

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

Утвержден  
П054.656437.021 РЭ-ЛУ

Для АЭС

**ШКАФ СЕРВЕРНЫЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ  
ШСПД**

Руководство по эксплуатации

П054.656437.021 РЭ

NW2P.E.393.1.0UJA13.СКК90.070.КС.0001

## Содержание

<b>1 Описание и работа.....</b>	<b>5</b>
1.1 Описание и работа ШСПД .....	5
1.1.1 Назначение ШСПД.....	5
1.1.2 Условия эксплуатации ШСПД.....	5
1.1.3 Технические характеристики ШСПД.....	6
1.1.4 Состав изделия.....	7
1.1.5 Устройство и работа .....	8
1.1.6 Средства измерения и испытательное оборудование .....	13
1.1.7 Маркировка и пломбирование .....	14
1.1.8 Упаковывание .....	14
1.2 Описание и работа составных частей ШСПД .....	16
1.2.1 Сервер HP ProLiant DL380G6 .....	16
1.2.2 KVM-консоль.....	19
1.2.3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960G.....	20
1.2.4 Межсетевой экран Cisco ASA5510 .....	22
1.2.5 Кросс оптический.....	24
1.2.6 Блок мультиконтрольный.....	25
1.2.7 Источник бесперебойного питания .....	29
<b>2 Использование ШСПД по назначению.....</b>	<b>34</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	34
2.2 Подготовка изделия к использованию .....	34
2.2.1 Установка шкафа.....	34
2.2.2 Монтаж кабелей .....	35
2.2.3 Подготовка ШСПД к вводу в эксплуатацию .....	35
2.2.4 Включение ШСПД .....	35
2.3 Использование изделия .....	36
2.4 Действия в экстремальных условиях .....	38
2.4.1 При возникновении возгорания.....	38
2.4.2 При пропадании внешнего электропитания .....	38
<b>3 Техническое обслуживание ШСПД.....</b>	<b>39</b>
3.1 Общие указания.....	39
3.2 Меры безопасности .....	39
3.3 Порядок технического обслуживания ШСПД .....	40

3.4	Оперативное обслуживание .....	40
3.5	Периодические проверки.....	40
3.5.1	Проверка сопротивления заземления .....	40
3.5.2	Проверка сопротивления изоляции .....	41
3.5.3	Проверка работоспособности сервера HP ProLiant DL380G6 .....	42
3.5.4	Проверка БМ и УППС .....	43
3.5.5	Проверка ИБП.....	45
3.5.6	Проверка серверной консоли .....	46
3.6	Демонтаж и монтаж составных частей ШСПД.....	47
3.6.1	Замена серверного блока .....	47
3.6.2	«Горячие» замены в серверном блоке.....	47
3.6.3	Замена коммутатора Catalyst 2960G .....	49
3.6.4	Замена межсетевое экрана ASA5510 .....	49
3.6.5	Замена ИБП.....	50
3.6.6	Замена внутренней батареи ИБП.....	50
3.6.7	Замена коммуникационной карты ИБП.....	51
3.6.8	Замена комплектующих изделий в БМ .....	52
3.6.9	Замена реле УППС .....	53
<b>4</b>	<b>Текущий ремонт ШСПД.....</b>	<b>54</b>
<b>5</b>	<b>Хранение .....</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>Транспортирование .....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Утилизация.....</b>	<b>59</b>
	<b>Приложение А (справочное) Ссылочные нормативные документы .....</b>	<b>60</b>
	<b>Перечень принятых сокращений .....</b>	<b>61</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для технического персонала, осуществляющего монтаж, эксплуатацию и обслуживание шкафа серверного унифицированного ШСПД (далее – ШСПД) из состава программно-технических комплексов системы верхнего блочного уровня (ПТК СВБУ) АСУ ТП энергоблока №1 Нововоронежской АЭС-2.

Настоящее РЭ содержит описание устройства и принципа действия ШСПД, а также технические характеристики и сведения, необходимые для правильной эксплуатации, транспортирования, хранения, технического обслуживания и поддержания его в постоянной готовности к использованию по назначению.

Технический персонал, проводящий работы с ШСПД, должен быть ознакомлен с настоящим РЭ, с инструкциями по эксплуатации измерительных приборов и оборудования, используемых при проведении работ, а также иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

Технический персонал, осуществляющий работы по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию ШСПД должен обладать знаниями в следующем объеме:

- основы эксплуатации программно-технических средств вычислительной техники;
- основы построения и эксплуатации локальных вычислительных сетей;
- основы администрирования системного программного обеспечения Windows Server 2008.

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Описание и работа ШСПД**

#### **1.1.1 Назначение ШСПД**

1.1.1.1 ШСПД предназначен для обеспечения информационного взаимодействия ПТК СВБУ с СВСУ и передачи данных внешним пользователям.

1.1.1.2 ШСПД относится к классу безопасности ЗН по НП-001-97 (ОПБ 88/97) и к функциональным группам ЗНКЗ по НП-026-04, как элемент управляющей системы нормальной эксплуатации, важной для безопасности АЭС.

1.1.1.3 ШСПД предназначен для эксплуатации в помещениях щитов управления зоны свободного режима согласно группе размещения 6б по ОТТ 08042462.

#### **1.1.2 Условия эксплуатации ШСПД**

1.1.2.1 ШСПД предназначен для эксплуатации в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

1.1.2.2 Запылённость воздуха в помещениях, где должен эксплуатироваться ШСПД не должна превышать  $10^5$  шт./дм<sup>3</sup> при размерах частиц не более 3 мкм.

1.1.2.3 ШСПД прочен и функционально устойчив к воздействию механических факторов, соответствующих группе М38 по ГОСТ 17516.1.

1.1.2.4 ШСПД относится к категории II по сейсмостойкости в соответствии с НП-031-01 и должен быть работоспособен после сейсмических воздействий интенсивностью 6 баллов по шкале MSK-64 на высотной отметке до 8,4 метра.

1.1.2.5 ШСПД отвечает требованиям, предъявляемым к III группе исполнения ТС АС-ЯРО (технические средства, поставляемые на атомные станции и/или радиационно-опасные объекты) по устойчивости к помехам в соответствии с ГОСТ Р 50746. Помехоустойчивость ШСПД удовлетворяет критерию качества функционирования А по ГОСТ Р 50746.

### 1.1.3 Технические характеристики ШСПД

1.1.3.1 На ШСПД установлено системное программное обеспечение Windows Server 2008.

1.1.3.2 Системный блок ШСПД – сервер HP ProLiant DL380G6, включает в себя следующие основные модули и узлы:

- материнская плата с двумя процессорами Intel Xeon X5550 с тактовой частотой 2660 МГц и оперативной памятью объемом 12 ГБ;
- НЖМД объемом 146 ГБ и интерфейсом SAS – 2 шт;
- сетевые адаптеры с технологией GigabitEthernet, с поддержкой протоколов 10BaseT/100BaseTX/1000BaseTX;
- видеоадаптер ATI ES1000, обеспечивающий разрешение экрана до 1024x768 точек;
- оптический привод DVD;
- корпус с двумя источниками питания и вентиляторами.

1.1.3.3 Коммутатор предназначен для объединения потоков данных между кроссом оптическим и остальными абонентами Ethernet ШСПД, а также выполняет функцию конвертора среды передачи (100Base-TX/100Base-FX).

1.1.3.4 ШСПД подключается к ЛВС ПТК СВБУ через оптический кросс по 2 каналам связи спецификации 100Base-FX и 2 каналам спецификации 1000Base-SX.

1.1.3.5 Межсетевой экран предназначен для контроля и фильтрации сетевых пакетов в соответствии с заданными правилами.

1.1.3.6 Серверная консоль представляет собой комплект устройств интерактивного ввода-вывода и предназначена для мониторинга состояния сервера, а также управления им.

1.1.3.7 Электрические параметры:

- электропитание должно осуществляться от сети переменного тока с напряжением от 187 до 242 В, частотой от 47 до 51 Гц;
- мощность потребления ШСПД – не более 450 ВА;
- уровень промышленных радиопомех при работе ШСПД не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51318.22 для оборудования класса А.

1.1.3.8 Конструктивные характеристики:

- габаритные размеры ШСПД (Ш×В×Г) не более 605×1760×1070 мм.;
- масса ШСПД – не более 260 кг.

1.1.3.9 Характеристики надежности

- ШСПД функционирует непрерывно (круглосуточно) с периодическими остановками в соответствии с регламентом проведения технического обслуживания в течение всего срока службы;
- средний срок службы ШСПД не менее 30 лет при условии замены выработавших ресурс или отказавших устройств и модулей (комплектующих) и при соблюдении правил эксплуатации, оговоренных в настоящем РЭ;
- среднее время восстановления работоспособности ШСПД путем замены отказавшего элемента элементом из состава ЗИП без учета времени на организационные мероприятия не более 2 час;
- средняя наработка на отказ ШСПД – не менее 14000 час;
- вероятность возникновения пожара в ШСПД не превышает  $10^{-6}$  в год.

#### 1.1.4 Состав изделия

##### 1.1.4.1 ШСПД имеет в своем составе следующие основные узлы:

- блок системный с двумя процессорами – сервер HP ProLiant DL380G6;
- кросс оптический R912-1U-ST-16MM-16MMC-13;
- коммутатор Cisco Catalyst WS-C2960G-24TC-L;
- межсетевой экран Cisco ASA5510 (Firewall);
- серверная консоль CL1016MR;
- источник бесперебойного питания PowerWare 9130i 1500R-XL2U с адаптером ConnectUPS -BD Web/SNMP;
- блок мультиконтрольный в конфигурации:
  - DK 7320.100 СМС-ТС Модуль процессорный (PU);
  - DK 7320.210 СМС-ТС Модуль I/O (2 шт.);
  - DK 7320.425 СМС-ТС Блок питания 24V;
  - DK 7320.530 СМС-ТС Датчик доступа (2 шт.);
  - DK 7320.500 СМС-ТС Датчик температуры;
  - DK 7320.600 СМС-ТС Датчик напряжения (2 шт.);
- устройство переключения питающих сетей (УППС);
- соединительные жгуты и кабели.

## 1.1.5 Устройство и работа

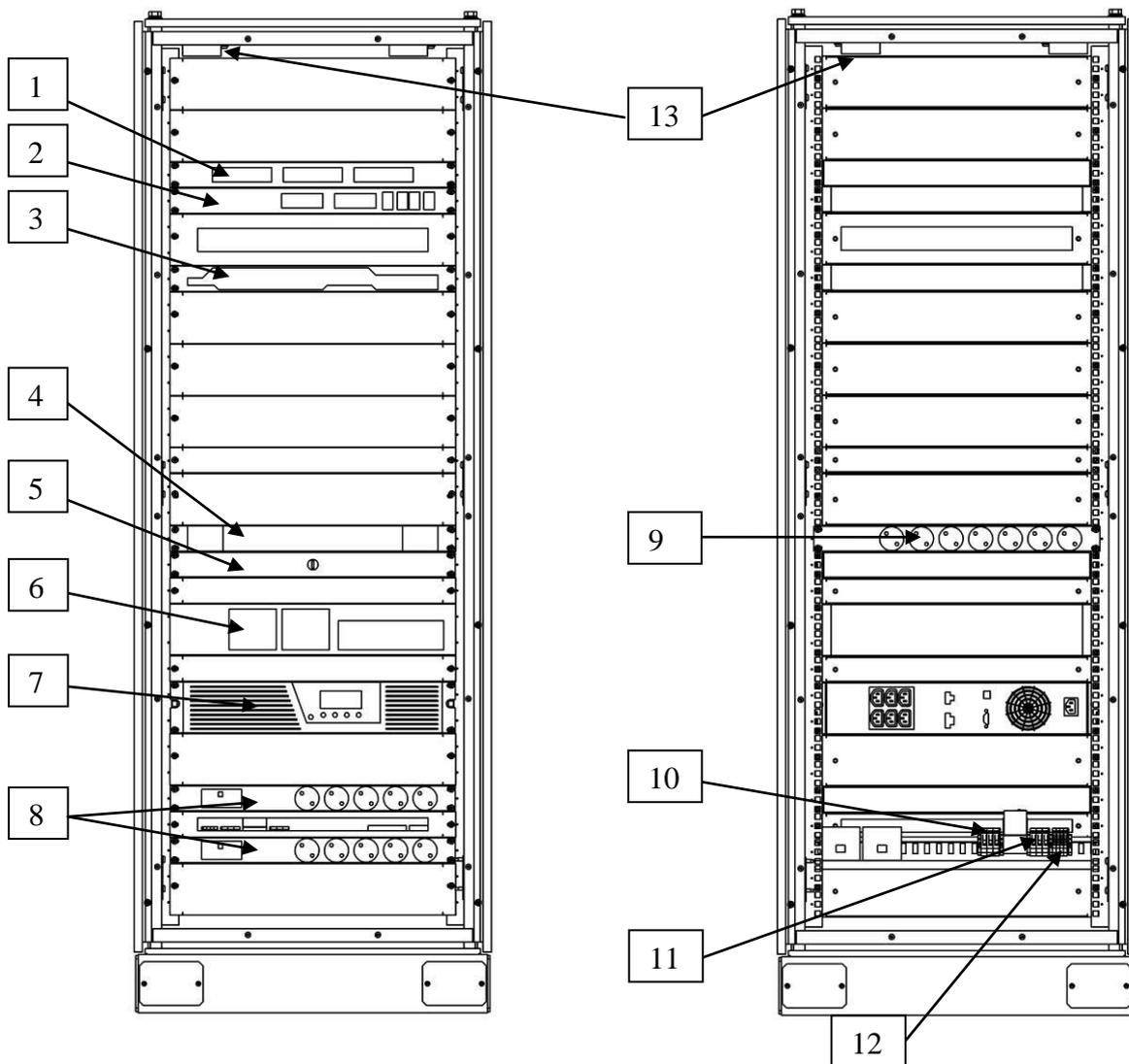
### 1.1.5.1 Описание конструкции ШСПД

Конструкция ШСПД представляет собой шкаф, на передней и задней сторонах которого установлены двери с замком и ручкой. В днище шкафа предусмотрены приспособления для ввода и закрепления кабелей. Внутри шкафа находятся клеммные зажимы для подключения внешнего электропитания и клеммный зажим заземления, с которым соединены все элементы конструкции. На заземляющем устройстве предусмотрено место для подключения внешнего заземляющего контура.

ШСПД имеет переднюю и заднюю зоны доступа к оборудованию, расположенному за вибростойкими дверями, для обслуживания и ремонта.

В ШСПД установлены 19" адаптеры с направляющими уголками, на которые монтируется оборудование ШСПД. Конструктивно это оборудование установлено друг над другом так, чтобы расположенные на их лицевой панели элементы индикации, управления и подключения были видны и доступны при открытой передней двери.

Внешний вид ШСПД приведен на рисунке 1.1.



1 – блок мультиконтрольный (A8-A10); 2 – коммутатор CiscoCatalyst C2960G (A2); 3 – межсетевой экран Cisco ASA5510 (A5); 4 – серверная консоль KVM-LCD (A3-1); 5 – кросс оптический (A1); 6 – HP ProLiant DL380G6 или HP ProLiant DL380G7 (A3); 7 – ИБП Eaton 9130 (A6); 8 – блоки розеток с УЗО (A18, A19); 9 – блок розеток (A4); 10 – клеммник ХТ1; 11 – клеммник ХТ2; 12 – клеммник ХТ-РЕ; 13 – датчики доступа (A11 и A12).

Рисунок 1.1 – ШСПД – вид спереди и сзади (двери условно не показаны)

### 1.1.5.2 Краткое описание функционирования ШСПД

ШСПД является функционально законченным устройством, схема которого приведена на рисунке 1.2, а перечень элементов приведен в таблице 1.1.

Кабели внешнего электропитания подключаются к клеммникам ХТ1 и ХТ2, с которых напряжение основного (ВВОД1) и резервного вводов (ВВОД2) поступают на УППС. УППС обеспечивает коммутацию входного напряжения электропитания от одного из двух вводов сети и переключение электропитания на второй ввод в случае отсутствия напряжения электропитания на первом. Далее электропитание подается на ИБП А6, который обеспечивает электропитанием сервер А3, а также остальные блоки ШСПД через блок розеток А4. Информация о состоянии ИБП передается в ЛВС и на сервер А3 через коммутатор А2.

Внешние волоконно-оптические линии связи подключаются к ШСПД через оптический кросс А1. С оптического кросса информационные сигналы основного (резервного) канала связи ШСПД с СВСУ поступают на модули (SFP3, SFP4) коммутатора, поддерживающие спецификацию 1000Base-LX/LH. Сигналы с СВБУ спецификации 100BaseFX поступают на модули (SFP1, SFP2) коммутатора, поддерживающие данную спецификацию. Коммутатор А2 обеспечивает прием/передачу данных по ВОЛС указанных спецификаций и преобразование их в электрические сигналы спецификации 100BaseTX. Далее эти сигналы поступают на входы сетевых адаптеров системного блока А3 ШСПД для дальнейшего анализа и обработки. К коммутатору подключен межсетевой экран А5, который обеспечивает фильтрацию информационных пакетов между внешними и внутренними подсетями ШСПД.

К серверу А3 подключена жидкокристаллическая KVM-консоль (А3-1), предназначенная для управления сервером.

Для контроля наличия напряжения на вводах электропитания, температуры внутри ШСПД, а также несанкционированного открытия дверей используется блок мультимониторный СМС-ТС. БМ включает в себя процессорный блок А9, блоки ввода/вывода А8 и А10, датчики А11, А12, А15-А17 и блок питания А7. Информация с блока А9 передается в ЛВС через коммутатор А2.

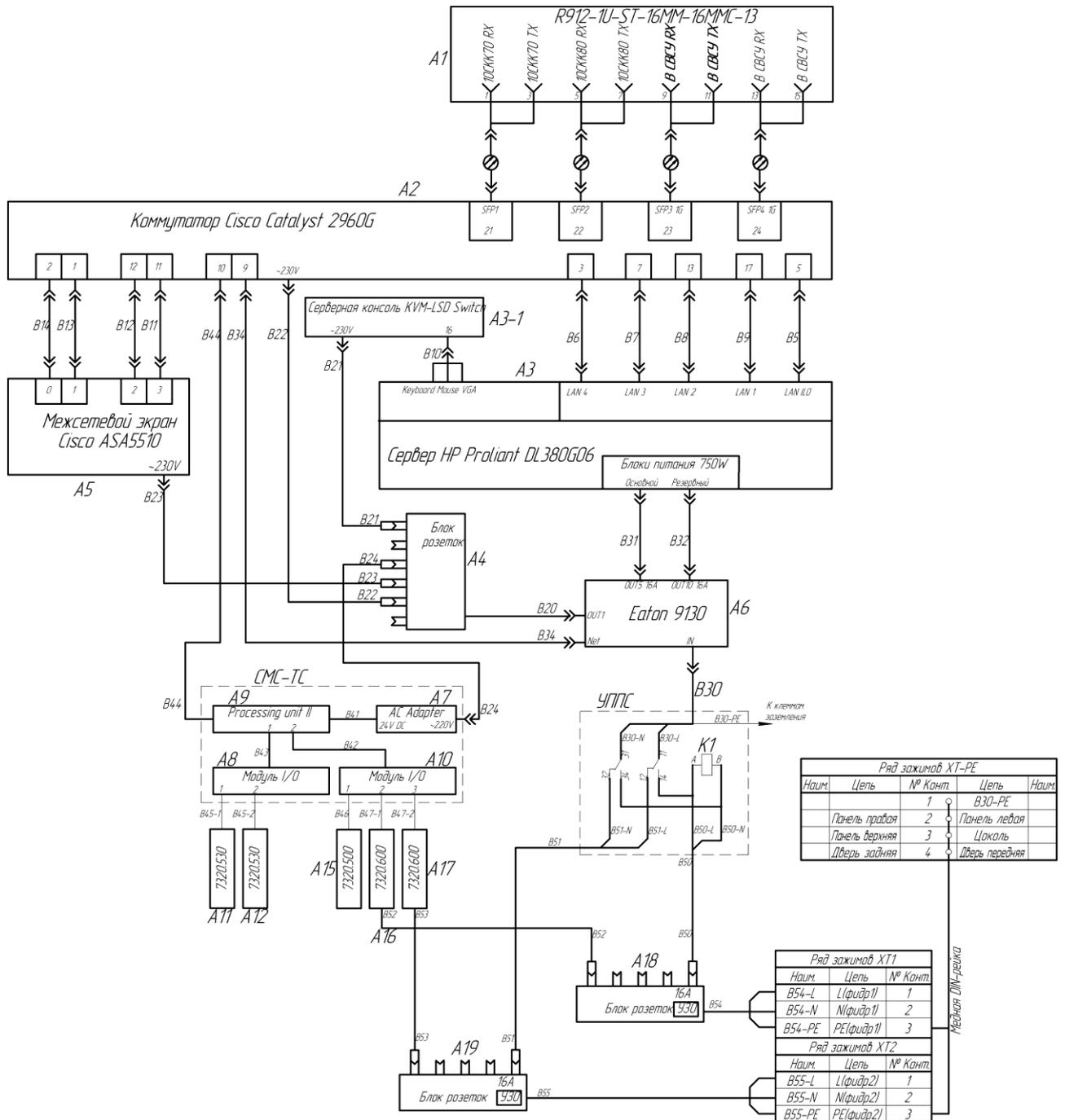


Рисунок 1.2 – Схема соединений ШСПД

Таблица 1.1 – Перечень элементов в схеме соединений ШСПД

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Кросс оптический R912-1U-ST-16MM-16MMC-13, ПТ "Плюс"	1	
	В правой фланш пластине кросса розетки и пигтейлы заменены на одномодовые	8	
A2	Коммутатор Catalyst 2960G-24TC-L, Cisco	1	
	SFP модуль спецификации 100Base-FX (GLC-GE-100FX)	2	
	SFP модуль спецификации 1000BASE-LX/LH (GLC-LH-SM)	2	
A3	Сервер HP DL380G06 X5550 HPM (Rack2U 2xXeonQС2.66Ghz(8Mb)/ /6x2GbRD/P410iwBBWC(512Mb/RAID5/5+0/1+0/1/0)/ /поHDD(8/16up)SFF/DVDRW/iLO2std/4xGigEth/2xRPS750) В комплекте: -Пакет Proliant ServerDL38x HWSupport -Пакет 300 Series Hardware Installation (HA114A1#5A6) -Жесткий диск 146GB 15K 3G SFF SAS 2.5" HotPlug Dual Port HDD ) -2шт	1	
A3-1	Серверная консоль KVM-LSD Switch CL1016MR, AТEN	1	
A4	Блок розеток, Rittal	1	кат.№ DK 7240.260
A5	Межсетевой экран ASA5510, Cisco	1	
A6	ИБП EATON 9130, 1500i с адаптером ConnectUPS-BD Web/SNTP Card	1	PW9130i1500R-XL2U
A7	Блок питания 24V CMC-TC AC Adapter, Rittal	1	кат.№ DK 7320.425
A9	Модуль процессорный CMC-TC Processing unit II, Rittal	1	кат.№ DK 7320.100
A8, A10	Модуль ввода/вывода CMC-TC I/O unit, Rittal	2	кат.№ DK 7320.210
A11, A12	Датчик доступа CMC-TC, 2шт, Rittal	1	кат.№ DK 7320.530
A15	Датчик температуры CMC-TC, Rittal	1	кат.№ DK 7320.500
A16, A17	Датчик напряжения CMC-TC, Rittal	2	кат.№DK 7320.600
A18, A19	Блок розеток с USB, Rittal	2	кат.№DK 7240.290
K1	Реле 62.32.8.230.0040, с колодкой 92.03, Finder (УППС)	1	
XT1, XT2	Клемма проходная UT10 кат.№3044160, Phoenix contact	2	XT1:1, XT2:1
	Клемма проходная UT10 BU кат.№3044188, Phoenix contact	2	XT1:2, XT2:2
	Клемма заземляющая UT10-PE кат.№3044173, Phoenix contact	2	XT1:3, XT2:3
XT-PE	Клемма заземляющая UT4-PE кат.№3044128, Phoenix contact	4	
	Оптический патч-корд ST/PC-LC/PC-CC2-1,2, ПТ Плюс	2	10СКК70, 10СКК80
	Оптический патч-корд ST/PC-LC/PC-AA2-1,3, ПТ Плюс	2	В СВСУ, В СВСУ
B5-B9	Патч-корд SFTP 300 кат 5е, 0,5м,	5	
B10	Интерфейсный кабель (в комплекте с А3-1)	1	
B11..B14	Патч-корд SFTP 300 кат 5е, 0,5м, 4шт, Rittal	1	DK 7320.470
B20..B24	Кабель питания 220В (в комплекте с питаемыми устройствами)	5	Евро. стандарт
B30..B32	Кабель питания 220В (в комплекте А6)	3	Евро. стандарт
B34	Патч-корд SFTP 300 кат 5е, 1,0м	1	
B41-B44	Патч-корд SFTP 300 кат 5е, 0,5м, 4шт, Rittal	1	DK 7320.470
B45..B47	Интерфейсные соединители (в комплекте с датчиками А11..А17)	5	Rittal
B50..B53	Кабель питания 220В	4	Евро. стандарт
B54, B55	Кабель питания 220В (в комплекте с А18, А19)	2	

### 1.1.6 Средства измерения и испытательное оборудование

1.1.6.1 Перечень средств измерений и оборудования, необходимых для технического обслуживания приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень средств измерения и оборудования

Наименование	Характеристики	Обозначение технических условий или других документов	Примечание
<i>Средства измерения</i>			
1 Микроомметр М4104	От 0 до 999 Ом с погрешностью не более $\pm 2\%$	ТУ 4221-004-1780919-07	
2 Мегаомметр М4122	От 0,1 до 10000 МОм с погрешностью не более $\pm 3\%$ , испытательное напряжение 500 В	2АБМ.000.001 ТУ	
3 Термометр	От 0 до 50 °С с погрешностью не более $\pm 0,5\text{ °С}$		
<i>Вспомогательное оборудование</i>			
4 Технологическая ПЭВМ или ноутбук	Intel Celeron 2000MHz / HDD 80GB / RAM 512Mb / Сетевая карта 10/100/1000BaseTX	–	
5 Кабель соединительный патч-корд	Lev.5 RJ-45 MDI	–	длина не менее 3 м
6 Кабель для программирования блока СМС РУ II	–	DK 7200.221	из комплекта поставки блока
7 Кабель для программирования коммуникационной карты ИБП	–	–	из комплекта поставки карты ConnectUPS-BD Web/SNMP Card
<b>Примечания</b>			
<p>1 Допускается применение измерительных приборов других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных в таблице 1.2.</p> <p>2 Допускается применение оборудования других типов, характеристики которых не хуже указанных в таблице 1.2.</p> <p>3 При использовании технологической ПЭВМ, у которой нет последовательного порта (например, ноутбук) для подключения кабелей программирования (п.6 и 7 в таблице 1.2), следует использовать кабель-переходник USB-to-Serial (например, Gembird Prolific USB-to-Serial Bridge), USB-коннектор которого соединяется с портом USB на ноутбуке, а коннектор DB9-M – с соответствующим коннектором кабеля программирования.</p>			

1.1.6.2 На технологической ПЭВМ должно быть установлено:

- СПО семейства Windows (Pro);

- «PuTTY» – многоплатформенный, свободно распространяемый клиент для различных протоколов удалённого доступа, включая SSH и Telnet;
- «Cisco ASDM-IDM Launcher» в соответствии с руководством по эксплуатации на межсетевой экран Cisco ASA5510 (требует предварительной установки пакета Java Runtime Environment версии не ниже 6.0);
- утилита «Rittal CMC-TC Manager» из комплекта поставки CMC-TC Rittal.

### 1.1.7 Маркировка и пломбирование

1.1.7.1 На задней двери ШСПД установлена паспортная табличка со следующими данными:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение ШСПД в соответствии с вариантом исполнения;
- обозначение ТУ на ШСПД;
- номинальное напряжение, частота и ток потребления в соответствии с ГОСТ 25861;
- заводской номер;
- дата изготовления.

1.1.7.2 На передней двери шкафа установлена табличка с обозначением ШСПД на АЭС в соответствии с системой кодирования KKS.

1.1.7.3 На таре указано:

- заводской номер изделия;
- шифр тары;
- масса ШСПД в таре (брутто);
- масса ШСПД (нетто);
- центр тяжести;
- габаритные размеры и объем;
- маркировка, предписывающая правила погрузочно-разгрузочных работ.

1.1.7.4 ШСПД не пломбируется.

### 1.1.8 Упаковывание

1.1.8.1 Упаковка ШСПД соответствует категории КУ-3 по ГОСТ 23216, категория внутренней упаковки – ВУ-ПБ-9.

**Примечание** – Допускается поставка ИБП и системного блока в отдельной таре.

1.1.8.2 Упаковывание ШСПД должно производиться в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажностью до 80 % при температуре плюс 25 °С и содержанием в воздухе коррозионных агентов, не превышающих значений, установленных для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

1.1.8.3 Перечень технической и сопроводительной документации – в соответствии с требованиями договора на поставку. Упаковка технической и сопроводительной документации – в соответствии с ГОСТ 23216.

1.1.8.4 В упаковочную тару должна быть вложена упаковочная ведомость с указанием:

- обозначения ШСПД;
- общего количества и номера транспортного места при упаковывании ШСПД в несколько грузовых мест;
- перечня упакованных изделий;
- подписи упаковщика и представителя ОТК.

1.1.8.5 Во избежание повреждений во время транспортировки и разрядки аккумулятора ИБП необходимо перед упаковыванием ШСПД отсоединить аккумулятор в следующей последовательности:

- снять правую переднюю крышку ИБП, для чего выкрутить два винта с правой стороны этой крышки и сдвинуть ее вправо, не допуская нагрузки на плоский кабель, соединяющий панель управления с ИБП;
- разъединить разъемы согласно рисунка 1.3, и уложить их в кабеледержатели;
- установить на место лицевую панель ИБП.

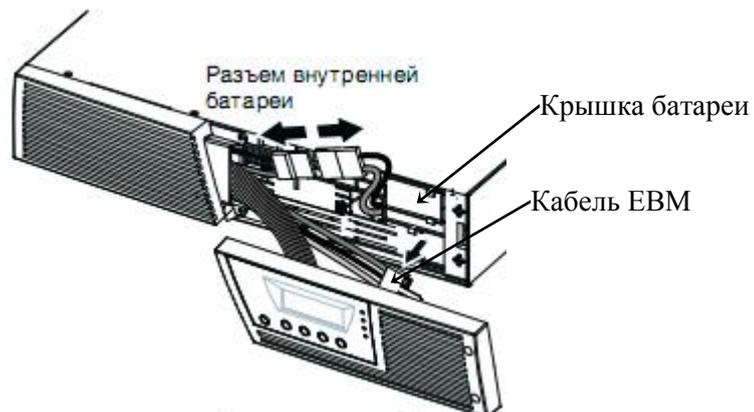


Рисунок 1.3 – Отключение батареи ИБП

## 1.2 Описание и работа составных частей ШСПД

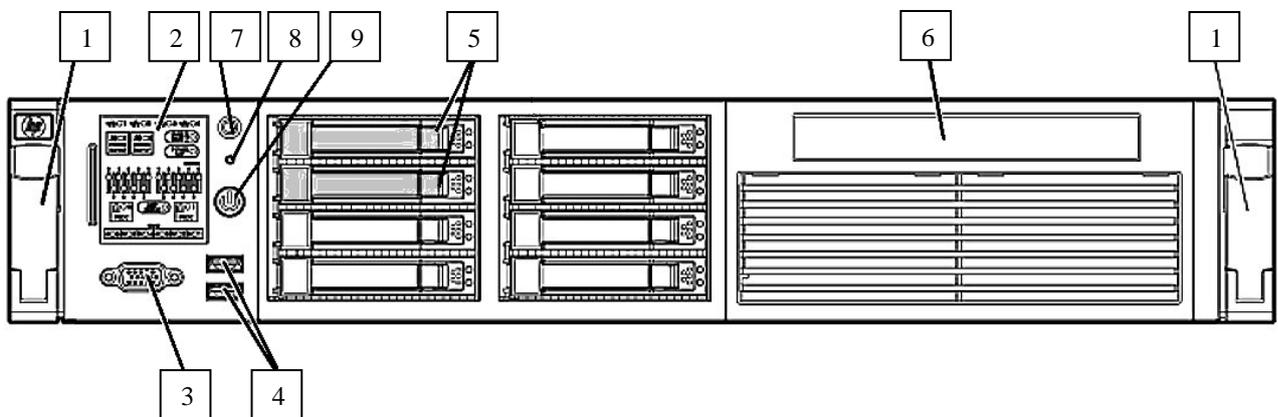
### 1.2.1 Сервер HP ProLiant DL380G6

1.2.1.1 Сервер обеспечивает обмен данными ПТК СВБУ и СВСУ.

1.2.1.2 Состав системного блока сервера:

- материнская плата с двухsocketной архитектурой, содержащая четырехядерные процессоры Intel Xeon X5550 с тактовой частотой 2660 МГц и шесть модулей оперативной памяти 2 Гб DDR3 RDIMM;
- два НЖМД объемом по 146 Гб и интерфейсом SAS;
- видеоадаптер ATI ES1000, обеспечивающий разрешение экрана до 1024x768 точек;
- интегрированные двухпортовые сетевые контроллеры BMC5709C NetXtreme II GigE с поддержкой протокола спецификации 1000Base-T – 2 шт.;
- оптический привод DVD-RW.

1.2.1.3 Расположение составных частей сервера, а также его органов индикации, управления и портов ввода/вывода приведено на рисунках 1.4 и 1.5.



1 – защелка – 2 шт.; 2 – диагностический светодиодный дисплей; 3 – Разъем D-SUB VGA; 4 – порты USB; 5 – НЖМД – 2 шт.; 6 – оптический привод DVD-RW; 7 – идентификатор сервера (кнопка с подсветкой); 8 – индикатор состояния системы; 9 – кнопка включения питания (с подсветкой).

Рисунок 1.4 – Передняя панель сервера HP DL380G6

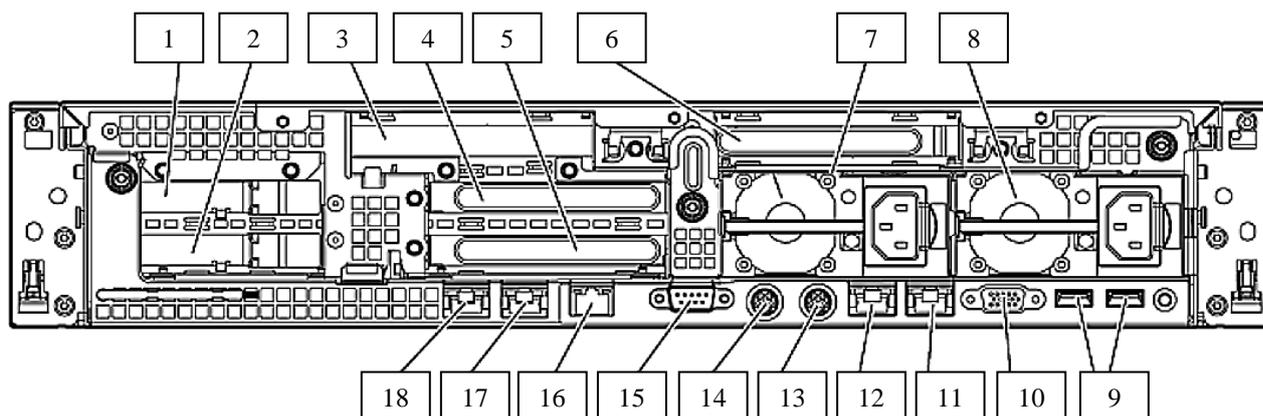
1.2.1.4 Индикатор идентификации сервера (поз.7, рисунок 1.4) имеет состояния:

- выключен – индикатор деактивирован;
- синий цвет – активирован (нажатием оператором);
- синий мигающий – сервер управляется удаленно, в т.ч. с помощью iLO2;

1.2.1.5 Индикатор поз.8 (рисунок 1.4) показывает состояние сервера:

- зеленый цвет – сервер работает нормально;
- оранжевый цвет – сервер деградировал;
- красный цвет – сервер в критическом состоянии.

При оранжевом и красном свечении индикатора поз.8 для идентификации отказавших компонентов сервера следует изучить состояние диагностического дисплея поз.2.

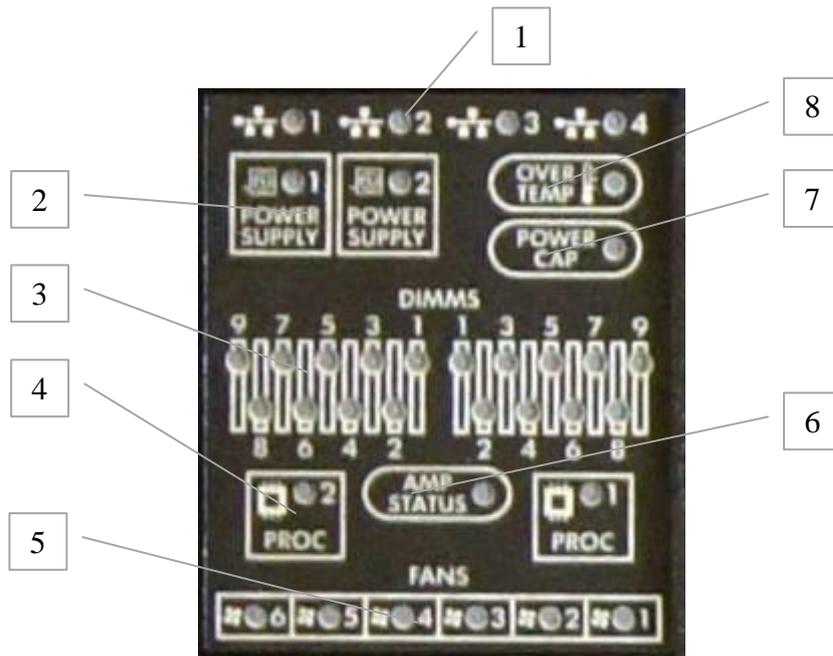


1 – PCI слот 5; 2 – PCI слот 6; 3 – PCI слот 4; 4 – PCI слот 2; 5 – PCI слот 3;  
 6 – PCI слот 1; 7, 8 – блоки питания; 9 – порты USB; 10 – разъем D-Sub VGA;  
 11, 12 – розетки RJ-45 сетевого контроллера BMC5709C; 13 – разъем PS/2 Mouse;  
 14 – разъем PS/2 Keyboard; 15 – последовательный порт; 16 – розетка RJ-45 iLO2;  
 17, 18 – розетки RJ-45 сетевого контроллера BMC5709C.

Рисунок 1.5 – Задняя панель сервера

1.2.1.6 С левой стороны передней панели сервера расположен системный диагностический дисплей (поз.2 на рисунке 1.4), светодиодные индикаторы которого указывают на состояние одного из модулей сервера, таких как блоки питания, модули памяти, процессоры, вентиляторы (поз.2–5 на рисунке 1.6). Индикатор на дисплее светится оранжевым цветом только в случае неисправности соотнесенного с ним модуля, при исправном сервере все индикаторы выключены.

1.2.1.7 Кроме того, на диагностическом дисплее размещены индикаторы активности сетевых интерфейсов (поз.1 на рисунке 1.6), индикатор состояния системы защиты памяти (Advanced Memory Protection, поз.6) и индикатор ограничителя мощности (Power Cap, поз.7), который начинает мигать оранжевым цветом при срабатывании ограничителя.



- 1 – индикаторы активности сетевых интерфейсов;
- 2 – индикаторы блоков питания;
- 3 – индикаторы модулей памяти;
- 4 – индикаторы состояния процессоров;
- 5 – индикаторы вентиляторов;
- 6 – индикатор состояния AMP (Advanced Memory Protection);
- 7 – индикатор Power Cap;
- 8 – индикатор превышения температуры.

Рисунок 1.6 – Светодиодный диагностический дисплей

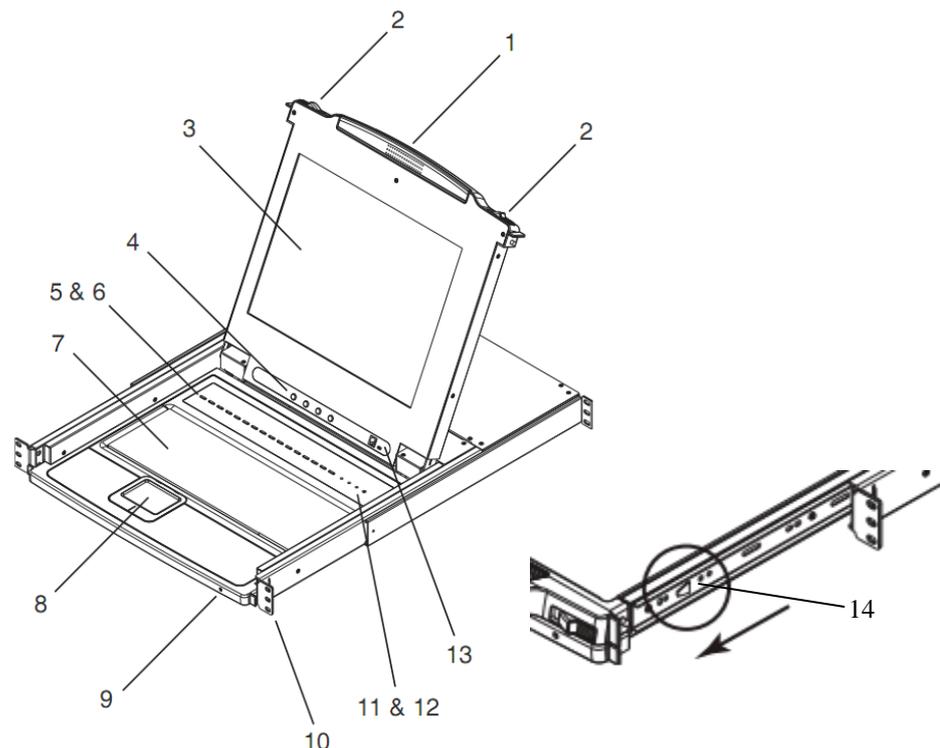
1.2.1.8 Сервер HP DL380G6 снабжен устройством удаленного управления сервером «Integrated Lights-Out 2» (iLO2).

iLO2 дает возможность удалённо по сети управлять питанием сервера (включать, выключать, перезагружать) и возможность подключиться к виртуальному последовательному порту (т.е. можно попасть в консоль установленной на сервер ОС, если последняя перестала быть доступной по сети).

## 1.2.2 KVM-консоль

1.2.2.1 Консоль Aten CL1016 MR - 17" LCD с 16-портовым переключателем предназначена для управления серверами. Конструкция корпуса позволяет плавно выдвигать консоль из ШСПД.

1.2.2.2 Органы управления и индикации консоли CL1016 MR приведены на рисунке 1.7.



1 – рукоять для выдвижения панели из стойки; 2 – защелки, фиксирующие панель; 3 – ЖК-дисплей; 4 – индикаторы; 5 – переключатель портов, к которым подключены серверы; 6 – индикаторы портов; 7 – клавиатура; 8 – тачпад; 9 – индикатор питания; 10 – скобы для монтажа в стойку; 11 – индикаторы Num Lock, Caps Lock, Scroll Lock; 12 – кнопка Reset; 13 – RJ-11 для обновления прошивки консоли; 14 – боковой фиксатор;

Рисунок 1.7 – Органы управления и индикации консоли CL1016 MR

1.2.2.3 Консоль CL1016 MR приводится в рабочее состояние в следующем порядке:

- сдвинуть защелки поз.2 (рисунок 1.7) навстречу друг другу;
- выдвинуть консоль из шкафа;
- поднять верхнюю крышку с ЖК-дисплеем в вертикальное положение.

1.2.2.4 Закрытие консоли CL1016 MR:

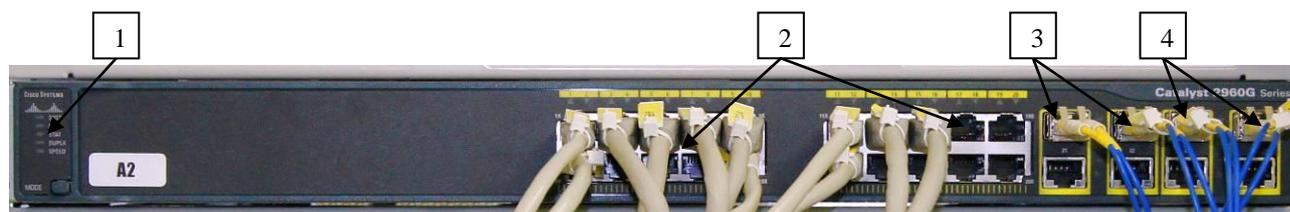
- закрыть крышку панели;
- потянуть за фиксаторы поз.14 на себя и вдвинуть панель до остановки;

- отпустить фиксаторы и слегка потянуть панель на себя, затем задвинуть ее в стойку.

1.2.2.5 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Не допускается опираться телом на выдвинутую консоль и установка на нее тяжелых предметов.

### 1.2.3 Коммутатор Cisco Catalyst 2960G

1.2.3.1 CISCO Catalyst 2960G – интеллектуальный коммутатор Ethernet с фиксированной конфигурацией. Он обеспечивает обмен данными между СВБУ и СВСУ со скоростью 100 Мбит/сек и 1 Гбит/сек.



- 1 – панель с индикаторами и кнопкой выбора режима (Mode);
- 2 – Розетки RJ45 стандарта Ethernet 10/100/1000BaseTX;
- 3 – SFP-модуль GLC-GE-100FX – 2 шт. (стандарт 100BaseFX)
- 4 – SFP-модуль GLC-LH-SM – 2шт. (стандарт 1000BaseLX)

Рисунок 1.8 - Коммутатор Catalyst 2960G – вид спереди

1.2.3.2 Коммутатор имеет 4 порта двойного назначения, обеспечивающих подключение либо оптических кабелей, либо кабелей типа FTP. Параметры обмена по ВОЛС определяется типом модулей SFP, устанавливаемым в гнезда поз.3 на рисунке 1.8.



- 1 – Розетка RJ45 для управления по интерфейсу RS232;
- 2 – Выводы для удаленного управления электропитанием;
- 3 – Разъем для подключения внешнего электропитания;

Рисунок 1.9 - Коммутатор Catalyst 2960G – вид сзади

1.2.3.3 Коммутатор Catalyst 2960G снабжен встроенным диспетчером («Device Manager») с веб-интерфейсом, который позволяет производить мониторинг состояния коммутатора, а также настраивать его сетевые параметры. Для работы со встроенным диспетчером следует:

- открыть переднюю дверь шкафа и привести в рабочее состояние консоль согласно п.1.2.2.3;

- зарегистрироваться согласно п.2.2.4.4 и запустить на сервере браузер «Internet Explorer», в строке «Адрес» которого ввести «192.168.54.20»;
- в открывшемся окне «Безопасность Windows» ввести: в строке «Пользователь» – «Admin», в строке «Пароль» – «с2960» и нажать кнопку <ОК>;
- должна открыться страница «Dashboard» в окне «Catalyst 2960 Series Device Manager», в верхней части которой отображаются все порты коммутатора – при наведении курсора мыши на изображение порта всплывает окно с информацией по данному порту;
- для настройки сетевых параметров коммутатора в окне «Contents» следует выбрать пункт «Configure/Express Setup» и произвести необходимые настройки в правом окне с названием «Express Setup» (рисунок 1.10);
- для сохранения произведенных изменений следует нажать кнопку <Submit> в нижней части окна.

Примечание – Для примера здесь приведены адрес, логин и пароль заводской настройки.

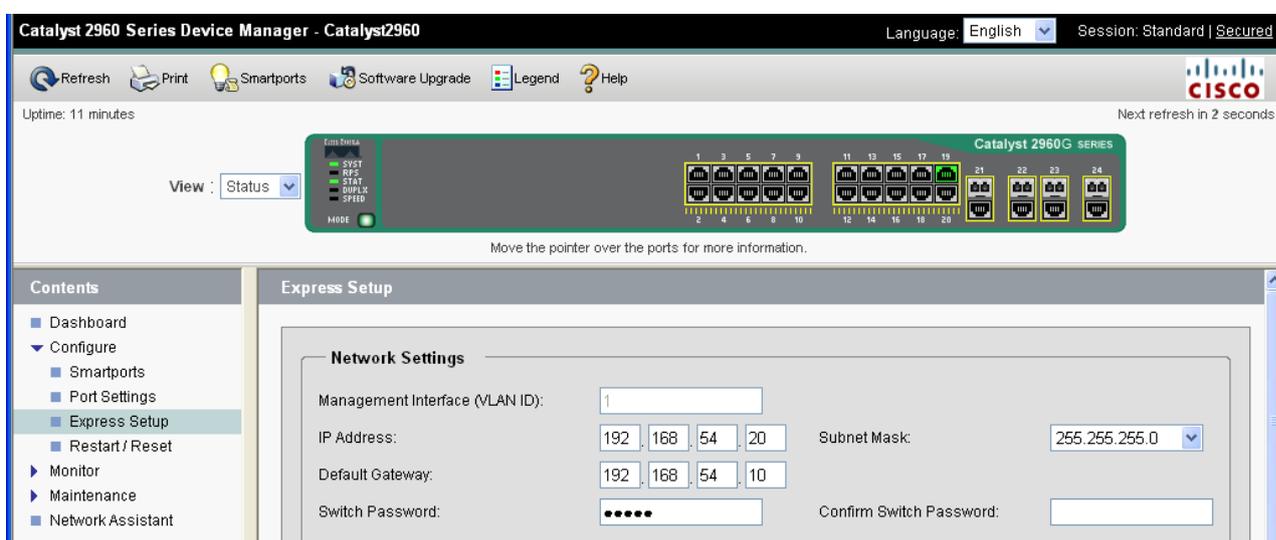


Рисунок 1.10 – Окно настройки сетевых параметров в «Device Manager»

1.2.3.4 Если адрес коммутатора неизвестен или недоступен, то следует произвести сброс коммутатора к исходным настройкам производителя, для чего нажать и удерживать кнопку <Mode> – примерно через 3 секунды индикаторы над кнопкой начнут мигать (продолжать удерживать кнопку), через 7 секунд индикаторы перестают мигать и коммутатор перезагружается. После этого следует произвести процедуру первоначальной настройки «Express Setup», подробное пошаговое описание которой приведена в руководстве «Catalyst 2960 Switch Getting Started Guide».

## 1.2.4 Межсетевой экран Cisco ASA5510

1.2.4.1 Межсетевой экран Cisco ASA5510 обеспечивает прозрачный доступ для внутренних пользователей и авторизованных внешних пользователей, при этом защищая внутреннюю сеть от несанкционированного доступа.

1.2.4.2 Схема защиты межсетевого экрана, базируется на алгоритме адаптивной безопасности (adaptive security algorithm - ASA), который эффективно скрывает адреса пользователей от хакеров. Алгоритм адаптивной безопасности обеспечивает безопасность для соединений, базируясь на адресах отправителя и получателя, последовательности нумерации пакетов TCP, номерах портов и добавочных флагах TCP. Эта информация сохраняется в таблице, и все входящие пакеты сравниваются с записями в этой таблице.

Доступ через ASA5510 разрешен только в том случае, если соответствующее соединение успешно прошло идентификацию.

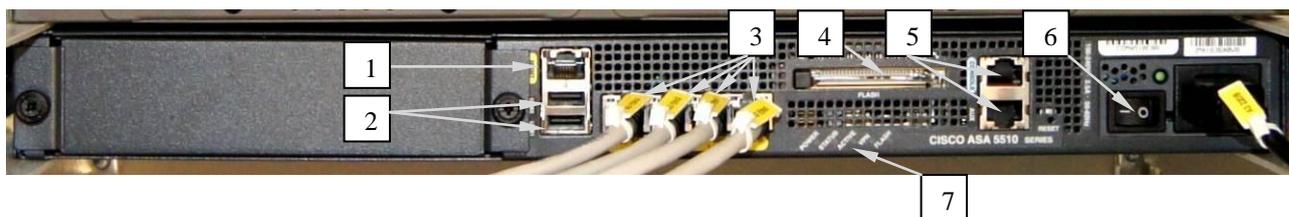
1.2.4.3 На рисунке 1.11 показаны светодиодные индикаторы, расположенные в нижней части передней панели Cisco ASA5510. Назначение и состояние индикаторов приведены в таблице 1.3. Аналогичный набор индикаторов имеется на задней панели устройства (поз.7 на рисунке 1.12).



Рисунок 1.11 – Индикаторы на передней панели Cisco ASA5510

Таблица 1.3 – Назначение и состояние индикаторов Cisco ASA5510

Обозначение индикатора	Цвет	Состояние	Описание
POWER	Зеленый	включен	Питание на устройство подано
STATUS	Зеленый	мигает	Производится диагностика при включении питания или загрузка системы
		включен	Диагностика по включению питания завершена успешно
	Желтый	включен	При диагностике обнаружены ошибки
ACTIVE	Зеленый	включен	Активное резервирующее устройство
	Желтый	включен	Ожидающее резервирующее устройство
VPN	Зеленый	включен	Туннель VPN установлен
FLASH	Зеленый	включен	Доступна флэш-карта, подключенная к соединителю на задней панели (поз.4 на рисунке 1.12)



1 – розетка RJ45 порта «MGMT»; 2 – порты USB; 3 – розетки RJ45 сетевых интерфейсов с подключенными патч-кордами от коммутатора Catalyst 2960 (A2); 4 – слот для внешней флэш-карты; 5 – последовательные порты «CONSOLE» и «AUX»; 6 – выключатель питания; 7 – светодиодные индикаторы;

Рисунок 1.12 – Межсетевой экран Cisco ASA5510 – вид сзади

1.2.4.4 Управление настройками ASA5510 осуществляется через программу «Cisco Adaptive Security Device Manager» (ASDM) следующим образом:

- в настройках сетевой карты технологической ПЭВМ установить IP-адрес «192.168.1.12» и подключить ПЭВМ патч-кордом RJ-45 к порту «MGMT», расположенному на задней панели ASA5510;
- запустить на ПЭВМ «Cisco ASDM-IDM Launcher»;
- в окне регистрации ASDM ввести в строке «Device IP Address/Name» IP-адрес «192.168.1.1», строки «Username» и «Password» оставить пустыми и нажать кнопку <OK>;
- в открывшемся окне ASDM (рисунок 1.13) выбрать закладку «Configuration», затем нажать кнопку <Device Setup> (слева внизу) и в навигационной панели слева пункт «Interfaces»;
- в окне «Configuration» Device Setup» задаются сетевые параметры для внутренней (inside) и внешней (outside) подсетей ASA5510, при этом уровень безопасности («Security Level») должен быть равным 0 для внешней сети и 100 для внутренней;
- применить проведенные изменения нажатием кнопки <Apply> (внизу окна) и сохранить нажатием кнопки <Save> (Save) на панели инструментов.

Примечание – Для примера здесь приведены адреса, логин и пароль заводской настройки.

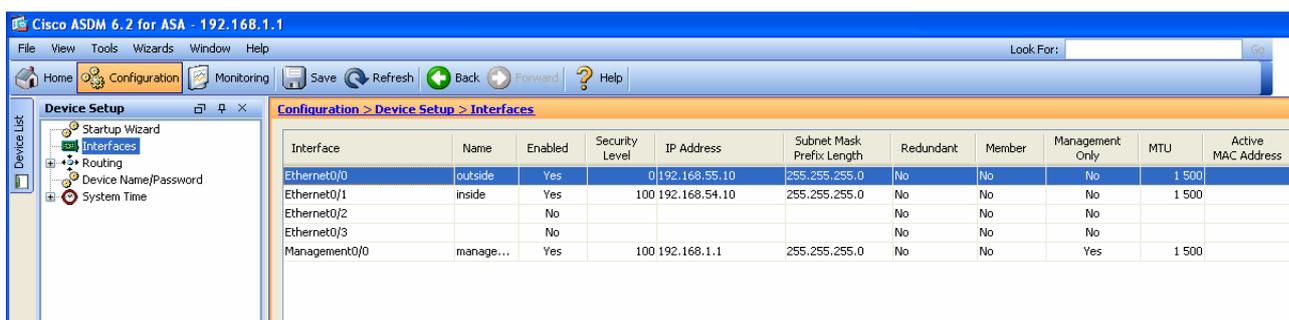


Рисунок 1.13 – Окно конфигурации интерфейсов

1.2.4.5 Настройка правил доступа во внутреннюю сеть осуществляется аналогично п.1.2.4.4, при этом необходимо открыть окно «Configuration» Firewall > Access Rules» и отредактировать соответствующие правила для внутренней и внешней сети.

### 1.2.5 Кросс оптический

1.2.5.1 Кросс оптический R912-1U-ST-16MM-16MMC-13 предназначен для обеспечения соединения между внешними (входящими в ШСПД) ВОЛС и внутренними ВОЛС (поз.3 и 4 на рисунке 1.14) ШСПД.

1.2.5.2 Кросс оптический укомплектован 16 розетками типа ST поз.2 для подключения многомодового (поз.3) и одномодового (поз.4) оптического кабеля, 16 оптическими полувилками поз.1 для подварки к оптическим кабелям и сплайс-пластиной поз.6 для укладки армированных гильзами сварных соединений волокон.

1.2.5.3 В ШСПД используется 8 розеток для организации 4 каналов связи, остальные розетки резервные.

1.2.5.4 При установке на АЭС к пигтейлам этих розеток подвариваются внешние ВОЛС. Их длину следует выбирать таким образом, чтобы оставалась возможность полностью выдвигать кроссовый ящик.

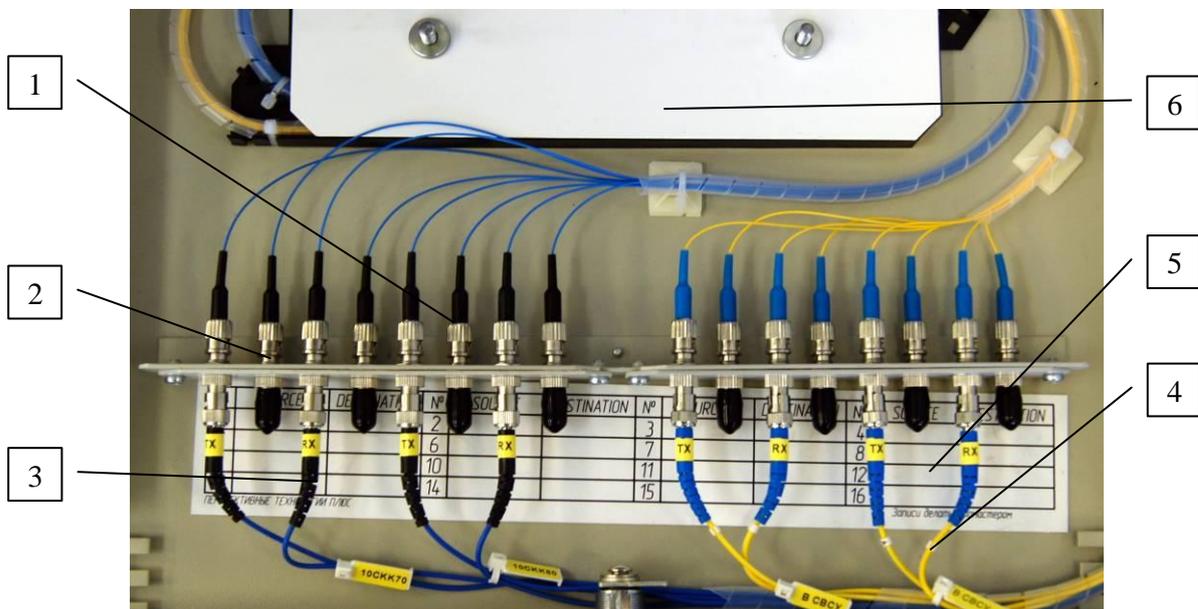


Рисунок 1.14 – Кросс оптический – вид сверху

1.2.5.5 Внутри кросса размещена пластиковая таблица поз.5 для записи адресов соединений.

## 1.2.6 Блок мультиконтрольный

1.2.6.1 БМ, созданный на основе системы безопасности Rittal СМС-ТС, предназначен для контроля состояния дверей, температуры воздуха внутри ШСПД, наличия напряжения на входах ШСПД.

1.2.6.2 БМ обеспечивает передачу данных в основную подсеть СВБУ по протоколам SNMP и HTTP следующей диагностической информации:

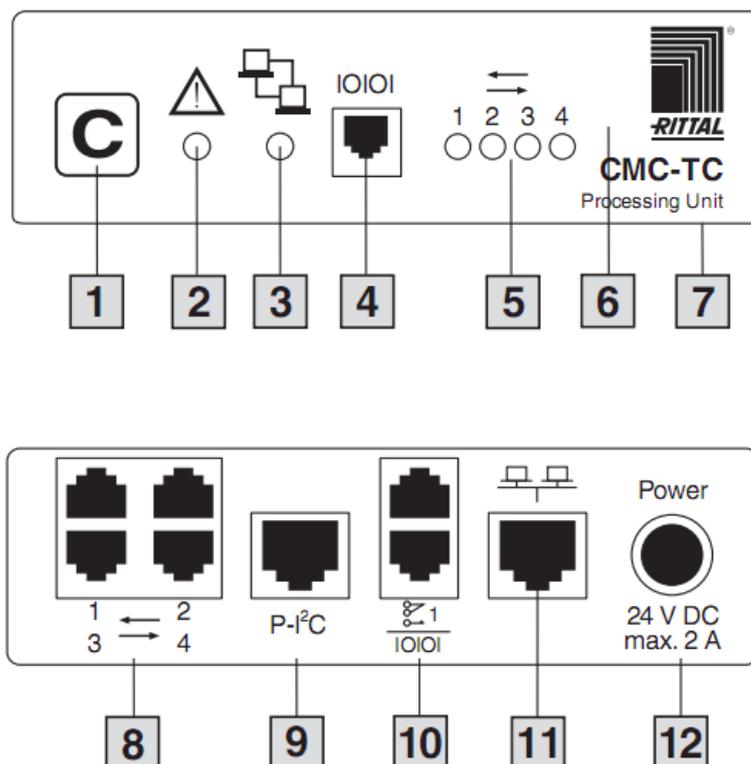
- состояние дверей ШСПД (закрыты или открыты);
- значение температуры внутри ШСПД;
- наличие входного напряжения на входах питания ШСПД.

1.2.6.3 БМ состоит из монтажного корпуса, в котором размещаются процессорный модуль А9 и модули ввода/вывода А8 и А10. Электропитание БМ осуществляется от источника питания ДК 7320.425 (А7), размещаемого отдельно. К модулям ввода/вывода подключаются внешние датчики температуры, доступа и напряжения.



Рисунок 1.15 – Блок мультиконтрольный. Вид спереди

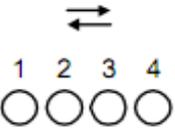
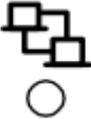
1.2.6.4 Процессорный блок PU II (А9) – центральный модуль системы контроля СМС-ТС. Блок PU II осуществляет сбор данных с различных датчиков, подключенных к блокам ввода/вывода, осуществляет звуковую, световую сигнализацию и ввод/вывод данных в подсеть СВБУ по протоколам HTTP и SNMP. Расположение и назначение органов управления и индикации, а также портов ввода/вывода показано на рисунке 1.16.



1. Кнопка «С» предназначена для распознавания датчиков и исполнительных устройств, настройки системы и подтверждения;
2. Аварийный светодиод сигнализирует о тревогах (см.таблицу 1.4);
3. Светодиод сигнализирует о состоянии подключения к сети 10BaseT/100BaseT;
4. Розетка RJ-10 для программирования через RS232;
5. Светодиоды отображают статус подключенных сенсорных блоков (см.таблицу 1.3);
6. Звуковой сигнал – PU II оснащен звуковым аварийным сигналом;
7. Крепление осуществляется при помощи монтажного блока 1 ЕВ;
8. Входы RJ-45 для сенсорных блоков;
9. Шина Power-I<sup>2</sup>C RJ-45, через которую можно подключать блоки расширения;
10. Верхняя розетка RJ-12 содержит перекидной контакт сигнального реле PU II; нижняя розетка RJ-12 является последовательным портом;
11. Розетка RJ-45 Ethernet 10/100BaseT;
12. Электропитание с номинальным напряжением 24 В DC.

Рисунок 1.16 – Процессорный блок PU II, вид спереди и сзади

Таблица 1.4 – Назначение индикаторов блока PU II

Обозначение	Описание
<p>Состояние датчиков</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ зелёный: нет ошибок;</li> <li>○ жёлтый мерцающий: обнаружено подключение нового модуля, следует нажать кнопку &lt;C&gt; для подтверждения;</li> <li>○ красный мерцающий: произошло удаление существующего модуля;</li> <li>○ выключен: нет подключенных модулей;</li> <li>○ жёлтый/красный мерцающий: изменение конфигурации модулей или таймаут.</li> </ul>
<p>Сигнал тревоги</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ включен: рабочее напряжение подано;</li> <li>○ выключен: нет рабочего напряжения;</li> <li>○ зелёный: нет сообщений о тревоге;</li> <li>○ желтый: предупреждение;</li> <li>○ красный: тревога;</li> <li>○ жёлтый/красный мерцающий: изменение в конфигурации модулей.</li> </ul>
<p>Сетевой индикатор</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ зелёный: соединение 10BaseT;</li> <li>○ оранжевый: соединение 100BaseT;</li> <li>○ выключен: нет соединения.</li> </ul>

#### 1.2.6.5 Настройка параметров процессорного блока PU II

В качестве примера ниже приводится порядок настройки сетевых параметров процессорного блока PU II.

Подключить технологическую ПЭВМ к розетке RJ-10 (поз.4 на рисунке 1.16) на лицевой панели блока PU II кабелем программирования DK 7200.221 из комплекта поставки блока (при необходимости используя кабель-переходник согласно примечанию 3 к таблице 1.2).

На ПЭВМ запустить клиент «PuTTY» – должно открыться окно «PuTTY Configuration», в котором выбрать «Connection Type» – «Serial», затем в навигационной панели слева выбрать пункт «Serial», установить параметры в соответствии с рисунком 1.17 и нажать кнопку <Open>:

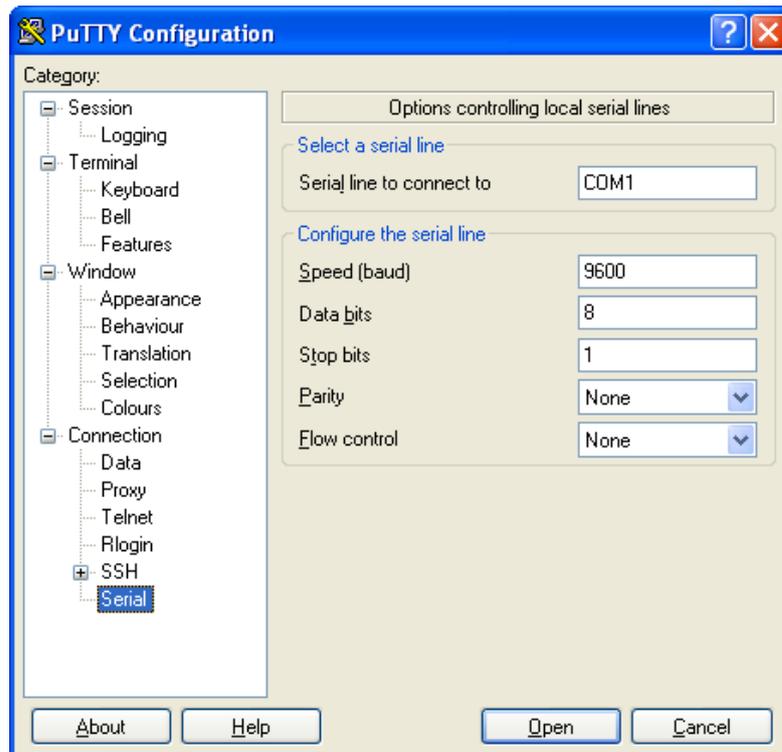


Рисунок 1.17 – Настройка соединения Serial в PuTTY

В открывшемся окне после появления строки «login» ввести «admin», при появлении строки «password» также ввести «admin» – откроется окно главного меню СМС с выделенным пунктом «Network Configuration»:

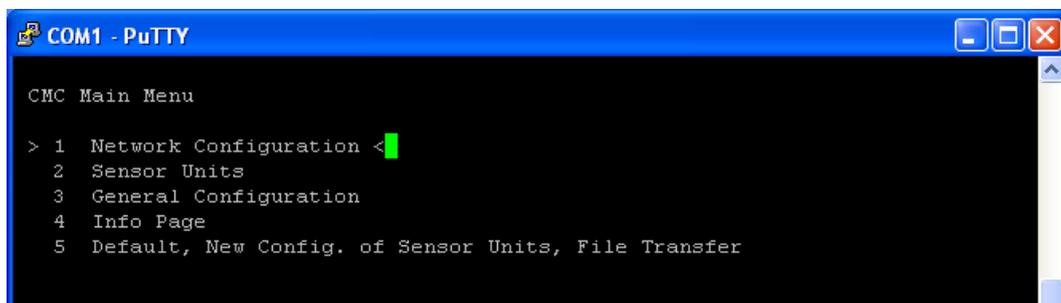


Рисунок 1.18 – Главное меню СМС

Нажать клавишу <Enter> – откроется меню сетевых настроек блока с выделенным пунктом «IP Configuration»:

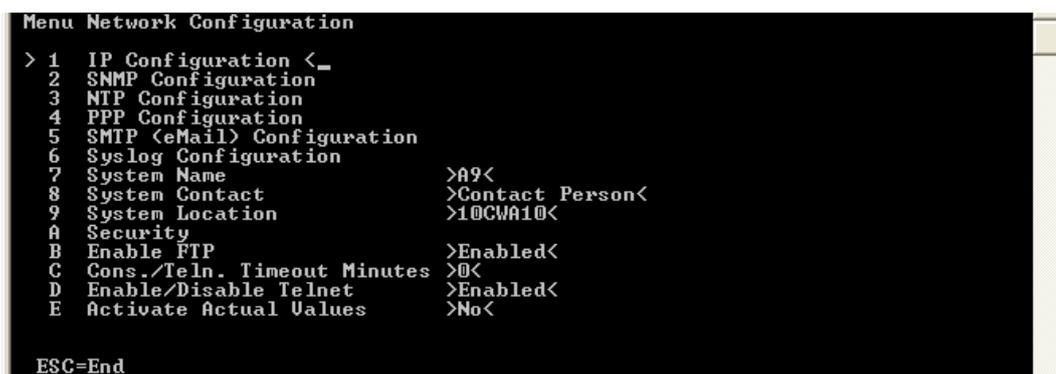
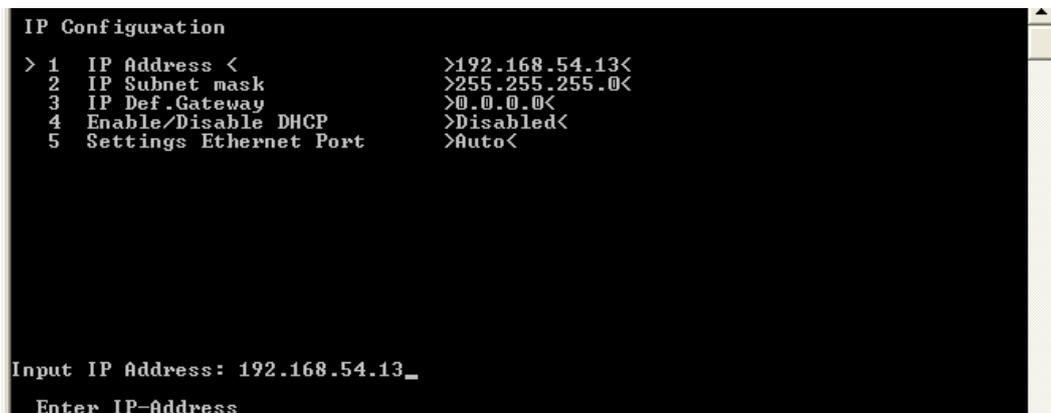


Рисунок 1.19 – Меню сетевой конфигурации

Нажать клавишу <Enter> – откроется окно «IP Configuration», в котором выбрав соответствующий пункт и нажав клавишу <Enter> можно изменить IP-адрес («IP Address»), маску подсети («IP Subnet mask»), шлюз («IP Def.Gateway»):



```

IP Configuration
> 1 IP Address < >192.168.54.13<
  2 IP Subnet mask >255.255.255.0<
  3 IP Def.Gateway >0.0.0.0<
  4 Enable/Disable DHCP >Disabled<
  5 Settings Ethernet Port >Auto<

Input IP Address: 192.168.54.13_
Enter IP-Address

```

Рисунок 1.20 – Ввод IP-адреса блока

После ввода требуемых параметров нажать клавишу <Esc> – произойдет возврат в меню сетевых настроек. Последовательным нажатием клавиши <Esc> получить сообщение: «Logout[Y-YES]», ввести «Y» и закрыть окно «PuTTY».

## 1.2.7 Источник бесперебойного питания

1.2.7.1 В качестве ИБП в ШСПД используется Eaton 9130 1500i с адаптером ConnectUPS-BD Web/SNMP Card.

1.2.7.2 ИБП обеспечивает электропитанием устройства, входящие в состав ШСПД и защищает их от динамических изменений в сети электропитания (провалы, прерывания, выбросы). При пропадании на обоих вводах напряжения питания шкафа ИБП обеспечивает работоспособность всех блоков ШСПД в течение 30 мин.

1.2.7.3 Коммуникационная карта ConnectUPS-BD Web/SNMP имеет функции SNMP и HTTP, а также функцию мониторинга с использованием интерфейса веб-браузера, подключается к сети Ethernet 10/100BaseT. Через эту карту ИБП обеспечивает передачу в ЛВС ПТК СВБУ следующей диагностической информации о состоянии ИБП:

- режим работы ИБП (от сети или от аккумулятора);
- значение выходного напряжения;
- степень заряженности аккумулятора;
- время работы аккумулятора при данной подключенной нагрузке;
- частота входного напряжения ИБП.

1.2.7.4 Органы управления и индикации ИБП сосредоточены на панели управления (рисунок 1.21), расположенной на передней панели ИБП:

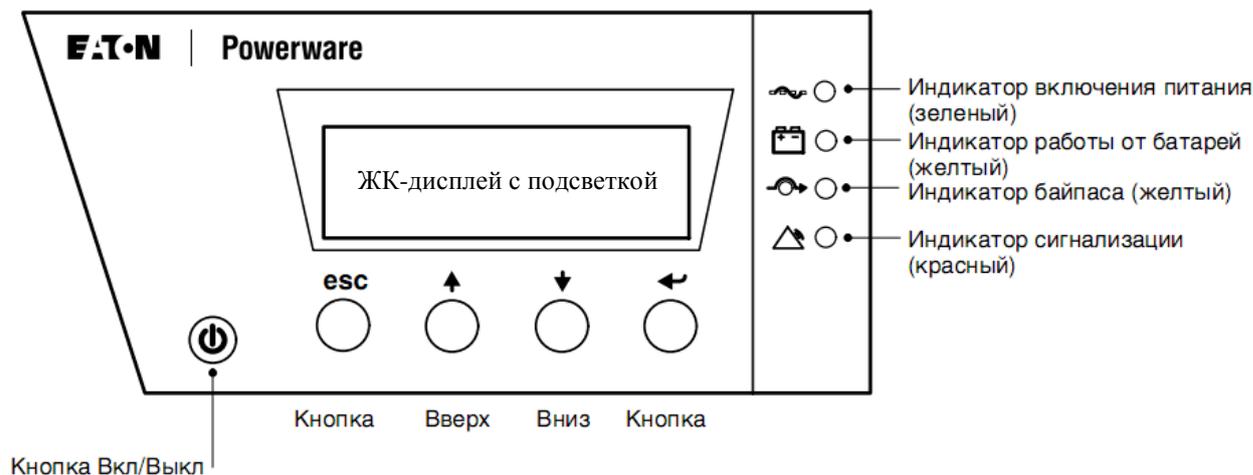


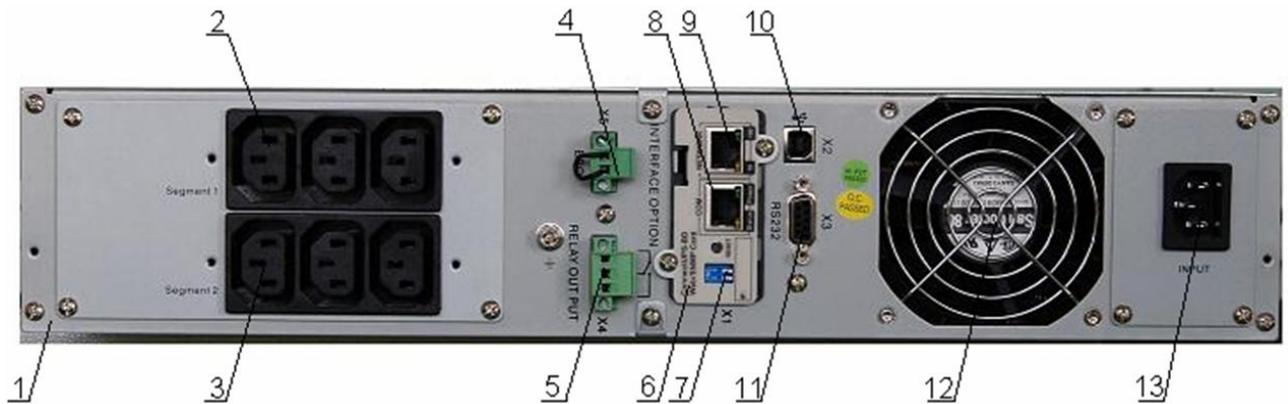
Рисунок 1.21 – Панель управления ИБП

1.2.7.5 Назначение и состояние индикации ИБП приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Назначение индикаторов ИБП

Наименование	Состояние	Значение
Питание от сети  (зеленый цвет)	Горит Мигает	ИБП работает в нормальном режиме Поступило новое информационное сообщение
Питание от аккумуляторов  (желтый цвет)	Горит Мигает	ИБП работает от аккумуляторов Напряжение аккумуляторов ниже допустимого уровня
Режим Вурасс  (желтый цвет)	Горит	ИБП работает в режиме Вурасс
Тревога или авария  (красный цвет)	Горит	Сообщение о тревоге или аварии

1.2.7.6 Размещение входных и выходных соединителей на задней панели ИБП приведено на рисунке 1.22.



1 – корпус 2U; 2 – первый сегмент выходных разъемов (подключены провода В31 и В32); 3 – второй сегмент выходных разъемов (подключен В20); 4 – контакты удаленного аварийного отключения питания; 5 – контакты реле состояния; 6 – коммуникационная карта ConnectUPS-BD Web/SNMP Card; 7 – микропереключатели; 8 – розетка RJ-45 для установки параметров коммуникационной карты; 9 – розетка RJ-45 для подключения к Ethernet (В34); 10 – порт USB; 11 – последовательный порт RS232; 12 – вентилятор охлаждения; 13 – входной разъем для подключения внешнего питания (В30).

Рисунок 1.22 – Задняя панель ИБП

#### 1.2.7.7 Настройка сетевых параметров ИБП

Подключить последовательный порт технологической ПЭВМ к розетке RJ-45 (поз.8 на рисунке 1.22) на задней панели ИБП кабелем программирования из комплекта поставки коммуникационной карты ИБП (при необходимости используя кабель-переходник согласно примечанию 3 к таблице 1.2).

На ПЭВМ запустить клиент «PuTTY» – должно открыться окно «PuTTY Configuration», в котором выбрать «Connection Type» – «Serial», затем в навигационной панели слева выбрать пункт «Serial», установить параметры в соответствии с рисунком 1.17 и нажать кнопку <Open>.

В открывшемся окне нажать клавишу <Enter> – после появления строки «Enter Password:» ввести «admin» – откроется окно главного меню сетевой карты ИБП, в котором нажать клавишу <1> для выбора пункта «Web/SNMP Card Settings» (рисунок 1.23):



Рисунок 1.23 – Главное меню коммуникационной карты ИБП

В открывшемся окне с меню конфигурации нажать клавишу <1> для выбора пункта сетевых настроек («Set the IP Address, Gateway Address and MIB System Group»), после чего открывается окно с текущими параметрами карты (рисунок 1.24):

```

+-----+
| [ ConnectUPS Web/SNMP Card Configuration Utility ] |
+-----+
Web/SNMP Card Version : ConnectUPS Web/SNMP Card V4.32
Ethernet Address      : 00-E0-D8-14-B1-1D
1. IP Address         : 192.168.54.11
2. Gateway Address   : 0.0.0.0
3. Network Mask      : 255.255.255.0
4. DNS IP Address    : 0.0.0.0
5. Mail Server       :
6. sysContact        :
7. sysName           : ConnectUPS Web/SNMP Card
8. sysLocation       : 10CKK90
0. Return to previous menu

Please Enter Your Choice =>

```

Рисунок 1.24 – Окно сетевой конфигурации карты ИБП

Далее следует нажать клавишу с номером, соответствующим параметру, который необходимо изменить, например, для IP-адреса нажать клавишу <1> и в строке «Enter IP address: [старый адрес]» ввести новое значение адреса (рисунок 1.25).

```

1. IP Address         : 192.168.54.11
2. Gateway Address   : 0.0.0.0
3. Network Mask      : 255.255.255.0
4. DNS IP Address    : 0.0.0.0
5. Mail Server       :
6. sysContact        :
7. sysName           : ConnectUPS Web/SNMP Card
8. sysLocation       : 10CKK90
0. Return to previous menu

Please Enter Your Choice => 1
Enter IP address : [192.168.54.11] 192.168.54.01

```

Рисунок 1.25 – Изменение IP-адреса карты ИБП

Аналогичным образом поступить с остальными параметрами, а затем дважды нажать клавишу <0> для возврата в главное меню (рисунок 1.26).

```

+-----+
| [ ConnectUPS Web/SNMP Card Configuration Utility ] |
+-----+
1. Web/SNMP Card Settings
2. Reset Configuration to Default
3. Restart Web/SNMP Card
4. UPS Pass-Through
0. Exit

Please Enter Your Choice => 3
Restart Agent (y/n)? : [No] y

Restarting...

ConnectUPS Web/SNMP Card V4.32 Ready

```

Рисунок 1.26 – Завершение настроек карты ИБП

В главном меню нажать клавишу <3> для перезапуска карты и в ответ на запрос «Restart Agent (y/n)?» нажать клавишу <y>. После появления сообщения «ConnectUPS Web/SNMP Card V4.32 Ready» (рисунок 1.26) закрыть окно «PuTTY».

#### 1.2.7.8 Настройка времени отключения ИБП в программе «LanSafe»

Настройка параметров отключения сервера при работе ИБП от батареи производится в программе LanSafe из комплекта поставки ИБП, которая должна быть установлена на сервере в режиме контроллера.

Включить ШСПД согласно п.2.2.4, после чего на рабочем столе сервера выбрать пункт меню «Пуск/Все программы/LanSafe» и запустить программу «LanSafe». В главном меню выбрать пункт «Configuration/Management Settings» – откроется окно:

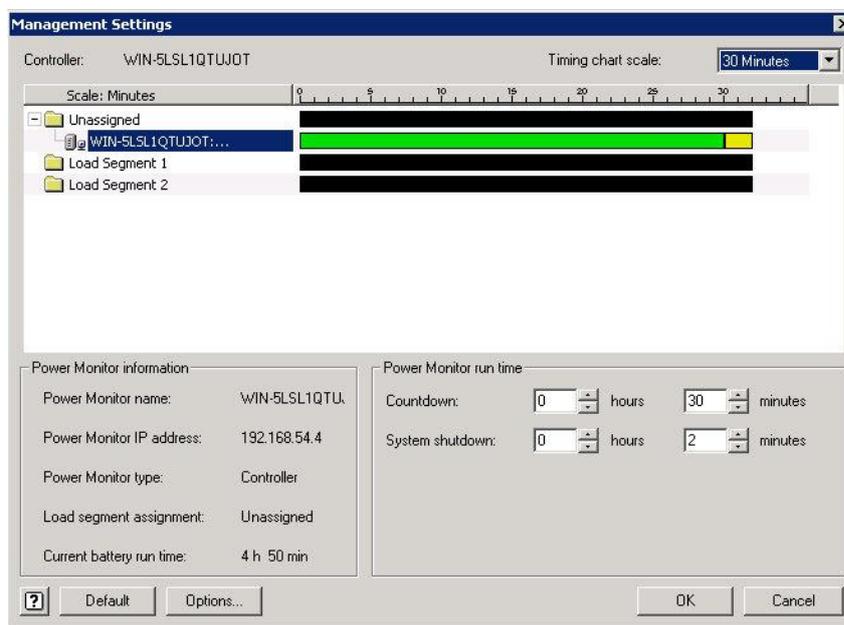


Рисунок 1.27 – Окно настройки времени отключения ИБП

На панели «Power Monitor run time» задается время работы сервера от батарей при отсутствии входного напряжения – строка «Countdown» (hours – часы, minutes – минуты), а также время на закрытие приложений и выгрузку ОС сервера – строка «System shutdown». После произведенных изменений нажать кнопку <OK> в окне «Management Settings».

## 2 Использование ШСПД по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 В процессе эксплуатации ШСПД не допускается воздействие внешних факторов вне допустимых диапазонов, указанных в п.1.1.2 настоящего РЭ.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Установка шкафа

2.2.1.1 ШСПД должен устанавливаться внутри помещений на ровном полу, максимально допустимый уклон которого не превышает 5 мм/м.

2.2.1.2 Для крепления шкафа на месте эксплуатации к полу в качестве закладных элементов рекомендуется использовать швеллеры №10, которые необходимо располагать на расстоянии  $L=825$  мм (рисунок 2.1).

2.2.1.3 Рекомендуется крепление шкафа к металлическим закладным элементам (швеллерам) выполнять сваркой – сварной шов прерывистый - 40/200, катет шва 3...5 мм – с предварительной зачисткой конструкции от покрытия эмали и последующим изолированием сварочных швов от воздействия окружающей среды пентафталевой эмалью ПФ черного цвета.

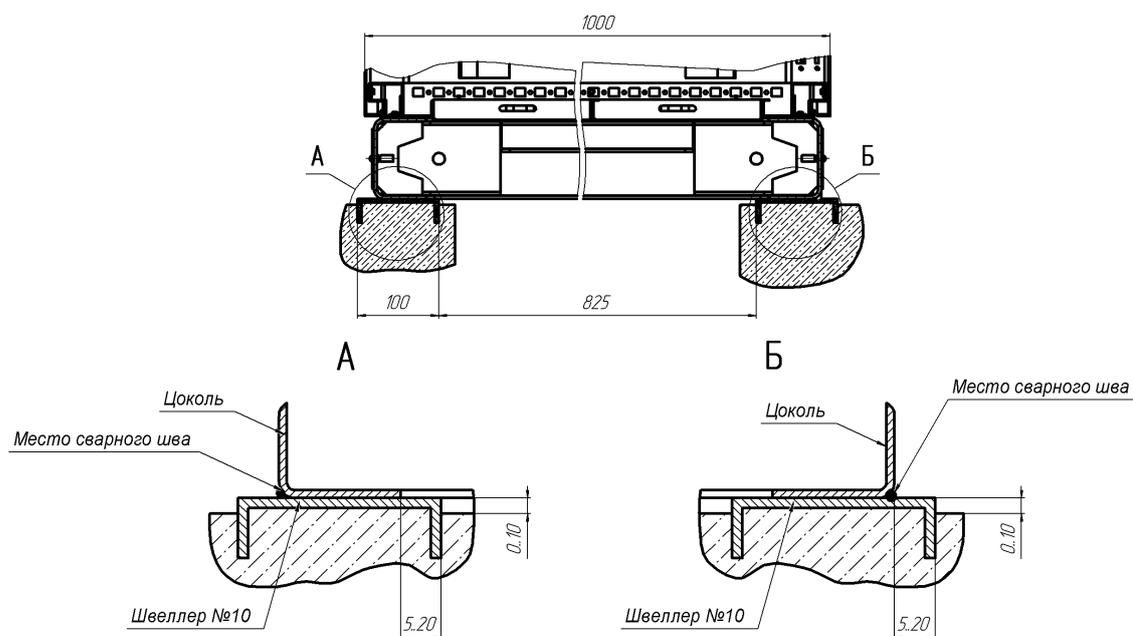


Рисунок 2.1 – Установка ШСПД при помощи сварки

2.2.1.4 Сварной прерывистый шов с лицевой стороны шкафа (рисунок 2.1, вид Б) и с тыльной стороны (рисунок 2.1, вид А) – У2-40/200 по ГОСТ 5264 выполняется на всей длине шкафа.

## 2.2.2 Монтаж кабелей

2.2.2.1 Все кабельные подключения производить через кабельные вводы, расположенные на съемной панели в днище ШСПД. Кабели крепить на подвязочном швеллере, расположенном над вводами, при помощи кабельных зажимов.

2.2.2.2 Подключить к клеммникам ХТ1 и ХТ2 внешние кабели основного и резервного питания соответственно, соблюдая правильность подключения фазы (ХТ1:1 и ХТ2:1), нейтрали (ХТ1:2 и ХТ2:2).

2.2.2.3 Заземление осуществляется через кабель внешнего электропитания (провода РЕ подключаются к ХТ1:3 и ХТ2:3) и отдельным проводом от контура защитного заземления, предусмотренным для этих целей в месте стационарной установки и эксплуатации ШСПД, подсоединяемым к клеммному зажиму ХТ-РЕ:1.

2.2.2.4 Соединить внешние волоконно-оптические кабели с пигтейлами оптического кросса А1 методом сварки и уложить соединения в ложементы сплайс-кассеты кросса.

## 2.2.3 Подготовка ШСПД к вводу в эксплуатацию

2.2.3.1 Перед вводом ШСПД в эксплуатацию необходимо:

- убрать из шкафа посторонние предметы (инструменты, крепежные изделия, обрезки кабелей и проводов и т.п.) и просушить шкаф для устранения влаги;
- проверить визуальным осмотром целостность аппаратуры, изоляции и монтажа;
- проверить непрерывность цепи заземления по методике п.3.5.1;
- проверить сопротивление изоляции по методике п.3.5.2.

2.2.3.2 Подключить внутреннюю батарею ИБП, сняв переднюю панель по методике п.1.1.8.5, после чего подсоединить разъем внутренней батареи согласно рисунку 1.3.

## 2.2.4 Включение ШСПД

2.2.4.1 Открыть переднюю дверь шкафа и привести в рабочее состояние консоль согласно п.1.2.2.3.

2.2.4.2 Включение ШСПД производить в следующей последовательности:

- перевести переключатели на блоках розеток А18 и А19 в крайнее правое положение, при этом на панели управления ИБП должен включиться дисплей, на-

- жать кнопку <  > – появится сообщение «Статус ИБП», еще раз нажать кнопку <  > – должно появиться сообщение «ИБП готов к работе»;
- нажать кнопку <  > в течение, как минимум, одной секунды – сообщение на дисплее о состоянии ИБП сменится на «ИБП включается», а затем на «ИБП online»;
  - убедиться в том, что индикатор «  » непрерывно горит, указывая на то, что ИБП работает в нормальном режиме, и на нагрузку подается питание;
  - на системном блоке сервера у кнопки питания <  > должна появиться оранжевая подсветка, за время не более 30 с должен включиться блок питания сервера, при этом подсветка кнопки питания становится зеленой.

2.2.4.3 На экране консоли появляется окно ввода логина и пароля – оставить эти поля пустыми и нажать клавишу <Enter>, затем в окне списка подключений убедиться, что выбран пункт «01-16» и нажать <Enter> для подтверждения выбранного входа подключения консоли.

2.2.4.4 После загрузки ОС сервера на экране консоли должно появиться указание об одновременном нажатии клавиш <Ctrl>+<Alt>+<Del>, после нажатия указанных клавиш выбрать вход «Администратор», затем ввести пароль, указанный в формуляре на ШСПД (пароль заводской настройки – «Admin321»).

## 2.3 Использование изделия

2.3.1 После установки, подключения, включения и настройки ШСПД готов к установке РПО и дальнейшему использованию по назначению в составе ПТК СВБУ.

2.3.2 Перечень возможных неисправностей в процессе использования ШСПД по назначению.

При возникновении неисправности в процессе использования ШСПД по назначению необходимо локализовать неисправность до составной части (системный блок, ИБП, БМ, вентилятор и т.д.) и действовать согласно раздела 4.

### 2.3.3 Меры безопасности при использовании ШСПД по назначению

2.3.3.1 Во время работы ШСПД и его составные части находятся под напряжением 220 В переменного тока. ШСПД должен быть надежно заземлен во избежание возможности поражения персонала электрическим током.

2.3.3.2 При «горячей» замене блоков, допускающих такую операцию, а также при работе с аккумуляторами, необходимо снимать с себя часы, кольца и другие подобные предметы.

2.3.3.3 Концы оптического волокна и оптические соединители могут быть источником невидимого лазерного излучения, поэтому необходимо:

- избегать воздействия лазерного излучения на глаза;
- проводить осмотр торцевых поверхностей волокна и соединителей с помощью оптических инструментов, убедившись в отсутствии лазерного излучения;
- на соединителях должны быть установлены штатные заглушки.

#### 2.3.4 Порядок выключения ШСПД

Перед выключением ШСПД необходимо завершить работу приложений и выгрузить ОС на сервере. Для этого необходимо открыть переднюю дверь шкафа и привести в рабочее состояние серверную консоль согласно п.1.2.2.3.

Зарегистрироваться согласно п.2.2.4.4 и завершить работу ОС на сервере через пункт меню «Пуск/Завершение» – через время в пределах 1 минуты должны выключиться блоки питания сервера, подсветка кнопки питания должна светиться желтым цветом.

Далее выключение производится в следующем порядке:

- нажать кнопку  на передней панели ИБП в течение трех секунд – ИБП подает звуковой сигнал и показывает состояние «Режим отключения», затем ИБП переходит в режим «ИБП готов к работе» и индикатор  выключается;
- перевести выключатели на блоках розеток А18 и А19 в крайнее левое положение – примерно через 50 с ИБП отключится.

Задвинуть серверную консоль в шкаф согласно п.1.2.2.4.

## 2.4 Действия в экстремальных условиях

### 2.4.1 При возникновении возгорания

2.4.1.1 В случае возникновения возгорания немедленно обесточить ШСПД в следующем порядке:

- открыть переднюю дверь шкафа;
- нажать кнопку  на передней панели ИБП в течение трех секунд – ИБП подает звуковой сигнал и показывает состояние «Режим отключения», затем ИБП переходит в режим «ИБП готов к работе» и индикатор  выключается;
- перевести выключатели на блоках розеток А18 и А19 в крайнее левое положение.

2.4.1.2 Затушить источник возгорания углекислотным огнетушителем.

Дальнейшая эксплуатация ШСПД разрешается только после определения причины возгорания и устранения его последствий путем замены неисправных блоков.

### 2.4.2 При пропадании внешнего электропитания

2.4.2.1 При пропадании электропитания шкафа по обоим вводам, ИБП переходит в режим работы от батарей и ШСПД сохраняет работоспособность в течение 30 мин, после чего на сервере выгружаются приложения и ОС, и ШСПД автоматически отключается. При подаче внешнего питания ИПБ автоматически включается и через время не более 1 минуты начинается загрузка СПО на сервере.

2.4.2.2 В случае пропадания внешнего электропитания на длительное время (несколько часов), после автоматического отключения ШСПД рекомендуется перевести переключатели на блоках розеток в крайнее левое положение. После восстановления электропитания включить ШСПД согласно п.2.2.4.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОПАДАНИИ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ШСПД СОХРАНЯЕТ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ В ТЕЧЕНИЕ 30 МИН ТОЛЬКО ПРИ ПОЛНОМ ЗАРЯДЕ АККУМУЛЯТОРА. ЕСЛИ АККУМУЛЯТОР ЧАСТИЧНО РАЗРЯЖЕН, НАПРИМЕР, В РЕЗУЛЬТАТЕ ЧАСТЫХ КРАТКОВРЕМЕННЫХ ПРОПАДАНИЙ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ, ВРЕМЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ШСПД ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МОЖЕТ СОКРАТИТЬСЯ.**

### 3 Техническое обслуживание ШСПД

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание ШСПД разделяется на проведение оперативного обслуживания и проведение периодических проверок.

3.1.2 Периодические проверки ШСПД проводятся не реже чем один раз в 18 месяцев в процессе эксплуатации, а также перед использованием по назначению.

3.1.3 Периодические проверки проводятся при нормальных климатических условиях.

3.1.4 Проверку ШСПД производить группой технического персонала не менее двух человек. Технический персонал, проводящий проверку ШСПД, должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности по эксплуатации применяемых приборов и вспомогательного оборудования.

3.1.5 Контрольно-измерительная аппаратура и вспомогательное оборудование, используемые при проверках, должны иметь документацию, подтверждающую их годность. Средства измерения и оборудование, используемые при работе с питанием от сети переменного тока с напряжением 220 В, должны быть надежно заземлены.

3.1.6 Перечень оборудования, необходимого для проверок, и требования к нему приведены в п.1.1.6.

3.1.7 При отрицательном результате какой-либо проверки провести анализ причины отрицательного результата, устранить ее и повторить данную проверку.

3.1.8 Результаты периодических проверок заносить в раздел «Периодический контроль технических характеристик» формуляра на ШСПД.

3.1.9 После проведения всех проверок, если ШСПД не вводится немедленно в эксплуатацию, необходимо зарядить аккумулятор ИБП путем выдерживания ШСПД во включенном состоянии не менее трех часов. В противном случае зарядка аккумулятора ИБП происходит в процессе нормальной эксплуатации ШСПД.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При работе с ШСПД необходимо руководствоваться “Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ” (электроустановки напряжением до 1000 В).

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ И СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ОТКЛЮЧИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ПИТАЮЩИХ КАБЕЛЯХ «ВВОД1» и «ВВОД2» ШСПД и ОБЕСПЕЧЬТЕ НЕВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ!**

### 3.3 Порядок технического обслуживания ШСПД

3.3.1 Порядок и объем технического обслуживания указан в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Порядок технического обслуживания

Пункт настоящего РЭ	Наименование объекта ТО и работы	Виды ТО		Трудо-затраты, чел/час	Примечание
		Оперативное обслуживание	Периодические проверки		
3.4.1, 3.4.2	Визуальный осмотр и очистка шкафа снаружи	+		0,3	еженедельно
3.4.3	Очистка шкафа внутри		+	0,7	1 раз в 18 месяцев
3.5.1	Проверка сопротивления заземления		+	0,2	
3.5.2	Проверка сопротивления изоляции		+	0,2	
3.5.3	Проверка работоспособности сервера		+	1,5	
3.5.4	Проверка БМ и УПС		+	0,6	
3.5.5	Проверка ИБП		+	0,9	
3.5.6	Проверка серверной консоли		+	1,0	

### 3.4 Оперативное обслуживание

3.4.1 При визуальном осмотре ШСПД проверить состояние индикаторов на передней и задней панелях серверного блока, состояние которых должно соответствовать п.1.2.1 настоящего РЭ. Кроме того, необходимо проверить состояние индикаторов на коммутаторе Catalyst 2960G, межсетевом экране Cisco ASA5510 и ИБП.

3.4.2 Удаление пыли с поверхности ШСПД осуществляется не реже одного раза в неделю при помощи влажной хлопчатобумажной ткани – следует тщательно очищать перфорированные двери шкафа.

3.4.3 Удаление пыли внутри шкафа осуществляется не реже одного раза в 18 месяцев при помощи пылесоса, при этом особое внимание следует уделять очистке вентиляционных решеток и перфорированных поверхностей на серверном блоке, коммутаторе, межсетевом экране и ИБП.

### 3.5 Периодические проверки

#### 3.5.1 Проверка сопротивления заземления

3.5.1.1 Проверка сопротивления заземления производится при отключенном напряжении на питающих кабелях «ВВОД1» и «ВВОД2» ШСПД.

3.5.1.2 Подготовить микроомметр (например, М4104) к измерению омического сопротивления.

3.5.1.3 Произвести измерение электрического сопротивления между клеммным зажимом для внешнего заземляющего проводника ХТ-РЕ:1 и незакрашенным участком корпуса ШСПД, расположенным в непосредственной близости от зажима заземления ШСПД.

3.5.1.4 Результат проверки считается положительным, если значение измеренного электрического сопротивления не превышает 0,1 Ом.

### 3.5.2 Проверка сопротивления изоляции

3.5.2.1 Проверка сопротивления изоляции производится при отключенном напряжении на питающих кабелях «ВВОД1» и «ВВОД2» ШСПД.

3.5.2.2 Перед началом проверки отключить все вилки от блоков розеток А18 и А19, отсоединить ШСПД от защитного заземления и цепей питания 220 В (как по рабочему входу, так и резервному), затем перевести переключатели на блоках розеток в крайнее правое положение.

3.5.2.3 Подготовить мегаомметр с испытательным напряжением 500 В постоянного тока (например, М4122) к измерению электрического сопротивления изоляции согласно его руководству по эксплуатации.

3.5.2.4 Проверить сопротивление изоляции между точками, указанными в таблице 3.2. Показания отсчитывают по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Таблица 3.2 – Точки приложения испытательного напряжения

Цепи, между которыми прикладывается испытательное напряжение	
ХТ1:1 (L1)	ХТ1:2 (N1)
ХТ1:1 (L1) и ХТ1:2 (N1), соединенные перемычкой	РЕ
ХТ2:1 (L2)	ХТ2:2 (N2)
ХТ2:1 (L2) и ХТ2:2 (N2), соединенные перемычкой	РЕ
ХТ1:1 (L1) и ХТ1:2 (N1), соединенные перемычкой	ХТ2:1 (L2) и ХТ2:2 (N2), соединенные перемычкой

3.5.2.5 Результат проверки считается положительным, если сопротивление изоляции между указанными цепями не менее 20 МОм.

3.5.2.6 По окончании проверки перевести переключатели на блоках розеток в крайнее левое положение и подключить вилки к блокам розеток в соответствии со схемой шкафа.

### 3.5.3 Проверка работоспособности сервера HP ProLiant DL380G6

3.5.3.1 Включить ШСПД по п.2.2.4 и на экране консоли наблюдать за загрузкой встроенного ПО сервера – после появления на экране сообщения «Press any key to view options ROM messages» за время не более 10 секунд нажать клавишу <F11>..

3.5.3.2 Вставить в оптический привод компакт-диск «HP SmartStart» из комплекта поставки сервера и нажать клавишу <1>».

3.5.3.3 После загрузки ОС с диска в окне выбора языка (Language) с помощью тачпада консоли нажать кнопку <Next>, в следующем окне «HP End User License Agreement» выбрать и нажать кнопку <Agree>, затем выбрать на экране кнопку <Maintenance>, а затем <HP Insight Diagnostics> – после паузы на сканирование оборудования сервера – откроется окно «HP Insight Diagnostics».

3.5.3.4 В окне «HP Insight Diagnostics» выбрать закладку «Test», в ней выбрать закладку «Quick test» и установить флажки «Stop on First Error» и «All Devices».

3.5.3.5 Нажать кнопку <Begin Testing> и дождаться окончания выполнения тестового набора – приблизительно 3 минуты.

Результат проверки процессоров считается положительным, если не зафиксировано ошибок при выполнении тестов.

3.5.3.6 По окончании тестирования нажать кнопку <Exit Diagnostics>, в окне «Select the maintenance operations to begin» нажать кнопку <Home>, а в следующем окне – <Reboot>, затем подтвердить выбор нажатием кнопки <OK> и вынуть компакт-диск из оптического привода.

3.5.3.7 Открыть заднюю дверь ШСПД и подключить технологическую ПЭВМ к iLO2, для чего патч-кордом RJ-45 соединить порт Ethernet (розетка RJ-45) на ПЭВМ с розеткой «iLO» (поз.16 на рисунке 1.5) на задней панели сервера.

3.5.3.8 На ПЭВМ запустить браузер «Internet Explorer». В строке «Адрес» ввести «192.168.1.2» (здесь приведен адрес заводской настройки) – должно открыться окно регистрации в iLO2. Зарегистрироваться, взяв «User name» и «Password» из таблички с обозначением «» на передней панели сервера.

3.5.3.9 После открытия окна с заголовком «Status Summary» выбрать в навигационной панели слева пункт «System Information» и убедиться, что все контролируемые через iLO2 параметры сервера находятся в допуске:

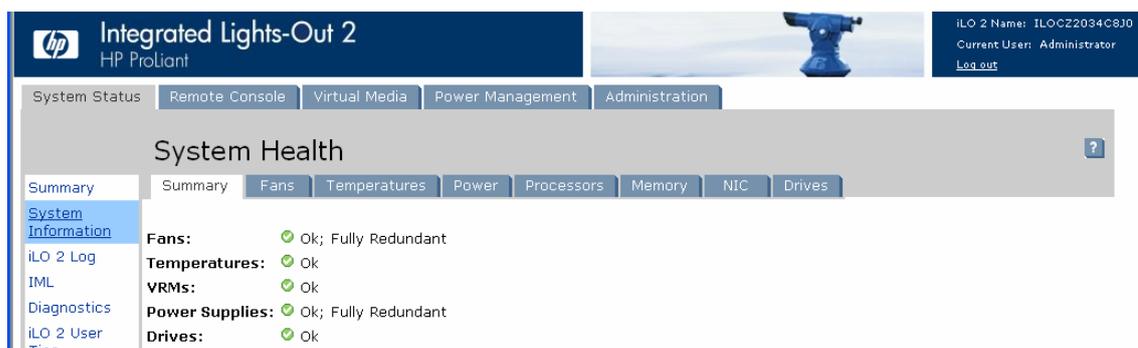


Рисунок 3.1 – Результаты контроля сервера в iLO2

3.5.3.10 Выбрать в навигационной панели слева пункт «Diagnostics» и убедиться, что результаты самоконтроля iLO2 положительные.

3.5.3.11 Выбрать в навигационной панели слева пункт «IML» («Integrated Management Log») и изучить сообщения о предупреждениях, которые могут помочь идентифицировать возможные проблемы, прежде чем они приведут к отказу узлов сервера (например, о деградации вентиляторов).

3.5.3.12 Выбрать строчку «Sign Out» в правом верхнем углу окна, нажать клавишу <Enter>, закрыть браузер и отсоединить патч-корд от розетки «iLO» на сервере.

### 3.5.4 Проверка БМ и УППС

3.5.4.1 Установить рядом с датчиком температуры A15 контрольный термометр с погрешностью не более  $\pm 0,5$  °C, соединить патч-кордом порт Ethernet на технологической ПЭВМ со свободным портом коммутатора A2 (например, 20) и закрыть обе двери ШСПД.

3.5.4.2 На ПЭВМ запустить утилиту «Rittal CMC-TC», в левом окне которой выбрать и раскрыть пункт «СМС-ТС», затем выбрать адрес «192.168.54.13» (пример для заводской настройки), после чего в правом окне программы должно отображаться состояние (вкладка «ТС обзор») мультиконтрольного блока (рисунок 3.2):

- температура внутри ШСПД («Temperature Sensor»);
- наличие напряжения на обоих вводах питания – датчики «Voltage XT1» и «Voltage XT2» в состоянии «ОК»;
- передние и задние двери ШСПД закрыты – датчики «Front door» и «Back door» в состоянии «ОК».



Рисунок 3.2 – Окно состояния БМ

3.5.4.3 Открыть переднюю дверь ШСПД – результат проверки считается положительным, если в течение не более 10 секунд датчик «Front door» перейдет в состояние «Тревога» (рисунок 3.3).

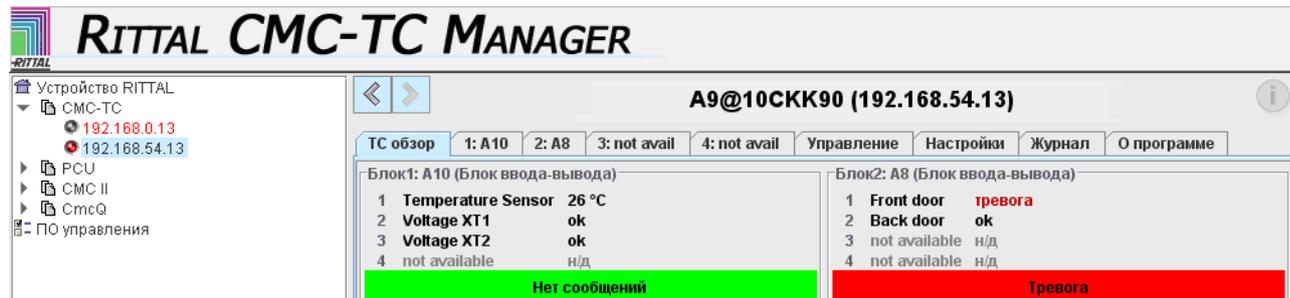


Рисунок 3.3 – Состояние датчиков при открытой передней двери ШСПД

3.5.4.4 Закрыть переднюю дверь – результат проверки считается положительным, если в течение не более 10 секунд оба датчика доступа будут в состоянии «ОК».

3.5.4.5 Повторить операции по 3.5.4.3, 3.5.4.4 для задней двери ШСПД, при этом передняя дверь должна быть закрыта.

3.5.4.6 Открыть переднюю дверь и перевести выключатель на верхнем блоке розеток в крайнее левое положение. Результат проверки считается положительным, если в течение не более 10 секунд датчик «Voltage XT1» перейдет в состояние «Тревога», датчик «Voltage XT2» останется в состоянии «ОК», а ИБП останется в режиме «online».

3.5.4.7 Перевести выключатель на верхнем блоке розеток в крайнее правое положение – за время не более 10 секунд датчик «Voltage XT1» должен перейти в состояние «ОК».

3.5.4.8 Перевести выключатель на нижнем блоке розеток в крайнее левое положение. Результат проверки считается положительным, если в течение не более 10 секунд датчик «Voltage XT2» перейдет в состояние «Тревога», датчик «Voltage XT1» останется в состоянии «ОК», а ИБП останется в режиме «online».

3.5.4.9 Перевести выключатель на нижнем блоке розеток в крайнее правое положение – за время не более 10 секунд датчик «Voltage XT2» должен перейти в состояние «ОК».

3.5.4.10 Закрыть переднюю дверь, открыть заднюю и сверить показания датчика температуры («Temperature Sensor» на рисунке 3.2) и контрольного термометра – результат проверки считается положительным, если показания отличаются не более, чем на 2,5 °С.

3.5.4.11 Закрыть окно «Rittal CMC-TC Manager».

### 3.5.5 Проверка ИБП

3.5.5.1 Открыть переднюю дверь шкафа и привести в рабочее состояние консоль согласно п.1.2.2.3, затем зарегистрироваться согласно п.п.2.2.4.3 – 2.2.4.4.

3.5.5.2 На рабочем столе сервера выбрать пункт меню «Пуск/Все программы/LanSafe» и запустить программу «LanSafe» (из комплекта поставки ИБП) – должно открыться окно состояния ИБП (рисунок 3.4), в котором должны отображаться параметры входного и выходного напряжения ИБП, а также состояние батареи ИБП.

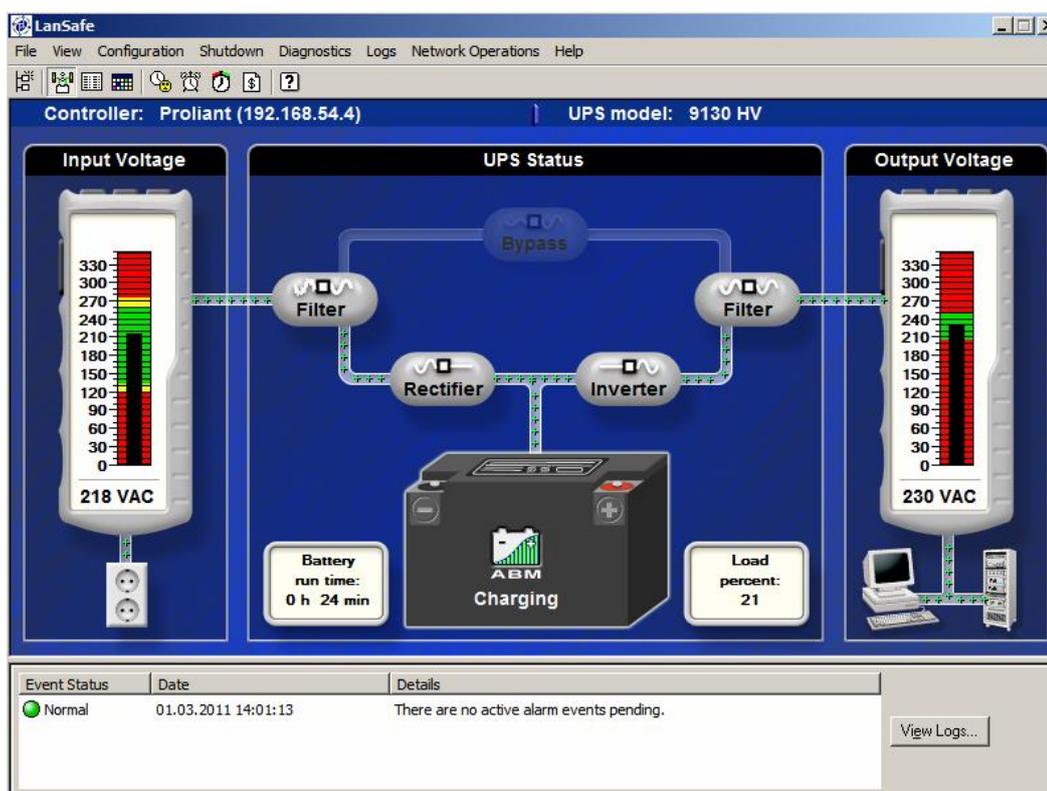


Рисунок 3.4 – Окно программы LanSafe

3.5.5.3 Отключить ИБП от внешней сети электропитания, для чего перевести выключатели на обоих блоках розеток в крайнее левое положение, и зафиксировать время начала проверки.

3.5.5.4 Наблюдать в окне состояния ИБП за состоянием батареи ИБП. Значения параметров должны обновляться каждые 10 секунд.

3.5.5.5 По истечении 30 мин от ИБП должна поступить команда на завершение работы ОС, после выгрузки ОС подсветка кнопки питания на сервере (поз.7 на рисунке 1.4) меняет цвет с зеленого на желтый.

3.5.5.6 Приблизительно через 2 минуты после выдачи команды завершения ИБП должен отключить напряжение питания сервера – контролировать по исчезновению подсветки кнопки включения.

3.5.5.7 Подключить ИБП к внешней сети электропитания, для чего перевести рукоятки обоих выключателей в крайнее правое положение – через время не более 1 минуты должен включиться источник питания сервера и начаться загрузка ОС.

3.5.5.8 Результат проверки считается положительным, если до выдачи команды с ИБП не нарушилась работа ШСПД и выполнены операции по п.п.3.5.5.5 – 3.5.5.7.

### 3.5.6 Проверка серверной консоли

3.5.6.1 На мониторном модуле консоли в группе кнопок с обозначением «LCD OSD» нажать кнопку <MENU> – на экране должно появиться меню настроек монитора. Кнопками <▲> и <▼> поочередно выбрать пункты меню и проверить регулировку параметров монитора. Для выхода из меню нажать кнопку <EXIT>.

3.5.6.2 Последовательно нажать на клавиатурном модуле следующие клавиши:

- <KVM Hotkey> – на экране должно появиться окно «HOTKEY:», при повторном нажатии окно закрывается;
- <KVM OSD> – на экране должно появиться окно «OSD», при повторном нажатии окно закрывается;
- < > – на экране должно открыться меню «Пуск», при повторном нажатии меню закрывается;
- < > – на экране должно открыться контекстное меню, при нажатии клавиши <Esc> меню закрывается.

3.5.6.3 При помощи ярлыка на рабочем столе сервера запустить тестовую программу «Коды клавиш» – должно открыться окно с заголовком «APE Коды клавиш». Для корректного проведения теста окно данной программы должно быть активным, для чего необходимо поместить стрелку тачпада консоли в окно программы и нажать на левую кнопку тачпада.

3.5.6.4 Последовательно нажать каждую клавишу клавиатурного модуля консоли (кроме указанных в п.3.5.6.2) и проверить соответствие обозначения каждой нажатой клавиши в строке «Клавиша» окна «APE Коды клавиш».

#### Примечания

1 После нажатия клавиш «Alt» и «F10» поместить стрелку тачпада в окно программы и нажать на левую кнопку тачпада.

2 Клавиша «Fn» должна нажиматься совместно с навигационными клавишами <◀> и <▶>, при этом в строке «Клавиша» окна «APE Коды клавиш» должны быть сообщения «Home» и «End» соответственно.

3 Клавиша «PrtSc» не дает отклика.

3.5.6.5 Результат проверки считается положительным, если успешно выполнены действия по п.п.3.5.6.1 – 3.5.6.2, а обозначение каждой клавиши алфавитно-цифровой клавиатуры совпало с отображением в строке «Клавиша» окна «APE Коды клавиш» с учетом примечаний к п.3.5.6.4.

3.5.6.6 По окончании проверки закрыть окно «APE Коды клавиш».

### **3.6 Демонтаж и монтаж составных частей ШСПД**

#### **3.6.1 Замена серверного блока**

3.6.1.1 Выключить ШСПД согласно п.2.3.4.

3.6.1.2 Потянуть на себя рычаги-защелки в нижних углах передней панели серверного блока (рисунок 1.4, поз.1) и выдвинуть блок из шкафа до упора. Открыть заднюю дверь ШСПД и отсоединить от сервера патч-корды В5 – В9, кабели связи с консолью и шнуры питания В31 и В32, кабельный органайзер.

3.6.1.3 Нажать на фиксаторы в квадратных отверстиях полозьев, расположенных по бокам блока, и продолжить выдвижение сервера снова до упора, после чего освободить фиксаторы на салазках и снять серверный блок вместе с полозьями.

3.6.1.4 Переставить полозья на новый серверный блок, установить его на выдвинутые салазки и задвинуть в шкаф до упора, зафиксировав рычагами-защелками.

3.6.1.5 Подключить к серверу кабельный органайзер, патч-корды, кабели и шнуры питания в соответствии со схемой соединений ШСПД.

#### **3.6.2 «Горячие» замены в серверном блоке**

3.6.2.1 Для замены отказавшего блока питания сервера необходимо отключить его шнур питания (В31 или В32) от ИБП, выдвинуть сервер из шкафа (см.п.3.6.1.2) и отключить шнур питания от отказавшего блока.

Удерживая за ручку на лицевой панели блока питания вытянуть его из отсека сервера, вставить в отсек новый блок питания и продвинуть его до упора вперед, подключить шнур питания к новому блоку.

Задвинуть сервер по полозьям в шкаф, подключить шнур питания замененного блока к ИБП и проконтролировать индикаторы:

- на лицевой панели блока питания должен светиться зеленым цветом;
- на диагностическом дисплее сервера (поз.2 на рисунке 1.6) должен быть выключен.

3.6.2.2 Для замены отказавшего вентилятора сервера необходимо выдвинуть сервер из шкафа (см.п.3.6.1.2), ослабить винты на защелках верхней крышки серверного блока, приподнять защелки и снять крышку.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! ЕСЛИ ЗАМЕНА ВЕНТИЛЯТОРА ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ СЕРВЕРЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ ПРИ СНЯТОЙ КРЫШКЕ НЕОБХОДИМО МИНИМИЗИРОВАТЬ.**

Изъять отказавший вентилятор из гнезда (см.рисунок 3.5), установить на его место новый, убедиться в его работе и проверить состояние индикаторов на диагностическом дисплее.

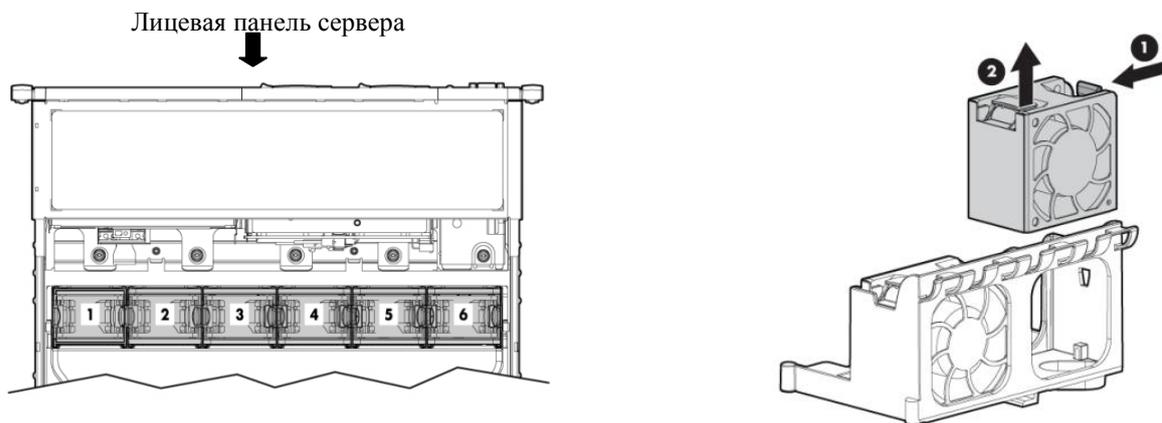


Рисунок 3.5 – Размещение вентиляторов в серверном блоке и изъятие вентилятора из гнезда

Установить на место верхнюю крышку серверного блока и затянуть винты на ее защелках. Задвинуть серверный блок в шкаф до упора, закрепив рычагами-защелками.

3.6.2.3 Определение возможности «горячей» замены НЖМД производится с учетом сохранения данных на заменяемом диске и состояния индикаторов на передней панели НЖМД – не допускается производить «горячую» замену при следующих сочетаниях индикаторов на НЖМД: индикатор активности (верхний, см.рисунок 3.6) мигает зеленым цветом с частотой 1 Гц, а индикатор неисправности (нижний) выключен или мигает оранжевым цветом с частотой 1 Гц.

Собственно замену жесткого диска производить согласно рисунку 3.6, на котором цифрами в кружках показана последовательность действий при выемке и установке НЖМД. Перед установкой нового НЖМД его защелка должна быть открыта, как показано на левом изображении рисунка 3.6.

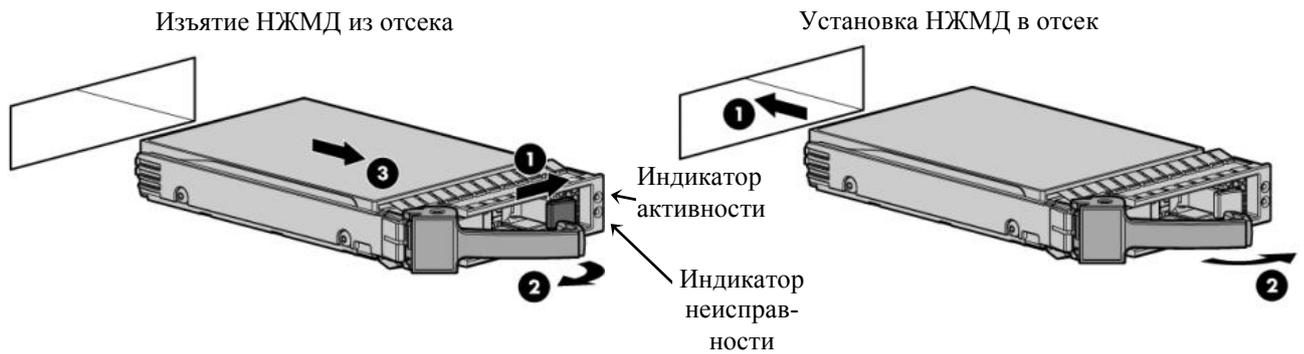


Рисунок 3.6 – Изъятие и установка НЖМД

### 3.6.3 Замена коммутатора Catalyst 2960G

3.6.3.1 Открыть заднюю дверь ШСПД и отсоединить от коммутатора шнур питания, затем открыть переднюю дверь и отсоединить все патч-корды, из слотов SFP изъять модули GLC-GE-100FX. Замена SFP модулей возможна без выключения питания коммутатора.

3.6.3.2 Со стороны передней панели открутить винты на монтажных кронштейнах по бокам коммутатора и вынуть его из ШСПД. Установить монтажные кронштейны на новый коммутатор.

3.6.3.3 Вставить коммутатор в шкаф до упора, при этом, задвигая коммутатор в ШСПД, следует избегать его перекоса по горизонтали.

3.6.3.4 Закрепить коммутатор в шкафу винтами на монтажных кронштейнах блока, вставить в слоты SFP модули GLC-GE-100FX, продвинув их внутрь слота до срабатывания защелки, и подключить провода и патч-корды в соответствии со схемой соединений ШСПД.

### 3.6.4 Замена межсетевого экрана ASA5510

3.6.4.1 Открыть заднюю дверь ШСПД и отсоединить от ASA5510 шнур питания и все патч-корды.

3.6.4.2 Со стороны передней панели открутить винты на монтажных кронштейнах по бокам блока ASA5510 и вынуть его из ШСПД. Установить монтажные кронштейны на те же позиции нового блока.

3.6.4.3 Вставить блок ASA5510 в шкаф до упора, при этом, задвигая блок в ШСПД, следует избегать его перекоса по горизонтали.

3.6.4.4 Закрепить ASA5510 в шкафу винтами на монтажных кронштейнах блока и подключить провода и патч-корды в соответствии со схемой соединений ШСПД.

### 3.6.5 Замена ИБП

3.6.5.1 Выключить ШСПД согласно п.2.3.4.

3.6.5.2 Открыть заднюю дверь шкафа и отсоединить от ИБП провода В20, В30 – В32, и патч-корд В34.

3.6.5.3 Со стороны передней панели открутить винты на монтажных кронштейнах по бокам ИБП и вынуть его из ШСПД.

3.6.5.4 Переставить сетевую карту из снятого ИБП на новый.

3.6.5.5 Подсоединить аккумулятор на новом ИБП, сняв лицевую панель по методике п.1.1.8.5, после чего подсоединить разъем внутренней батареи согласно рисунку 1.3, уложить внутренние провода в держатели и установить лицевую панель на место.

3.6.5.6 Вставить ИБП в шкаф до упора, при этом, задвигая ИБП в шкаф, следует избегать его перекоса по горизонтали.

3.6.5.7 Закрепить ИБП в шкафу винтами на монтажных кронштейнах блока, подключить провода и кабели в соответствии со схемой соединений ШСПД.

### 3.6.6 Замена внутренней батареи ИБП

3.6.6.1 Замена блока батареи ИБП производится в случаях:

- не обеспечения работоспособности ШСПД в течение 30 минут при проверке по п.3.5.5 настоящего РЭ;
- при включении на ИБП индикатора  одновременно со звуковым сигналом и сообщением на дисплее «Батарея требует обслуживания» (при этом проверка показывает, что батарея подключена правильно и надежно).

3.6.6.2 Замена блока батареи может быть произведена без отключения питания ИБП и без отключения от него нагрузки в следующем порядке:

- убедиться, что ИБП не находится в режиме работы от батарей и отсоединить батарею по методике п.1.1.8.5, при этом вынуть ЕВМ-кабель из держателя и переместить его влево;
- взяться за край крышки батареи и слегка потянуть его вперед, снять и отложить в сторону крышку батареи (расположение крышки показано на рисунке 1.3);
- осторожно поместить руку на батарейный отсек и медленно выдвинуть его на ровную, устойчивую поверхность (удерживайте блок батареи двумя руками);
- задвинуть новый блок батареи в отсек и установить крышку батареи на винтовые отверстия;

- подсоединить разъемы батарей согласно рисунку 1.3, при этом может возникнуть незначительное искрение – это нормально и не опасно для персонала; вставлять кабель батарейного модуля в разъем ИБП следует быстро и прочно;
- закрепить ЕВМ-кабель в держателе на крышке батареи.

3.6.6.3 Новая батарея должна быть заряжена в течение 48 часов, после чего следует провести ее тестирование:

- нажать любую кнопку для активирования опций меню, выбрать «УПРАВЛЕНИЕ», затем «НАЧАТЬ ТЕСТ БАТАРЕЙ»;
- ИБП начинает тест батарей, если батареи полностью заряжены, ИБП находится в нормальном режиме без каких-либо работающих сигнализаций и напряжение байпаса находится в допустимых пределах;
- во время теста батарей ИБП переходит в батарейный режим и разряжает батареи в течение 25 секунд. На передней панели появляется сообщение «Идет тест батарей» и процент выполнения теста.

### 3.6.7 Замена коммуникационной карты ИБП

3.6.7.1 Замена коммуникационной карты ИБП может быть произведена без выключения питания ИБП и без отключения от него нагрузки.

3.6.7.2 Открыть заднюю дверь ШСПД, отсоединить от коммуникационной карты (поз.6 на рисунке 1.22) патч-корд В34, открутить два винта, крепящие карту к корпусу ИБП, и вынуть карту из слота.

3.6.7.3 Для предотвращения электростатического разряда положить руку на корпус шкафа, взять новую карту, аккуратно вставить ее в слот ИБП до упора, закрепить двумя винтами и подключить патч-корд В34 к розетке RJ-45 (поз.9 на рисунке 1.22).

3.6.7.4 Произвести настройку сетевых параметров коммуникационной карты в соответствии с п.1.2.7.7 настоящего РЭ.

### 3.6.8 Замена комплектующих изделий в БМ

3.6.8.1 Замену процессорного блока и блоков ввода/вывода, входящих в БМ, производить в следующей последовательности:

- выключить БМ, вынув провод В24 из блока розеток А4;
- отсоединить все провода от заменяемого блока;
- открутить два верхних винта (поз.3 на рисунке 3.7), удерживающих переднюю панель (поз.2) монтажного блока, снять панель и вынуть блок, потянув его на себя;
- установить новый блок, для чего поместить монтажную пластину поз.1 в направляющие прорези блока и задвинуть блок до упора, затем установить панель поз.2, закрепив ее винтами поз.3;
- подключить все отсоединенные ранее провода в соответствии со схемой соединений ШСПД;
- подать напряжение на БМ, подключив провод В24 к блоку розеток А4.

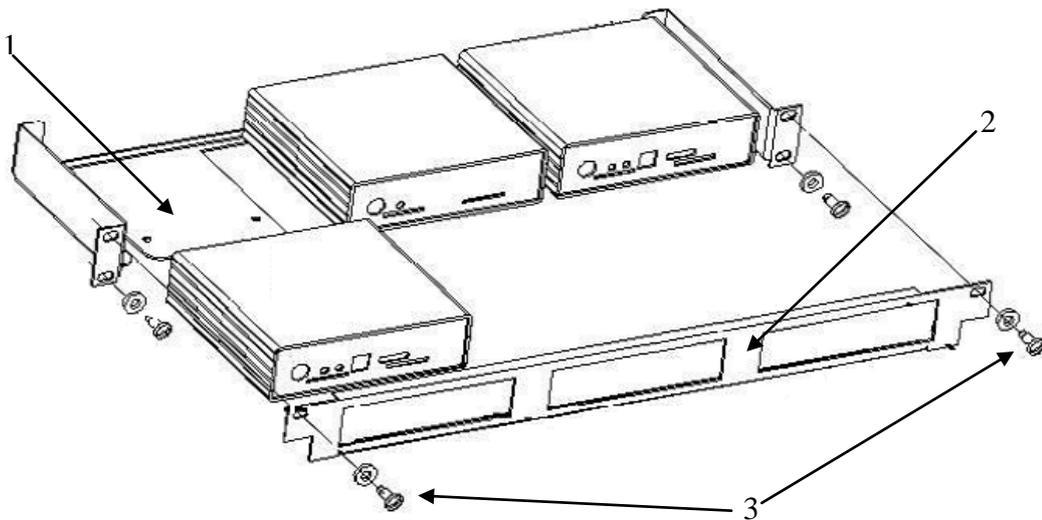


Рисунок 3.7 – Снятие/установка блока из БМ

3.6.8.2 Для замены датчика температуры А15 необходимо открыть заднюю дверь шкафа – датчик прикреплен к левой вертикальной стойке шкафа при помощи самореза. Необходимо открутить саморез, отсоединить датчик от интерфейсного кабеля и присоединить к нему новый датчик. Приклеить на прежнее место датчик так чтобы совпали крепежные отверстия. Усилить соединение саморезом, оставляя расстояние в 0.5 мм до прижимаемой поверхности.

3.6.8.3 Замену датчиков состояния двери А11 и А12 производить аналогично датчику температуры. Расположение датчиков А11 и А12 показано на рисунке 1.1 (поз.13).

3.6.8.4 Для замены датчиков напряжения А16 и А17 необходимо отсоединить интерфейсные и питающие кабели, снять крышку датчика, выкрутить четыре внутренних винта и заменить датчик, действуя в обратном порядке.

### 3.6.9 Замена реле УППС

3.6.9.1 Замена реле К1 УППС может выполняться без прерывания работы ШСПД путем перевода ИБП в режим работы от батарей, для чего необходимо перевести переключатели на блоках розеток А18 и А19 в крайнее левое положение.

3.6.9.2 Для замены реле К1 необходимо сдвинуть с верхней плоскости реле прижимную проволочную пружину, вынуть реле из колодки, заменить новым и закрепить установленное реле прижимной пружиной.

3.6.9.3 Подать питание на ИБП, для чего перевести переключатели на блоках розеток А18 и А19 в крайнее правое положение.

#### 4 Текущий ремонт ШСПД

**4.1** Текущий ремонт ШСПД осуществляется путем определения неисправного блока или комплектующего (за исключением сервера), входящего в ШСПД, и заменой его исправным из состава ЗИП. Указания по поиску и устранению отказов и повреждений ШСПД приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Поиск и устранение отказов и повреждений ШСПД

Признак неисправности	Возможные причины	Указания по устранению неисправностей
Выключатели на блоках розеток А18 и А19 включены, но ИБП работает от батарей	Не подключен кабель ввода питания или нет питания внешней сети	Проверить подключение кабеля внешнего электропитания в соответствии со схемой соединений ШСПД. Проверить наличие питания на входе ШСПД
	Неправильно подключен к ИБП кабель В20 или В30	Проверить подключение ИБП в соответствии со схемой соединений ШСПД.
	Неисправно реле К1 в УППС или оно не вставлено в колодку до упора.	Проверить состояние реле К1
На ИБП горит индикатор аварии  и каждую секунду издается звуковой сигнал.	Отсутствует заземление ИБП	Проверить цепи заземления ИБП
	Перегрев ИБП из-за: – отказа вентилятора; – перекрытия вентиляционных отверстий; – высокая температура окружающей среды ИБП.	Проверить исправность вентилятора; Проверить состояние вентиляционных отверстий; Проверить температуру в шкафу (по данным БМ), температуру в помещении.
	ИБП перегружен	Последовательным отключением потребителей от блока розеток А4 определить неисправное устройство и заменить его.
	Отсоединена внутренняя батарея ИБП	Проверить правильность подключения батарей, если проблема не исчезнет – заменить батарею
На ИБП горит индикатор байпаса  (хотя был включен режим «ИБП online») и каждые 5 секунд издается звуковой сигнал.	ИБП перешел на байпас внешней сети	Проверить по журналу событий на дисплее ИБП наличие одного из следующих предупреждающих сигналов и принять соответствующие меры (см.выше): а) перегрев; б) перегрузка; в) неисправность ИБП.

Признак неисправности	Возможные причины	Указания по устранению неисправностей
Индикатор Status на межсетевом экране А5 светится желтым цветом	Неисправен межсетевой экран	Перезапустить межсетевой экран путем отключения и включения питания, если неисправность осталась – заменить межсетевой экран
Индикатор SYST LED на коммутаторе А2 светится желтым цветом	Неисправен коммутатор	Перезапустить коммутатор путем отключения и включения питания, если неисправность осталась – заменить коммутатор
Нет питания/связи на блоках А8 или А10, но есть на А9.	Нет соединения проводов В42 или В43	Проверить надежность соединения проводов В42 и В43
	Неисправен блок А8 (А10)	Заменить блок А8 (А10)
Пропала связь с ИБП – индикатор порта 9 на коммутаторе А2 выключен или светится желтым цветом	Если индикатор порта выключен – не подключен / неисправен патч-корд к ИБП или неисправна сетевая карта ИБП	– проверить состояние и надежность подключения патч-корда В34; – заменить сетевую карту в ИБП.
Пропала связь с БМ – индикатор порта 10 на коммутаторе А2 выключен или светится желтым цветом	Если индикатор порта выключен – не подключен / неисправен патч-корд к БМ или неисправна сетевая карта БМ	– проверить состояние и надежность подключения патч-корда В44; – перезапустить процессорный блок А9, если неисправность не устранена – заменить процессорный блок.
Не срабатывают датчики напряжения или состояния двери	Неисправен датчик или порт блока ввода А8 (А10), к которому подключен датчик	– перезапустить блок ввода и процессорный блок, если неисправность не устранена, то проверить работу датчиков; – при подаче напряжения в датчике напряжения срабатывает реле – слышен щелчок. Если датчики работают нормально, то необходима замена блока ввода/вывода; – визуально проверить работу датчика доступа, который при открытой двери излучает красное свечение, при закрытой двери датчик гаснет.

## 4.2 Сервер HP ProLiant DL380G6

4.2.1 Неисправности в сервере HP ProLiant DL380G6 определяются по состоянию индикаторов на передней и задней панели системного блока, а также индикаторов на диагностической дисплее, расположенном на передней панели. Дальнейшая локализация отказавшего модуля производится по методикам, приведенным в руководствах по обслуживанию «HP ProLiant DL380 G6 Server Maintenance and Service Guide», а также руководстве по поиску неисправностей «HP ProLiant Servers Troubleshooting Guide».

4.2.2 Дополнительные средства диагностики имеются в утилите «HP Insight Diagnostics Offline Edition», размещенной на CD «HP SmartStart». Указанный диск типа «Live-CD» не требует наличия работающей ОС на сервере.

4.2.3 Имеется возможность диагностирования отказавших модулей в сервере при помощи устройства удаленного управления сервером iLO2 для HP ProLiant DL380G6. Указания по работе с iLO2 приведены в руководстве «HP Integrated Lights-Out 2 User Guide».

4.2.4 Вентиляторы сервера не требуют обслуживания и подлежат замене при получении информации об их отказе или деградации средствами, указанными в п.п.4.2.1 – 4.2.3.

4.2.5 Сервер HP ProLiant DL380G6 позволяет производить ремонт путем «горячей» замены следующих узлов: вентиляторов, блоков питания и НЖМД. Описание методики замены перечисленных узлов изложено в п.3.6.2 настоящего руководства.

**4.3** В ИБП Eaton 9130 возможен ремонт «горячей» заменой блока батареи и коммутационной карты. Методика замены указанных узлов изложена в п.3.6.5 и 3.6.6 настоящего РЭ соответственно.

**4.4** Блок УППС не требует обслуживания, при выявлении неисправности реле К1 оно подлежит замене согласно п.3.6.8.

## 5 Хранение

**5.1** Условия хранения ШСПД в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям 1(Л) по ГОСТ 15150.

**5.2** ШСПД допускает хранение в складских помещениях в заводской упаковке при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги в течение 36 месяцев без переконсервации. В воздухе помещений не допускается наличие паров кислот и щелочей.

**5.3** При хранении ШСПД в течение длительного периода, необходимо заряжать аккумуляторную батарею ИБП каждые 6 месяцев. Внутренние батареи ИБП заряжаются до 90 % своей емкости в течении трех часов. Однако рекомендуется, чтобы после длительного хранения батареи заряжались 48 часов.

## 6 Транспортирование

**6.1** ШСПД в транспортной таре заводского изготовления выдерживает транспортирование автомобильным транспортом на расстояние до 2000 км, а железнодорожным – без ограничения расстояния.

**6.2** ШСПД при транспортировании является прочным к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- ударов многократного действия согласно группе М21 по ГОСТ 17516.1.

**6.3** Погрузка, крепление и перевозка шкафов ШСПД в транспортных средствах должна выполняться в соответствии с действующими правилами перевозки грузов на соответствующих видах транспорта.

**6.4** Распакованные шкафы внутри помещений перемещаются крановыми механизмами за грузовые петли, которые поставляются в комплекте со шкафами и устанавливаются на крыше.

## **7 Утилизация**

**7.1** По истечении срока эксплуатации ШСПД или составляющие его элементы, а также отказавшие составные элементы, не подлежащие ремонту, направляются на утилизацию.

**7.2** ШСПД и составляющие его элементы, за исключением аккумулятора ИБП, не представляют опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды в процессе эксплуатации и после окончания срока эксплуатации.

**7.3** Утилизация шкафов заключается в демонтаже до частей, не подлежащих разборке, сортировке их на металлические (отдельно цветные и черные металлы) и неметаллические.

**7.4** Утилизация рассортированных частей производится в порядке, установленном эксплуатирующей организацией с учетом местного законодательства.

**7.5** ИБП содержит брызгозащищенный, герметичный свинцовый кислотный аккумулятор, который можно использовать только по назначению. Использованный аккумулятор представляет собой опасные отходы. Утилизацию аккумулятора проводить только в специализированном территориальном центре утилизации токсичных отходов.

**7.5.1 ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫБРАСЫВАТЬ ИЛИ НЕНАДЛЕЖАЩИМ ОБРАЗОМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ АККУМУЛЯТОР!**

## Приложение А

(справочное)

## Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 20397-82	Средства технические малых электронных вычислительных машин. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение, гарантии изготовителя
ГОСТ 21552-84	Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 25861-83	Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний.
ГОСТ Р 50746-95	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97)	Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.
НП-001-97 (ОПБ-88/97)	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.
НП-026-04	Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций.
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.
ПУЭ	Правила устройства электроустановок, 7 издание.

## Перечень принятых сокращений

АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЭС	атомная электростанция
БМ	блок мультиконтрольный
ВОЛС	волоконно-оптические линии связи
ЗИП	запасные части, инструменты и принадлежности
ИБП	источник бесперебойного питания
ЛВС	локальная вычислительная сеть
НЖМД	накопитель на жестком магнитном диске
ОС	операционная система
ПТК	программно-технический комплекс
РЭ	руководство по эксплуатации
СВБУ	система верхнего блочного уровня
СВСУ	система верхнего станционного уровня
СПО	системное программное обеспечение
ТО	техническое обслуживание
УППС	устройство переключения питающих сетей
ШСПД	шкаф серверный передачи данных
ASDM	Adaptive Security Device Manager
iLO2	устройство удаленного управления сервером «Integrated Lights-Out 2»

