



UAB “Baltijos informacinės sistemos”

ОТЧЕТ
по результатам исследования состояния оборудования Панели Аварийного
Останова и Системы Послеаварийного Мониторинга (ПАО и СПМ)
Армянской АЭС

№ RR/ANPP-PAMS
2024-09-30

Версия - С

Подготовил	Главный инженер UAB “BIS” Н. Гришанович		Сентябрь 2024
Проверил	Руководитель проектов UAB “BIS” А. Киричук		Сентябрь 2024
Утвердил	Генеральный директор UAB “BIS” К. Буткус		Сентябрь 2024

Висагинас 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
ССЫЛКИ.....	4
СОКРАЩЕНИЯ	5
ТАБЛИЦА №1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
ТАБЛИЦА №2. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	18
ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СРОК СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ.	19
ИНФОРМАЦИЯ ПО НАДЁЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ.....	20

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Назначение документа

Цель данного отчета:

- Выяснение\определение реального состояния оборудования ПАО и СПМ, условий его использования, надежность его работы за период эксплуатации.
- Выработка необходимых мероприятий для обеспечения работы ПАО и СПМ до 2036 года. Выбор способа обеспечения данного срока работы оборудования.

2. Место проведения исследований:

– БЩУ-О 2-го энергоблока, пом. Э-315\2 (РЩУ) ААЭС, обсуждение результатов выполнялось в офисе цеха ТАИ;

3. Персонал, выполнявший исследования:

- по месту на ААЭС – Генеральный директор Каститис Буткус, главный инженер Николай Гришанович,
- в офисе БИС – технический директор Марюс Шепронас, проектировщик – Эвалдас Межанецас, Руководитель Проектов Александр Киричук.

4. Место и время написания отчета.

- Июнь 2024 г. г. Висагинас, Литва.

5. Используемые методы исследования:

- 5.1. внешний осмотр оборудования,
- 5.2. анализ отказов данных элементов\приборов за время эксплуатации,
- 5.3. Анализ факторов, которые влияют на срок службы применяемого оборудования (подробное описание влияния этих факторов на срок службы см. раздел “Факторы, влияющие на срок службы оборудования”):
 - 5.3.1.1. конструктивные
 - 5.3.1.2. производственные,
 - 5.3.1.3. монтажные,
 - 5.3.1.4. эксплуатационные.
- 5.4. климатические и механические условия в месте установки оборудования, сравнение этих характеристик с заводскими характеристиками,
- 5.5. определение критических для определения срока службы элементов в применяемом оборудовании.

Критическими элементами анализируемого оборудования являются электролитические конденсаторы и жидкокристаллические мониторы.

При интенсивном использовании критическими элементами могут быть коммутационные элементы (электромагнитные реле, пускатели, коммутационные ключи, автоматические выключатели), но в данном случае интенсивность переключений очень низкая, а нагрузка маломощная с небольшой индуктивной составляющей, поэтому к критическому оборудованию данные элементы не отнесены.

- 5.6. Выполнение запросов производителям оборудования.
- 5.7. Анализ проектной документации.
- 5.8. Учет показателей среднего времени наработки до отказа (MTTF— Mean Time To Failure) для того оборудования, данные по которому есть в нашем распоряжении.

6. Предлагаемые методы обеспечения работоспособности оборудования:

- 6.1. *Замена на новое оборудование:* заменяется оборудование срок службы, которого истекает и\или это оборудование имеет критические для срока службы элементы. Дополнительно делаются запросы производителю оборудования есть ли у него информация о реальных сроках службы оборудования. Для замены оборудования с истекающим сроком эксплуатации уточняются у производителя, что сейчас выпускают взамен установленного, для выбора оборудования с совпадающими или допустимыми физическими размерами, функциональностью, электрическими и соединительными характеристиками.
 - 6.2. *Оставление оборудования в работе.* При отсутствии в оборудовании критических элементов, при отсутствии отказов на них за время эксплуатации, при соответствии климатических и механических факторов окружающей среды в месте установки, соответственном уровне технического обслуживания (далее ТО), учитывая ответы Производителя (если они будут) по опыту работы на других объектах оборудование остается в работе.
 - 6.3. При реализации варианта 6.2 необходимо учитывать необходимость корректировки проекта и программного обеспечения.
- 7. Результаты исследований и рекомендации приведены в таблице №1.**
- 8. Требуемые дополнительные приборы и услуги приведены в таблице №2.**
- 9. Причины влияния на срок службы оборудования, различных факторов, указанных в п. п. 5.3.1–5.3.4 приведены в разделе “Факторы, влияющие на срок службы оборудования”.**

ССЫЛКИ

Перечень документов, которые использовались при подготовке данного Отчета:

- Технорабочий проект INSC A1.01\08. ТЗ Том 1.
- Технорабочий проект INSC A1.01\08. ТЗ Том 2.
- Детализированная спецификация оборудования ПАО, СПМ, версия а, документ № BOM-ANPP-001.

СОКРАЩЕНИЯ

№	Сокращения	Определение
1.	ПАО и СПМ	Панель аварийного останова и система послеаварийного мониторинга
2.	ЗАО “BIS”	Закрытое акционерное общество “Baltijos informacinės sistemas”
3.	ТО	Техническое обслуживание.
4.	VDC	Сокращения из англ. языка – вольт постоянного тока
5.	SIL-2 (SIL-3)	Соответствие требованиям по интегральной безопасности, в соответствии с IEC 61508, уровень 2 (3)
6.	MTTF	Mean Time To Failure - Среднее время наработки до отказа

ТАБЛИЦА №1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования состояния оборудования. Рекомендации по обеспечению необходимого срока эксплуатации оборудования.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
ПЛК Контроллеры			
1.	Контроллер 3000D/00-117. Двойной резервируемый узел\блок, состоящий из 2-17 I/O слот шасси, каждое состоит из 1-NP, 1-CP, 1-24 VDC P.S. SIL-3 RTP Corporation. 2 шт.	Внешний вид хороший. Отказов не было, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные Twork 60° C ≤ Tпомещения Э315\2 (+25° C). Производитель хорошо известный в атомной энергетике.	<i>Оставить в работе.</i>
2.	Контроллер, 3000M/00-246, одинарный узел, состоит из 1-5 I/O слот шасси, 1-NP, 1-24 VDC P.S. SIL-2. RTP Corporation. 2 шт.	Внешний вид хороший. Отказов не было, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные Twork 60° C ≤ Tпомещения Э315\2 (+25° C). Производитель хорошо известный в атомной энергетике.	<i>Оставить в работе</i>
3.	3015/00-002X, 32-канальная изолированная плата аналоговых входов, 16-бит АЦП, скорость сканирования 1KHz. SIL-2. RTP Corporation 9 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные, Twork 60° C ≤ Tпомещения Э315\2 (+25° C). Производитель хорошо известный в атомной энергетике. Вероятно, причиной “качания” сигналов датчиков есть старение входных плат.	Покупка\замена всех 9 шт. плат.
4.	3099/21-007, Тройной модуль подключений - 32 каналные токовые входы, питание через разрывные предохранители. SIL-3. RTP Corporation. 4 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные Twork 60° C ≤ Tпомещения Э315\2 (+25° C). Вероятно, причиной “качания” входного сигнала датчиков является старение данных входных плат. Производитель известный в атомной энергетике.	Покупка\замена всех 4 шт. плат.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
5.	3099/21-107, Одиночный модуль подключений - 32 канальные токовые входы, питание через разрывные предохранители. SIL-2. RTP Corporation, 4 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные $T_{work} 60^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ (+25° C). Вероятно, причиной "качания" входного сигнала датчиков является старение данных входных плат. Производитель известный в атомной энергетике.	Покупка\замена всех 4 шт. плат.
6.	3015/00-002Y, 32-канальная изолированная плата с цифровыми входами SIL-2. RTP Corporation, 25 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные $T_{work} 60^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ (+25° C). Производитель известный в атомной энергетике.	Покупка всех 25 шт. плат
7.	3099/21-103, Модуль подключений - 32 канальный (нормально закрытый) цифровые входы, разрывные предохранители, 24 VDC SIL-3, RTP Corporation, 22 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-3. Климатические условия нормальные $T_{work} 60^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ (+25° C). Производитель известный в атомной энергетике.	Покупка 22 шт. плат
8.	3008/00-000, 24-канальная релейная выходная плата, питание без фиксации мощности. RTP Corporation, 7 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные $T_{work} 60^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ (+25° C). Производитель известный в атомной энергетике.	Покупка 7 шт. плат
9.	3099/06-100, Модуль подключений - 24 канальный цифровой выход, экранированные заменяемые предохранители. RTP Corporation, 6 шт.	Внешний вид хороший. Из строя не выходили, условия работы нормальные. Имеется сертификация на соответствие SIL-2. Климатические условия нормальные $T_{work} 60^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ (+25° C). Производитель известный в атомной энергетике	Покупка 6 шт. плат
Системы отображения			
10.	6AV7884-5AG34-6DA0, Сенсорный компьютер 19", Core2Duo 1.2 GHz, 2x 1GBit PROFINET(IE), 2Gb DDR3 SDRAM, SSD 32Gb, CF карта 4Gb, предустановленный Windows XP. Siemens, 5 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный), Климатические условия хорошие ($T_{допустимая} 50^{\circ} C \leq T_{помещения} \leq 31^{\circ} C$ - 25° C). ТО выполняется регулярно. Производитель с мировым именем. В эксплуатации более 10 лет поэтому требует замены т. к. содержит критический элемент - жидкокристаллический монитор.	Замена на аналог, 5 шт.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
11.	6AV7861-3TA00-1AA0, Сенсорный монитор Simatic 19" TFT-монитор с разрешением 1280x1024 24В ППТ VGA, DVI-D интерфейс, вкл. VGA-кабель 1,8м. Siemens, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный), Климатические условия хорошие (Т допустимая 50° С ≤ Т помещения Э315\2 25° С). ТО выполняется регулярно. Производитель с мировым именем. В эксплуатации более 10 лет поэтому требует замены т. к. содержит критический элемент - жидкокристаллический монитор.	Замена на аналог, 4 шт.
Преобразователи сигналов			
12.	7NG3032-0JN00, Преобразователь сигналов датчиков температуры SITRANS TR200, 2-проводная система 4..20mA, программируемый, с гальванической развязкой, , питание: 24VDC (36VDC), Siemens, 36 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 85 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). ТО выполняется регулярно. Производитель с мировым именем.	Покупка 10 Шт. преобразователей
13.	P20Z-02321007, P20Z Измерительный преобразователь тока и напряжения 100VAC/4..20mA, Lumel, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 55 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). ТО выполняется регулярно. Производитель на рынке давно известный.	Покупка аналога 2 Шт.
14.	P20Z-06321007, P20Z Измерительный преобразователь тока или напряжения 500VAC / 4..20mA, DIN-rail. Lumel, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т доп 55 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). ТО выполняется регулярно. Производитель на рынке давно известный.	Покупка 4 Шт.
15.	3UG4501-2AA30, Аналоговое реле контроля уровня, контроль от 2 до 200 кОм, переключающий контакт, релейный выход. Siemens, 8 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т доп. 60 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). ТО выполняется регулярно. Производитель с мировым именем.	Покупка 2 Шт.
Световая и управляющая арматура			
16.	Светосигнальная арматура (LED 24VDC, 20mA), D=16мм красного цвета. ELECO, 49 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 60 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). Производитель давно известен на рынке.	Покупка 5 Шт.
17.	Светосигнальная арматура (LED 220VAC, 3mA), D=16мм красного цвета. ELECO, 139 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 60 °С ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °С). Производитель давно известен на рынке.	Покупка 15 Шт.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
18.	Светосигнальная арматура (LED 220VAC, 3mA), D=16мм зелёного цвета. ELECO, 139 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 60 °C ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °C). Производитель давно известен на рынке.	Покупка 15 Шт.
19.	Светосигнальная арматура (LED 220VAC, 3mA), D=16мм белого цвета. ELECO. 12 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 60 °C ≤ Т помещения Э315\2 - 25 °C). Производитель давно известен на рынке.	Покупка 2 Шт.
20.	Элемент ключа управления. 22 мм пластиковое круглое комплектное устройство: индикатор с концентрическими кольцами, освещается встроенным светодиодом 230V AC пружинное подсоединение, с держателем, белый. Siemens. 4 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 1 Шт.
21.	Элемент ключа управления. 22 мм пластиковое круглое комплектное устройство: индикатор с концентрическими кольцами, освещается встроенным светодиодом 24V AC/DC пружинное подсоединение, с держателем, белый. Siemens, 16 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 2 Шт.
22.	Элемент ключа управления. Исполнительный механизм – переключатель ключа круглый с фиксацией, рабочий угол 90° с держателем 2-поз. D=22мм (чёрн.). Siemens 17 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 2 Шт.
23.	Элемент ключа управления. Исполнительный механизм – переключатель ключа круглый с фиксацией, рабочий угол 50° с держателем 3-поз. D=22мм (чёрн.). Siemens. 177 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 10 Шт.
24.	(Кнопка АЗ) Нажимная кнопка плоская красная, металлическая без фиксации. D=22мм. Siemens. 2 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный, ресурс практически не использован), Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 1 шт.
25.	Коммутационное устройство с 2 контактами 2НО, 2 полюсное, пружинные зажимы для монтажа на фронтальной плате. Siemens, 328 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный, ресурс практически не использован), Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C). Производитель с мировым именем.	Покупка 10 Шт.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
26.	Коммутационное устройство с 2НЗ контактами, 2 полюсный, пружинные зажимы для монтажа на фронтальной плате. Siemens, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный, ресурс практически не использован), Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° С ≤ Т помещения Э315\2 -0 25° С). Производитель с мировым именем.	Покупка 1 Шт.
27.	Коммутационное устройство - контактный блок с 1 контактом 1НЗ, пружинные зажимы для монтажа на фронтальной плате (пружинное соединение) жёлтый (аварийный). Siemens, 6 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, , эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный, ресурс практически не использован), Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель с мировым именем.	Покупка 1 Шт.
28.	Контактный блок, с 1 контактным элементом, 1НЗ, 1-полюсный с винтовыми зажимами. Siemens. 152 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, , эксплуатационный режим (частота использования не интенсивный, ресурс практически не использован), Климатические условия хорошие (Т допустимая 70° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель с мировым именем.	Покупка 10 Шт.
29.	Индикатор положения клапана, 4...20mA\0-100%, питание: 24VDC, Размер: 34x34, ELECO. 13 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель известен на рынке. Цифровые показания при перемещении электропривода непрерывно изменяются, не давая оператору определить реальную степень открытия клапана. желательно заменить на аналоговые.	Покупка 13 Шт.
30.	Индикатор напряжения 0...100VAC (6kV), питание: 24VDC, Размер: 96x48, Lumel, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 55° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель известен на рынке.	Покупка 2 Шт.
31.	Устройство индикации напряжения 0...400VAC, питание: 24VDC, Размер: 96x48. Lumel 4 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие (Т допустимая 55° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель известен на рынке.	Покупка 2 Шт.
32.	Устройство световой аварийной сигнализации на ПАО/СПМ 10x2 сегмента, 624x85 mm , ““RTK instruments””, 3 шт..	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Исполнение: Вибро – ударопрочные. Уровень интегральной надежности – SIL2 в соответствии с IEC 61508. Климатические условия хорошие (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель известен на рынке.	Купить 3 шт.
33.	Устройство световой аварийной сигнализации на БЦУ 10x4 сегмента, 624x144 mm. “RTK instruments””, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Критических элементов не содержит. Внешний вид хороший, Исполнение: Вибро – ударопрочные. Уровень интегральной надежности – SIL2 в соответствии с IEC 61508. Климатические условия хорошие (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С). Производитель известен на рынке.	Купить 2 шт.
Дополнительные компоненты			

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
34.	Промежуточное реле 230VAC, 1 пер. контакт, IP20, Finder, 332 шт.	Режим использования кратковременный, нагрузка контактов активная с небольшой реактивной составляющей (нет большого дугообразования при коммутации), климатические условия хорошие – Диапазон температур окружающего воздуха -40° С +55° С, температура в помещении Э315\2 - 25° С, ресурс практически не используется – механическая износостойкость – 20х10 ⁶ . Электрическая износостойкость при номинальной нагрузке (1250 ВА) – 150 х 10 ³ . Все реле предназначены для 100% рабочего цикла,	Купить 15 шт.
35.	Промежуточное реле 230VAC, 4 пер. контакта, Finder, 317 шт.	Режим использования кратковременный, нагрузка контактов активная с небольшой реактивной составляющей (нет большого дугообразования при коммутации), климатические условия хорошие – Диапазон температур окружающего воздуха -40° С +55° С, температура в помещении Э315\2 25° С, ресурс практически не используется – механическая износостойкость – 20х10 ⁶ . Электрическая износостойкость при номинальной нагрузке (1250 ВА) – 150 х 10 ³ . Все реле предназначены для 100% рабочего цикла	Купить 10 шт.
36.	Силовое реле 230 VAC, 16A, 3CO, Finder, 2 шт..	Режим использования кратковременный, нагрузка контактов активная с небольшой реактивной составляющей (нет большого дугообразования при коммутации), климатические условия хорошие – Диапазон температур окружающего воздуха -40° С +70° С; температура в помещении Э315\2 - 25° С, ресурс практически не используется – механическая износостойкость – 20х10 ⁶ . Электрическая износостойкость при номинальной нагрузке (1250 ВА) – 150 х 10 ³ . Все реле предназначены для 100% рабочего цикла	Купить в 2 шт.
	Автоматические выключатели	Юткл. ном.=6 кА, тип защитной характеристики "С", Уном = 400 VAC	
37.	Автоматический выключатель, Ином.=10А, 2-полюсный Siemens, 11 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
38.	Автоматический выключатель. 2-полюсный Ином.=2А, Siemens, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315\2 - 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
39.	Автоматический выключатель. 2-полюсный. I _{ном} =1А, Siemens, 1 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315/2 - 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
40.	Автоматический выключатель, 1-полюсный, I _{ном} =6А. Siemens, 7 шт..	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
41.	Автоматический выключатель, 1-полюсный, I _{ном} =2А, Siemens, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
42.	Автоматический выключатель, 3-полюсный, I _{ном} =16А, Siemens, 7 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
43.	Автоматический выключатель, 1-полюсный, I _{ном} =0,5А, Siemens, 77 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 5 шт.
44.	Автоматический выключатель, 3-х полюсный, I _{ном} =2.2...3.2 А , Siemens, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 20 тыс., электрическая 6000 циклов при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 70° С ≤ Т помещения Э315/2 - 25° С); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
45.	“Sitop”, блок питания PSU300M, вход: 400 ... 500 VAC, 3 фазы переменного тока, выход: =24 VDC, /40 А. Siemens, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий – постоянная нагрузка, климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° С ≤ Т помещения Э315/2 - 25° С); Производитель – мирового класса. Содержит критические элементы – электролитические конденсаторы, после 10 лет нужно менять.	Заменить все 4 шт. блока питания

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
46.	<i>Sitop PSE202U, модуль резервирования, вход/выход: =24 VAC, 40 A, Siemens, 2 шт.</i>	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий – постоянная нагрузка, климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } \text{Э315}\backslash 2 - 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса. Содержит критические элементы – электролитические конденсаторы, после 10-ти лет нужно менять	<i>Заменить оба блока</i>
47.	Буферный модуль SITOP для стабилизированных источников питания 6EP1X3X-3BAX0, Вход: 24VDC (диапазон 24–28.8VDC), Выход: 24V DC, Время буферизации 100 мс - 10 с в зависимости от нагрузки, Siemens, 2 шт.	Видимых отказов за время работы не было, есть косвенное подтверждение снижения качества модулей - при переключении питания перегружается контроллер т.е. емкости конденсаторов не достаточно для безударного перехода по питанию. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий – постоянная нагрузка, климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } \text{Э315}\backslash 2 - 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса. Содержит критические элементы – электролитические конденсаторы, после 10 лет нужно менять	<i>Заменить оба установленных модули</i>
48.	Контактор, AC-3 5,5 киловатт, 400 вольт, 1 НО AC 400 вольт, 50/60 герц, 3-полоса, типоразмер S00, Siemens, 2 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 30 000 000 циклов., при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } \text{Э315}\backslash 2 - 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса.	<i>Купить 1 шт.</i>
49.	Контактор 3-полосный AC-3 4kW, 400 V, 1НО 220V DC, типоразмер S00, Siemens, 24 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 30 000 000 циклов., при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса.	<i>Купить 1 шт.</i>
50.	Контактор 4-полюсный AC-3 4kW, 400 V AC, AC-1 18A, AC 230V 50/60hz, 2 NO + 2 NC, Siemens, 24 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость – механическая 30 000 000 циклов., при номинальной нагрузке – практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса.	<i>Купить 4 шт.</i>
51.	Реле контроля напряжения. Падение и превышение напряжения ($\uparrow \downarrow U 160\text{--}690$ вольт). Siemens, 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость: – механическая 10 000 000 циклов., - электрическая- 100 000 практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая $60^{\circ} \text{C} \leq \text{Т помещения } 25^{\circ} \text{C}$); Производитель – мирового класса. Но режим работы - постоянно под напряжением, требуется замена.	<i>Купить\заменить все 4 шт.</i>

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
52.	Главный вводной переключатель 3 полюса Iu=32, P/AC - 23A при 400 вольт, =11, 5 киловатт, для фронтального монтажа, монтаж посредством 4 отверстий, рычаг, черный. Siemens. 4 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий (износостойкость: – механическая – 100 000 циклов, электрическая AC-23 690 V - 6 000 циклов практически не используется), климатические условия хорошие. (Т допустимая 55° C ≤ Т помещения 25° C); Производитель – мирового класса.	Купить 1 шт.
Сетевые компоненты			
53.	<i>Simatic net, Scalance X106-1, неуправляемый IE коммутатор, 6 x 10/100Мбит/с RJ45 портов, 1 x 100 Мбит/с мультимодовый, светодиодная диагностика, контакт сигнала ошибки с установочной кнопкой, резервированное питание. Siemens, 5 шт.</i>	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий, климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C); Производитель – мирового класса.	Купить аналог 5 шт.
54.	SIMATIC NET, SCALANCE X108, неуправляемый IE коммутатор, 8 x 10/100Мбит/с RJ45 портов, светодиодная диагностика, контакт сигнала ошибки с установочной кнопкой, резервированное питание? Siemens, 3 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Режим использования щадящий, климатические условия хорошие. (Т допустимая 60° C ≤ Т помещения Э315\2 - 25° C); Производитель – мирового класса	Купить аналог 3 шт.
Шкафы			
55.	8808500, TS8 Шкаф 2000x800x800 сейсмостойкий RAL 7035/ Rittal, 11 шт.	Отказов за время работы не было. Внешний вид хороший, Климатические условия хорошие. (Рабочая температура окружающего воздуха -40° C +40° C, температура в помещении Э315\2 - 25° C) Не содержит критических элементов. Имеет хорошее лакокрасочное покрытие. Производитель – мирового класса	Не меняются.
Измерительные приборы			
56.	<i>Датчик протечки 500 mm, ELI.XIVTX 500. Погружной электрод. VEGA. 8 шт.</i>	Выхода из строя не было. Изготовлен из нержавеющей стали. Производитель с мировым именем.	Покупка 2 шт.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
Датчики температуры			
57.	<i>ТСП-0690, Термопреобразователь, Диапазон -50°...+150°С, двойной ЧЭ, НСХ-2х100П, W100=1,391, длина измерительной части 18м., класс безопасности 2НУ, категория сейсмостойкости I. Схема подключения трёхпроводная. (бассейн выдержки). ЗАО НПО «Термоприлад», 2 шт.</i>	Средний срок службы термопар ≥ 10 лет. По своей природе из-за воздействия температуры термопары подвержены деградации. Так как температура воды в бассейне выдержки сравнительно не высокая, деградация не очень быстрая. К недостаткам термопар данного типа можно отнести высокую чувствительность к деформации термоэлектрода. Стабильность относительно высокая 1° С за 10 000 ч. работы.	<i>При замене датчиков температуры необходимо учесть, что в бассейне выдержки используются датчики температуры выполнение по индивидуальному заказу. Покупка аналога 1 шт.</i>
58.	<i>ТСП1390, Термопреобразователь. Диапазон -50°...+400°С, двойной ЧЭ, НСХ-2хГР21 (46 Ом), W100= 1,391, класс допуска "А", клеммная головка металлическая с двумя кабельными вводами, длина монтажной части – 320мм, ЗАО НПО «Термоприлад», 1 шт.</i>	Средний срок службы термопар ≥ 10 лет. По своей природе из-за воздействия температуры термопары подвержены деградации. Так как температура воды в бассейне выдержки сравнительно не высокая, деградация не очень быстрая. К недостаткам термопар данного типа можно отнести высокую чувствительность к деформации термоэлектрода. Стабильность относительно высокая 1° С за 10 000 ч. работы.	<i>Покупка аналога 1 шт.</i>
59.	<i>ТСМ-0890, Термопреобразователь. Два изолированных ЧЭ. Клеммная головка металлическая 12х18Н10Т (с 2-мя кабельными вводами, длина монтажной части – 500мм, НСХ – 2хГР23 (530 Ом), класс допуска "В", диапазон измерения -50...150° С. ЗАО НПО «Термоприлад», 1 шт.</i>	Средний срок службы термопар ≥ 10 лет. По своей природе из-за воздействия температуры термопары подвержены деградации. Так как температура воды в бассейне выдержки сравнительно не высокая, деградация не очень быстрая. К недостаткам термопар данного типа можно отнести высокую чувствительность к деформации термоэлектрода. Стабильность относительно высокая 1° С за 10 000 ч. работы.	<i>Покупка аналога 1 шт.</i>
60.	<i>ТХК 1690, Преобразователь термоэлектрический. Два изолированных рабочих спая, длина монтажной части – 320 мм, диаметр монтажной части – 4,2мм. Диапазон измерения -50...400°С, клеммная головка металлическая 12х18Н10Т с двумя кабельными вводами, НСХ – 2хХК(L). ЗАО НПО «Термоприлад», 1 шт.</i>	Средний срок службы термопар ≥ 10 лет. По своей природе из-за воздействия температуры термопары подвержены деградации. Так как температура воды в бассейне выдержки сравнительно не высокая, деградация не очень быстрая. К недостаткам термопар данного типа можно отнести высокую чувствительность к деформации термоэлектрода. Стабильность относительно высокая 1° С за 10 000 ч. работы.	<i>Покупка аналога 1 шт.</i>
Датчики давления и датчики разности давлений, исполнение "Для АЭС", категория сейсмостойкости I, выходной сигнал 4–20 мА, класс безопасности 2НУ, производитель «МАНОМЕТР-ХАРЬКОВ».			
61.	<i>"Сафір"-2151 АС П-11-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25-10kgf/cm²-42-НЗЗ-Ф-Р. Преобразователь давления. Диапазон измерения: 0...10 kgf/cm². Рабочее давление 0,42 МПа, 13 шт.</i>	Установленный срок службы датчиков исполнения "Для АЭС" при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 13 шт. датчиков.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
62.	“Сафip”-2161 АС П-11-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25-100kgf/cm ² -42-НЗЗ-Ф-Р, Преобразователь избыточного давления. Диапазон измерения: 0...100 kgf/cm ² . Рабочее давление 6 МПа, 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений	Замена 3 шт. датчиков..
63.	“Сафip”-2161 АС П-11-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25-250kgf/cm ² -42-НЗЗ-Ф-Р. Преобразователь избыточного давления. Диапазон измерения: 0...250 kgf/cm ² . Рабочее давление 16 МПа., 7 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 7 шт. датчиков.
64.	“Сафip”-2430 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–63 kPa-4-42-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 0...1000м3/час. Рабочее давление 0,42 МПа, перепад давления 63кПа. 4 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 4 шт. датчиков.
65.	“Сафip”-2430 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–25 kPa-4-24-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 0...250 см., перепад давления 25кПа. 2 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 2 шт. датчиков.
66.	“Сафip”-2440 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–63 kPa-4-24-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 0...6,3 м. Перепад давления 63кПа. 2 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 2 шт. датчиков.
67.	“Сафip”-2440 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–40 kPa-4–24-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 0...400 см. Перепад давления 40кПа. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений...	Замена 3 шт. датчиков.
68.	“Сафip”-2440 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–160 kPa-4-24-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений для работы на ОАЭ. Диапазон измерения: 0...16м. Перепад давления 160кПа. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 3 шт. датчиков.
69.	“Сафip”-2440 АС П-02-УХЛЗ.1*(5,80)-0,25–250 kPa-25-42-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 30м3/час. Рабочее давление 20МПа. Перепад давления 250кПа. 2 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10 ⁻⁴ Ge/h до 9*10 ⁻⁴ Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 2 шт. датчиков.

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
70.	“Сафip”-2440 AC П-02-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–160 kPa-10-42-НЗ7-Ф-Р, Датчик разности давлений. Диапазон измерения: 0...100м3/час. Рабочее давление 6МПа. Перепад давления 160кПа. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 3 шт. датчиков.
71.	“Сафip”-2450 AC П-02-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–400 kPa-10-42-НЗ7-Ф-Р. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 3 шт. датчиков.
72.	“Сафip”-2351 ACC П-11-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–1,6 kgf/cm²-42-НЗ3. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений.	Замена 3 шт. датчиков.
73.	“Сафip”-2161 ACC П-11-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–100 kgf/cm²-42-НЗ3 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений...	Замена 3 шт. датчиков.
74.	“Сафip”-2161 ACC П-11-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–250 kgf/cm²-42-НЗ3. 13 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений...	Замена 13 шт. датчиков.
75.	“Сафip”-2430 ACC П-02-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–40 kPa-10-24-НЗ7. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений..	Замена 3 шт. датчиков.
76.	“Сафip”-2440 AC П-02-УХЛ3.1*(5,80)-0,25–100 kPa-25-24-НЗ7. 3 шт.	Установленный срок службы датчиков исполнения “Для АЭС” при мощности поглощенной дозы: - от 1.5*10-4 Ge/h до 9*10-4 Ge/h - 12 лет. Средняя наработка на отказ при регулярном ТО – 410 000 часов при температуре + 25° С. Датчики работают с реальной средой и подвергаются воздействию высоких температур и давлений...	Замена 3 шт. датчиков.
	Кабели		

№ поз.	Идентификационный номер изделия, производитель, количество.	Описание критериев, влияющих на срок службы	Способ обеспечения срока службы
77.	Кабели для оборудования находящегося вне гермооболочки. Тип: КПоПЭнг-FR, КППГЭнг-FR. ЗАО „ПодольскКабель“, Россия	Со временем изоляция подвергается старению и деградации, но: - Кабели работают в допустимых климатических условиях (высокие температуры отсутствуют). - тепловое воздействие и перепады температур минимальны, - частые циклы нагревания и охлаждения отсутствуют, - Воздействие влаги и влажной среды отсутствует, - воздействие механических факторов минимально, - воздействие высоких напряжений и токов отсутствует, - установленный срок службы: 30 лет; „Подольск Кабель“ – известная фирма в области производства кабелей	Не меняются. Необходимо проводить регулярные ТО, выполняя проверку сопротивления изоляции и измерения тока утечки
78.	Кабели для оборудования, находящегося в гермооболочке. Lapp Muller, Германия, ЗАО „ПодольскКабель“, Россия;	Со временем изоляция подвергается старению и деградации, но: - Кабели работают в допустимых климатических условиях (высокие температуры отсутствуют). - тепловое воздействие и перепады температур минимальны, - частые циклы нагревания и охлаждения отсутствуют, - Воздействие влаги и влажной среды отсутствует, - воздействие механических факторов минимально, - воздействие высоких напряжений и токов отсутствует, - установленный срок службы: 30 лет. - Lapp Muller – мировой бренд в области производства кабелей. - „Подольск Кабель“ – известная фирма в области производства кабелей.	Не меняются. Необходимо проводить регулярные ТО, выполняя проверку сопротивления изоляции и измерения тока утечки
79.	Доработка технорабочего проекта: 1. Внесение в проект характеристик и названия аналогов заменяемых приборов при установке их в действующую схему. 2. Внесение в проект нового дополнительного оборудования, которое было смонтировано после 2012 года. 3. Исключение из схемы указателей положения 13 шт. преобразователей напряжения в ток (4–20 мА).	После внедрения Проекта по модернизации регуляторов 2-го энергоблока потребности в преобразователях напряжения в ток 4-20 мА не будет.	
80.	Доработка ПО для реализации\обработки дополнительных сигналов от смонтированного после 2012 оборудования, и реализации услуг, указанных в таблице №2.		

ТАБЛИЦА №2. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Дополнительное оборудование и услуги, требующиеся с учётом опыта эксплуатации ПАО и СПМ.

	Наименование оборудования, количество	Что требуется	Примечание
1	2	4	5
1.	Новые дискретные сигналы от оборудования на Р1, появившиеся после модернизации системы аварийной подпитки и спринклерной системы	Подключение дополнительных дискретных сигналов на Р1 – 4 шт. новые насосы и 5 шт. новых задвижек), Обработка и отображение сигналов	Оборудование, монтаж, программирование, наладка,
2.	Новые дискретные сигналы от оборудования на Р2	Подключение дополнительных дискретных сигналов на Р2 добавлен насос и пять арматур. Обработка и отображение сигналов	
3.	Дополнительная панель Р12	На дополнительной панели Р12 установить новое сигнальное табло, подключить кабель к существующей панели Р2 для обработки и отображения температуры подшипников и другого дополнительного оборудования, смонтированного после 2012 года	P725LO-M-10W1H-20A-LED, Устройство световой аварийной сигнализации на ПАО/СПМ 10x2 сегмента, 624x85 mm , “RTK instruments“
4.	Отображение сигналов	Для устранения “качания” сигналов датчиков выполнить программным путём индивидуальное демпфирование сигналов датчиков.	Доработка ПО
5.	Отображение информации	Сделать более удобный интерфейс для работы с ниспадающим меню (сложно искать необходимый параметр), сделать отображение всей информации при нажатии на данный элемент на функциональной схеме на Touch Screen	Доработка ПО
6.	Измерение температур	Установить (и подключить) во вводном шкафу термосопротивление для компенсации холодных спаев датчиков температуры	Термосопротивление, монтаж, наладка схемы компенсации.
7.	Синхронизации времени	Выполнить синхронизацию времени ПАМС с ИВС	Доработка ПО
8.	Инженерная станция	Добавить в обслуживающий Laptop Computer (инженерную станцию) все выполненные изменения ПО.	Обновить инженерную станцию
9.	Преобразователи сигналов положения регулирующих клапанов (13 шт.)	После модернизации систем авторегулирования все электроприводы будут иметь токовый выход 4–20 мА поэтому необходимо будет демонтировать указанные в п. 29 Таблицы №1 преобразователи мВ в мА. Необходимо будет внести изменение в проект ПАМС Для обеспечения удобной работы оператора при управлении электроприводами заменить цифровые указатели положения клапанов на аналоговые указатели или указатели с гистограммой.	Демонтаж, доработкам проекта. Для обеспечения удобной работы оператору заменить. Требуется 13 штук указателей положения (4-20 мА, о – 100%)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СРОК СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Надёжность работы электрооборудования зависит от многочисленных и разнообразных факторов, которые условно могут быть разделены на четыре группы:

- 1.1. конструктивные,
- 1.2. производственные,
- 1.3. монтажные,
- 1.4. эксплуатационные.

Конструктивные факторы обусловлены установкой в устройство малонадёжных элементов; недостатками схемных и конструктивных решений, принятых при проектировании; применением комплектующих элементов, не соответствующих условиям окружающей среды. *(Это исключено в известных фирмах, давно и успешно работающих на рынке.)*

Производственные факторы обусловлены нарушениями технологических процессов, загрязнённостью окружающего воздуха, рабочих мест и приспособлений, слабым контролем качества изготовления и монтажа и др. В процессе монтажа электротехнических устройств их надёжность может быть снижена при несоблюдении требований технологии.

(Это исключено в известных фирмах, давно и успешно работающих на рынке.)

Условия эксплуатации оборудования оказывают наибольшее влияние на надёжность электротехнических устройств. Удары, вибрация, перегрузки, превышение температурного диапазона, влажность, солнечная радиация, песок, пыль, плесень, коррозирующие жидкости и газы, электрические и магнитные поля — всё это влияет на работу устройств.

(В помещении ЭЗ15\2 и БЩУ-О данные факторы отсутствуют).

Ударно-вибрационные нагрузки значительно снижают надёжность электротехнических устройств. Воздействие ударно-вибрационных нагрузок может в ряде случаев быть значительнее воздействия других механических, а также электрических и тепловых нагрузок. В результате длительного знакопеременного воздействия даже небольших ударно-вибрационных нагрузок происходит накопление усталости в материале, из которого изготовлены элементы, что приводит обычно к внезапным отказам. Под воздействием вибраций и ударов возникают многочисленные механические повреждения элементов конструкции, ослабевают их крепления и нарушаются контакты электрических соединений. *(В помещении ЭЗ15\2 и БЩУ-О данные факторы отсутствуют).*

Нагрузки при циклических режимах работы, связанные с частыми включениями и выключениями электротехнических устройств, так же, как и ударно-вибрационные нагрузки, способствуют возникновению и развитию признаков усталости материалов элементов. Физическая природа повышения опасности отказов устройств при их включении и выключении заключается в том, что во время переходных процессов в их элементах возникают сверхтоки и перенапряжения, значение которых часто намного превосходит (хотя и кратковременно) значения, допустимые техническими условиями. Электрические и механические перегрузки происходят в результате неисправности механизмов, значительных изменений частоты или напряжения питающей сети, сгущения смазки механизмов в холодную погоду, превышения номинальной расчётной температуры окружающей среды в отдельные периоды года и дня и т.д. Перегрузки приводят к повышению температуры нагрева изоляции электротехнических устройств выше допустимой и резкому снижению срока её службы.

(Переходные режимы в данном оборудовании (за исключением датчиков контроля технологического процесса) очень редки).

Климатические воздействия, более всего температура и влажность, влияют на надёжность и долговечность любого электротехнического устройства. При низких температурах снижается ударная вязкость металлических деталей электротехнических устройств: меняются значения технических параметров полупроводниковых элементов; происходит «залипание» контактов реле; разрушается резина. Вследствие замерзания или сгущения смазочных материалов затрудняется работа переключателей, ручек управления и других элементов.

(Климатические условия в помещениях ЭЗ15\2 и БЩУ-О нормальные, только датчики подвержены влиянию высокой температуры и давления).

Высокие температуры также вызывают механические и электрические повреждения элементов электротехнического устройства, ускоряя его износ и старение. Влияние повышенной температуры на

надёжность работы электротехнических устройств проявляется в самых разнообразных формах: образуются трещины в изоляционных материалах, уменьшается сопротивление изоляции, а значит, увеличивается опасность электрических пробоев, нарушается герметичность (начинают вытекать заливочные и пропиточные компаунды). В результате нарушения изоляции в обмотках электромагнитов, электродвигателей и трансформаторов возникают повреждения. Заметное влияние оказывает повышенная температура на работу механических элементов электротехнических устройств. Под влиянием влаги происходит очень быстрая коррозия металлических деталей электротехнических устройств, уменьшается поверхностное и объёмное сопротивление изоляционных материалов, появляются различные утечки, резко увеличивается опасность поверхностных пробоев, образуется грибковая плесень, под воздействием которой поверхность материалов разъедается, и электрические свойства устройств ухудшаются.

(За исключением датчиков высокие температуры в местах расположения оборудования отсутствуют).

Пыль, попадая в смазку, оседает на частях и механизмах электротехнических устройств и вызывает быстрый износ трущихся частей и загрязнение изоляции. Пыль наиболее опасна для электродвигателей, в которые она попадает с засасываемым для вентиляции воздухом. Однако и в других элементах электротехнических устройств износ намного ускоряется, если пыль проникает сквозь уплотнения к поверхности трения.

(Влияние пыли на оборудование минимальное).

ИНФОРМАЦИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

Показатели долговечности и сохраняемости оборудования:

- средний ресурс (срок службы) -математическое ожидание ресурса (срока службы); ресурс— наработка объекта от определенного момента времени до наступления предельного состояния (не включает время простоя), в отличие от этого срок службы включает время простоя в ремонтах и в резерве;
- назначенный ресурс (срок службы — суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния;
- средний межремонтный ресурс (срок службы) — средний ресурс (срок службы) между смежными видами ремонта;
- средний ресурс (срок службы) до списания — средний ресурс (срок службы) от начала эксплуатации до списания;
- средний срок сохраняемости -математическое ожидание срока сохраняемости;

Основные параметры\характеристики надежности:

Среднее время наработки до отказа (MTTF - Mean Time To Failure) — это среднее время работы оборудования или системы до первого отказа. Чем больше значение MTTF, тем выше надежность.

Средний наработанный ресурс, среднее время между отказами (MTBF - Mean Time Between Failures), Средний наработанный ресурс — это показатель прочности и долговечности оборудования, который позволяет оценить, как долго оно сможет функционировать до возникновения первого критического отказа

Среднее время восстановления (MTTR - Mean Time To Repair) и коэффициент готовности (КГ).. Среднее время между отказами и среднее время восстановления отражают, насколько быстро система может быть восстановлена после отказа и сколько времени она может работать без сбоев. Коэффициент готовности показывает, насколько система готова к выполнению своих функций в любой момент времени.

Время восстановления после отказа (MTTR - Mean Time To Repair). Оно указывает на среднее время, необходимое для восстановления работы оборудования после возникновения отказа. Чем меньше значение MTTR, тем быстрее оборудование может быть восстановлено и продолжить нормальную работу.

Оценка критериев надежности оборудования (Таблица 3):

	Критерий	Обозначение	Значение
1.	Время наработки на отказ	MTTF	Высокое значение
2.	Средняя наработка на отказ	MTBF-	Высокое значение
3.	Время восстановления после отказа	MTTR	Низкое значение
4.	Вероятность отсутствия отказов	P(F)	Минимальная вероятность
5.	Вероятность безотказной работы	R(t)	Высокая вероятность