения информации (монитора, ламп сигнализации)	ТО1, ТО2
3.4.5	Проверка работоспособности промышленных компьютеров	ТО1, ТО2
3.4.6	Проверка каналов связи (RS232, RS485, Ethernet 10/100/1000 Base TX и FX, при наличии)	ТО2
3.4.7	Проверка системы диагностики	ТО2
3.4.8	Проверка ПО на отсутствие вирусов	ТО1, ТО2

Техническое обслуживание, требующее отключения электропитания, производится не чаще одного раза в год.

3.4 Методика испытаний работоспособности шкафов

3.4.1 Проверка дублированной системы питания

Дублированная система питания должна выдавать вторичное напряжение питания 24 В при подаче первичного питания, хотя бы на один из её входов.

Напряжение на выходе ДСП должно входить в диапазон рабочих напряжений всех технических средств, входящих в состав ШИТО.

К одному входу ДСП подключается источник переменного тока с напряжением от 187 до 242 В; другой вход подключается к источнику постоянного тока напряжением от 176 до 242 В.

ВАЖНО: Не перепутать входы, рассчитанные на переменный и постоянный токи между собой, а также полярность источника питания постоянного тока!

При испытаниях ДСП следует проверять наличие вторичного напряжения питания, попеременно отключая питающее напряжение от одного из источников от трех до пяти циклов. При этом вторичное напряжение не должно пропадать. Наличие вторичного напряжения проверяют по работе технических средств. Они не должны выключаться, зависать или перезагружаться.

Если одно или более техническое средство не включилось или работает с перебоями, следует проверить наличие вторичного напряжения с помощью вольтметра, а затем, определить и устранить неисправность.

Коммутацию первичного напряжения питания допускается осуществлять автоматическими выключателями, входящими в состав ДСП.

3.4.2 Проверка системы вентиляции

Система вентиляции должна эффективно охлаждать технические средства ШИТО. Для этого необходимо периодически очищать фильтры от пыли или менять их. Чистку производить двумя способами: продувкой или промывкой.

После чистки фильтров необходимо:

- убедиться, что все решетки имеют фильтр и установлены так, чтобы не было зазоров между уплотнителем и полотном двери;

- убедиться, что вентилятор(ы), установленный(ые) в верхней части двери, работал(и) на вдув воздуха;

- установить температуру на терморегуляторе ниже температуры окружающей среды и проследить, чтобы двигатель вентилятора включился;

- установить температуру на терморегуляторе выше температуры окружающей среды и проследить, чтобы двигатель вентилятора отключился;

- установить рабочую температуру на терморегуляторе - плюс 35 °С.

3.4.3 Проверка органов управления (клавиатура, touchpad)

3.4.3.1 Проверка клавиатуры

Клавиатура должна корректно передавать сигнал о нажатой клавише в вычислительное устройство.

Проверку клавиатуры можно проводить по упрощенной или полной программе.

Для упрощенной проверки клавиатуры достаточно последовательного нажатия не менее трех клавиш. При этом ПК должен реагировать на нажатие, в соответствии с функциональным назначением клавиш. В различном ПО функции одной и той же клавиши могут отличаться.

Полную проверку клавиатуры следует проводить в случае обнаружения отсутствия реакции на нажатие клавиш, либо неадекватное поведение ПК при нажатии. В этом случае проверку следует проводить при запуске на ПК любого текстового редактора. После чего последовательно нажать все клавиши клавиатуры, сравнивая действия курсора редактора с функциональным назначением нажатых клавиш. Испытание считается пройденным, если ПК на все клавиши реагируют согласно функциональному назначению.

3.4.3.2 Проверка touchpad

Touchpad представляет собой сенсорную панель с двумя кнопками. Для диагностики работы достаточно выполнить операцию, которая подразумевает использование панели и

обеих её кнопок. Например, изменение свойств рабочего стола через контекстное меню Windows. При этом курсор должен плавно передвигаться по экрану, а кнопки реагировать на нажатие.

3.4.4 Проверка органов отображения информации (монитора, ламп сигнализации)

3.4.4.1 Проверка монитора

Монитор должен корректно, без искажений отображать текстовую и графическую информацию технического средства, к которому он подключен.

В рабочем режиме достаточно следить за корректным отображением информации и, если нет сбоев, то никаких дополнительных тестов не требуется.

Корректное отображение – это информация, отображенная без геометрических и цветовых искажений.

При сбоях необходимо:

1) проверить наличие битых пикселей. Количество битых пикселей проверяется с помощью программы, закрашивающей экран одним из основных цветов. Фон последовательно закрашивается красным, зеленым и синим цветами. Пиксели, которые отображают цвет некорректно, считаются битыми. Допускается не более трех битых пикселей на монитор, при условии, что это не соседние пиксели. Битые пиксели определять последовательно по всем трем цветам;

2) проверить корректность геометрических искажений с помощью программы, которая выводит геометрические фигуры или таблицы, позволяя, таким образом, подстроить параметры изображения. Корректным считается отображение круга (центр круга должен совпадать с центром экрана) диаметром больше половины меньшей стороны экрана без видимых искажений;

3) настроить яркость и контрастность таким образом, чтобы при равномерном распределении не менее пяти градаций серого: от белого до черного, все градации были видны.

3.4.4.2 Проверка световой сигнализации

Световая сигнализация считается работоспособной, если она включается при подаче соответствующего сигнала (напряжения).

3.4.5 Проверка работоспособности промышленных компьютеров

3.4.5.1 Проверка корректности загрузки и времени готовности

Во время загрузки не должно быть зависаний, перезагрузок и сообщений об ошибках. Время загрузки не должно превышать 5 мин.

Временем загрузки считается время, которое требуется для перехода ПК из выключенного состояния в состояние полной готовности к работе.

Испытание считается пройденным, если время загрузки не более 5 мин и при этом в процессе загрузки нет зависаний, перезагрузок и сообщений об ошибках.

3.4.5.2 Наличие и корректность установки драйверов технических средств для установленной ОС, а также отсутствие конфликтов распределения ресурсов ОС (порты, память и прочие ресурсы).

В диспетчере устройств все устройства ПК должны корректно определяться и иметь корректно установленные драйвера и не иметь общих конфликтующих ресурсов.

Корректность установки драйверов и их работа определяется с помощью диспетчера устройств в ОС. Список диспетчера устройств не должен содержать каких-либо дополнительных сообщений.

3.4.6 Проверка каналов связи

3.4.6.1 Проверка каналов связи с интерфейсами Ethernet 10/100/1000 Base TX и FX

Каналы связи должны обеспечивать связь между техническими средствами.

Для проверки работоспособности канала связи Ethernet достаточно настроить и установить связь между всеми техническими средствами и ПК. Техническое средство считается подключенным, если устройство появляется в списке «сетевое окружения» или выполняются операции при помощи команды «Ping».

3.4.6.2 Проверка каналов связи последовательных интерфейсов RS232, RS422, RS485, токовая петля и т.д.

Каналы связи должны обеспечивать связь между техническими средствами.

Для проверки последовательных каналов достаточно, либо настроить и установить связь с подключенными через них устройствами, либо, если подключенных устройств нет, проверять последовательные каналы с одинаковым интерфейсом, попарно подключив их друг к другу и настроив один порт на передачу, а другой на прием. С помощью дополнительной программы, например, Telnet (входит в состав ОС Windows) проверить передачу и получение данных. Если данные передаются без искажений, то проверку можно считать пройденной.

3.4.7 Проверка системы диагностики

Система диагностики состоит из логического контроллера, ЖК-панели и лампы сигнализации. Система отслеживает открытие дверей шкафа, отсутствие напряжения на вводных блоках питания, нарушения работы сетевых коммутаторов и отсутствие связи с промышленными компьютерами.

При испытании системы диагностики проверяется её срабатывание на следующие события:

- 1) открытие дверей – путем поочередного открытия передней и задней двери шкафа;
- 2) отсутствие напряжения на вводных блоках питания – путем поочередного отключения вводных автоматов;
- 3) нарушение работы сетевых коммутаторов – путем поочередного отключения их питающего напряжения;
- 4) отсутствие связи – поочередным отключением ПК.

Любое из перечисленных событий должно сопровождаться включением лампы, сигнализирующей нарушение работоспособности шкафа, а также появлением наименования нарушений на ЖК-панели. При этом при проверке срабатывания на события 2 – 4 необходимо закрывать двери для исключения из списка нарушений сигнализации открытия дверей.

3.4.8 Проверка ПО на отсутствие вирусов

Проверка ПО на отсутствие вирусов осуществляется с помощью любой антивирусной программы. Тип антивирусной программы выбирает испытатель. Проверку следует осуществлять методом сканирования по ГОСТ Р 51188-98. Перед проверкой базу вирусов антивирусной программы следует обновить.

Проверка считается пройденной при отсутствии вирусов по окончании сканирования.

4 Хранение

4.1 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

4.2 Допустимый срок хранения в упаковке поставщика – 1 год.

4.3 Условия хранения ШИТО – 1(Л) по ГОСТ 15150-69, т.е. в отапливаемых и вентилируемых складах и хранилищах с кондиционированием воздуха в любых макроклиматических районах.

Условиям хранения ШИТО в упаковке соответствуют следующие климатические условия:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 73,3 до 107 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);
- высота над уровнем моря не более 2000 м.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование ШИТО может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, в закрытых автомашинах, воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках и водным транспортом в трюме, с общим числом перегрузок не более двух. Допускается транспортирование ШИТО в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

5.2 Транспорт должен предохранять ШИТО от воздействия солнечного излучения, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий.

5.3 Срок транспортирования и промежуточного хранения ШИТО не должен превышать 1 месяца.

5.4 Погрузка, крепление, перевозка и разгрузка ШИТО должны осуществляться с учетом нанесенных манипуляционных знаков на транспортной таре и в соответствии с правилами перевозки, действующими на транспорте данного вида.

5.5 ШИТО должны нормально функционировать после транспортирования при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 °С по ГОСТ Р 52931-2008.

5.6 ШИТО в упакованном виде должны выдерживать без повреждений транспортную тряску с ускорением 100 м/с² (10 g) при длительности ударного импульса от 5 до 20 мс по ГОСТ 23216-78.

5.7 Условия транспортирования ШИТО – «Л» по ГОСТ 23216-78.

Перечень принятых сокращений

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ГЗШ – главная заземляющая шина;

ДСП – дублированная система питания;

НКУ – низковольтное комплектное устройство;

ООО НПП «ЭКРА» – общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ЭКРА»;

ОС – операционная система;

ПК – промышленный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

ПТК – программно-технический комплекс;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СМРЗА – система мониторинга релейной защиты и автоматики;

ССПИ – система сбора и передачи информации;

ТО – техническое обслуживание;

ХХХ – заводской номер изделия;

ШИТО – шкаф информационно - технологического оборудования;

ШКО – шкаф кроссовый оптический;

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс.