

Комплексная система мониторинга технического
состояния высоковольтных кабелей

КМК-500

Руководство по эксплуатации

ВЦ.424999.047 РЭ

г. Пермь

Оглавление

1.	Описание и работа системы.....	5
1.1	Назначение.....	5
1.2	Основные технические характеристики системы.....	5
1.3	Состав системы мониторинга.....	6
1.3.1	Назначение и состав шкафа КМК-1.....	6
1.3.2	Назначение и состав шкафов КМК-2.....	7
1.3.3	Краткое описание приборов серии ASTRO-XXX	8
1.3.4	Краткое описание приборов PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S).....	8
1.3.5	Краткое описание прибора ADM-9	9
1.3.6	Краткое описание приборов Парма Т400	10
2.	Использование по назначению	11
2.1	Меры безопасности	11
2.2	Ввод в эксплуатацию.....	11
2.3	Вывод из эксплуатации	11
2.4	Особенности настройки сервера в шкафу КМК-1.....	12
2.5	Оперативный контроль в процессе эксплуатации. Проверка работоспособности составных частей системы	12
2.5.1	Внешний осмотр оборудования	12
2.5.2	Проверка показаний.....	13
2.5.3	Включение сервера СМ после разряда аккумуляторов ИБП.....	14
3.	Техническое обслуживание системы.....	15
3.1	Общие указания	15
3.2	Шкафы и приборы.....	15
3.1.1	Шкаф КМК-1	15
3.1.2	Шкаф КМК-2	16
3.1.3	Средства измерения	16
4.	Маркировка.....	17
5.	Упаковка	18
6.	Текущий ремонт	19
6.1	Общие указания	19
6.2	Меры безопасности	19
6.3	Информация об изготовителях	19
7.	Хранение.....	20
8.	Транспортирование	21
9.	Утилизация	22

Список сокращений:

АРМ – автоматизированное рабочее место
 СМ – система мониторинга
 САД – система автоматической диагностики, эквивалентно СМ
 КЛ – кабельная линия
 ПО – программное обеспечение
 БД – база данных
 ПТК – программно-технический комплекс
 ИБП – источник бесперебойного питания
 ЧР – частичный разряд
 АВР – автоматический ввод резерва
 ПС – подстанция
 АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами
 РЗА – релейная защита и автоматика
 ГЩУ – главный щит управления подстанции
 ЩСН – щит собственных нужд
 ТН – измерительный трансформатор напряжения.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с работой, конструкцией и обслуживанием комплексной системы мониторинга технического состояния высоковольтных кабелей КМК-500 (далее по тексту – СМ, система, система КМК-500) и содержит технические данные, описание работы и другие сведения, необходимые для полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации и обслуживания системы. Комплексная система мониторинга технического состояния высоковольтных кабелей КМК-500 изготовлена Обществом с ограниченной ответственностью «Димрус» (ООО «Димрус»), 614500, Российская Федерация, Пермский край, деревня Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, офис 2215. Тел.: +7 (342) 212-23-18, 212-91-93; e-mail: dimrus@dimrus.ru; Адрес в интернете: <http://dimrus.ru>.

К эксплуатации системы допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже III, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Данное руководство по эксплуатации распространяется на все модификации системы, выпускаемые в соответствии с техническими условиями ВЦ.424999.047 ТУ.

Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

В связи с постоянным совершенствованием системы с целью повышения надежности и улучшения условий эксплуатации (без изменений его технических характеристик и конструкции) возможны отличия в тексте РЭ в части описания сервиса работы с интерфейсом программы.

1. Описание и работа системы

1.1 Назначение

Комплексная система мониторинга технического состояния высоковольтных кабелей КМК-500 (Комплексный Мониторинг Кабельных линий) предназначена для комплексного непрерывного контроля технического состояния кабельных линий напряжением от 6 до 500 кВ. Система КМК-500 осуществляет контроль режимов работы линии на основании анализа профиля температуры с использованием оптоволоконных датчиков; контролирует состояние изоляции кабеля по результатам измерения частичных разрядов с использованием высокочастотных датчиков; осуществляет контроль состояния концевых и соединительных муфт по частичным разрядам при помощи акустических датчиков; регистрирует и анализирует емкостные токи утечки и уравнивающих токов в экранах кабельной линии.

Основной целью внедрения системы КМК-500 является повышение надежности работы оборудования, выявление возможных неисправностей на ранней стадии, недопущение предельных режимов работы и, как следствие, снижение потерь из-за несвоевременного отпуска продукции во время выполнения операций по восстановлению работоспособности оборудования.

Основные области применения: нефтяная, газовая, энергетическая и другие отрасли промышленности, где используется диагностика изоляции электрооборудования.

Система представляет собой оборудование, устанавливаемое в шкафах различных типов, размещаемых в следующих местах:

1) Шкаф КМК-1, устанавливается в помещениях РЗА или ГЩУ;

2) Шкаф КМК-2, устанавливается в непосредственной близости к концевым муфтам или на переходных пунктах в непосредственной близости к соединительным муфтам.

Рабочие условия применения системы КМК-500 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Рабочие условия для применения системы

Диапазон рабочих температур	шкаф КМК-1	от +15 до +35 °С
	шкаф КМК-2	от -60 до +40 °С
Относительная влажность	шкаф КМК-1	не выше 90 % при +25 °С
	шкаф КМК-2	не выше 95 % при +25 °С
Степень защиты	шкаф КМК-1	не ниже IP40
	шкаф КМК-2	не ниже IP54
Группа механического исполнения	шкаф КМК-1	M39
	шкаф КМК-2	M6
Атмосферное давление		от 84 до 106,5 кПа

Питание системы осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220В частотой 50 Гц при нормах качества электрической энергии по ГОСТ 32144-2013.

1.2 Основные технические характеристики системы

Основные параметры системы КМК-500 представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные параметры системы КМК-500

Параметр	Значение
Рабочее напряжение контролируемой кабельной линии, кВ	до 500
Количество контролируемых кабельных линий	1 и более
Длина кабельной линии, км	до 16
Оптический контроль температуры «ASTRO»	
Точность измерения температуры, °С	±1
Пространственное разрешение, м	от 0,5 до 4,0
Время измерения температуры, с	от 0,1

Регистрация частичных разрядов «ADM-9»	
Диапазон регистрируемых разрядов, МГц	0,03 – 0,3
Чувствительность канала, пКл	50
Измерительных каналов в одном приборе	9
Регистратор высокочастотных импульсов PD-Analyzer/6S	
Диапазон частот радиочастотных помех, вызванных повторяющимися частичными разрядами, МГц	от 0,1 до 20 от 450 до 1200
Измерительных каналов в одном приборе	6
Чувствительность канала, пКл	10
Синхронизация работы в системе	GPS, оптика
Регистрация токов в экране кабеля	
Диапазон измеряемых токов 50 Гц, А	1 – 1000

Габаритные размеры монтажного шкафа представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Габаритные размеры монтажного шкафа

Габаритные размеры шкафа, мм
1. 400×500×210 (с кабельными вводами: 400×540×210)
2. 500×700×250 (с кабельными вводами: 500×740×250)
3. 600×800×250 (с кабельными вводами: 600×840×250)
4. 800×800×250 (с кабельными вводами: 800×840×250)
Примечание – габаритные размеры монтажного шкафа зависят от исполнения системы КМК-500 и оговариваются дополнительно при заказе.

1.3 Состав системы мониторинга

Система мониторинга состояния изоляции кабельных линий содержит следующие подсистемы:

- 1) Система мониторинга состояния изоляции кабельных линий методом измерения частичных разрядов в высокочастотном диапазоне;
- 2) Система мониторинга состояния изоляции концевых и соединительных муфт методом измерения частичных разрядов в акустическом диапазоне;
- 3) Система мониторинга температуры оптоволоконна, встроенного в изоляцию КЛ;
- 4) Система синхронизации времени выполнения измерений в различных точках оборудования посредством приема сигналов точного времени GPS или использования оптоволоконного кабеля;
- 5) Система передачи данных, использующая проводные сети или сети мобильного оператора;
- 6) Система сбора, хранения, анализа и отображения результатов измерений;
- 7) Система обеспечения питания.

1.3.1 Назначение и состав шкафа КМК-1

Шкаф КМК-1 (рисунок 1) (комплект поставки зависит от технического задания на мониторинг кабельной линии и оговаривается дополнительно при заказе) предназначен для решения следующих задач:

- измерение температуры встроенного в КЛ оптоволоконного кабеля;
- сбор и хранение данных измерений приборов, входящих в СМ;
- моделирование температуры токоведущей части кабеля на основании стандарта МЭК 60853-2;
- расчет максимальной нагрузочной способности высоковольтного кабеля на основании ГОСТ Р МЭК 60287;
- анализ результатов измерений и моделирования;

- индикация и визуализация результатов измерений и расчетов;
- формирование отчетов;
- обмен данными с АСУ-ТП ПК по протоколам МЭК 60870-5-104, 61850-8 (MMS);
- предоставление доступа к БД системы необходимому количеству удаленных пользователей по протоколам HTTP (WEB-интерфейс), TCP, RDP.

Шкаф КМК-1 содержит (рисунок 2):

- Модуль измерения температуры оптоволоконного кабеля серии ASTRO-XXX;
- Промышленный компьютер (процессор Intel Core i5 3,3 ГГц, 16 Гб ОЗУ; 3 жестких диска: 2 размером 1Тб, объединенных в raid – массив «зеркало», и 1 размером 500 Гб для ОС и прикладного программного обеспечения; привод DVD-RW; сетевой адаптер для связи с подсистемами мониторинга; сетевой адаптер для связи с АСУТП ПК; операционная система Windows 10 Professional);
- Монитор;
- Сетевое и оптическое оборудование;
- Реле выбора фазы (ABP) и источник бесперебойного питания;
- Модуль поддержания микроклимата шкафа;
- Блок светодиодной и релейной сигнализации о неисправности оборудования контроля или о превышении предельно допустимых значений, установленных для контролируемого оборудования.



Рисунок 1 - Пример установленного шкафа КМК-1

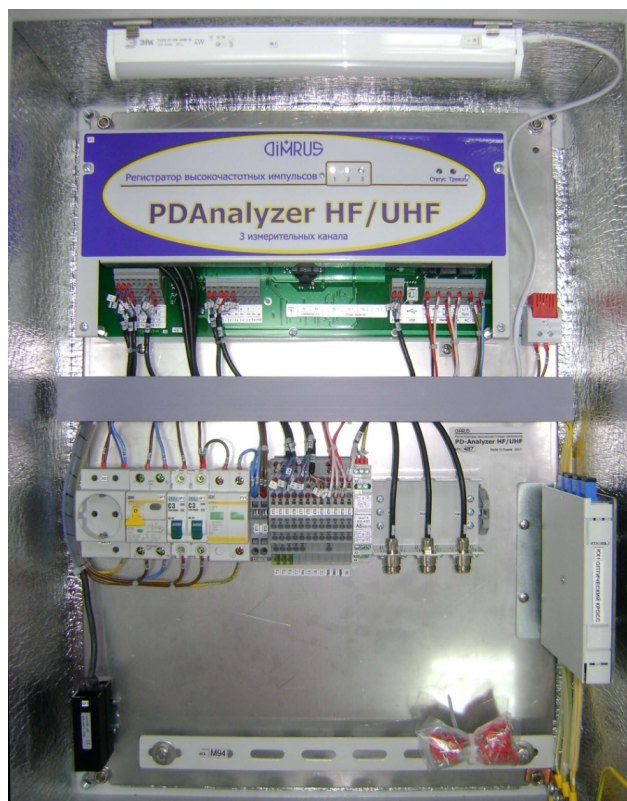


Рисунок 2 - Пример внешнего вида прибора PD-Analyzer HF/UHF в монтажном шкафу

Схема организации питания и схема электрических соединений шкафа КМК-1 приведена в «Инструкции по монтажу, пуску и наладке» системы.

1.3.2 Назначение и состав шкафов КМК-2

Оборудование шкафа КМК-2 (комплект поставки зависит от технического задания на мониторинг кабельной линии и оговаривается дополнительно при заказе) предназначено для решения следующих задач:

- измерения ЧР в кабеле высокочастотным методом при помощи регистратора высокочастотных импульсов PD-Analyzer HF-UHF (PD-Analyzer/6S);
- Измерения ЧР в концевых муфтах акустическим методом при помощи приборов ADM-9;
- Измерение емкостных токов утечки и уравнивающих токов в экранах кабельной линии при помощи приборов Парма Т-400.

Шкаф КМК-2 может использоваться в качестве промежуточного измерительного для контроля оборудования, удаленного от источников надежного питания, например, для контроля соединительных муфт. По виду и составу такой шкаф аналогичен шкафу КМК-2, устанавливаемому на концах КЛ, но содержит меньшее количество приборов для минимизации потребления. При этом в качестве источников питания может применяться: напряжение трансформатора напряжения, отбор мощности из токоведущих частей оборудования, солнечные панели.

Первичными датчиками прибора являются высокочастотные трансформаторы тока и трансформаторы тока промышленной частоты, установленные на заземлении экранов КЛ, преобразователи акустической эмиссии, установленные на поверхности кабельной муфты.

Шкаф имеет защиту от воздействий внешней среды IP65.

Шкаф оснащен системой автоматического подогрева.

Шкаф КМК-2 обменивается данным со шкафом КМК-1 по каналам RS-485 и оптоволоконному Ethernet. Также возможно использование сетей передачи данных мобильных операторов третьего поколения.

Схема организации питания и схема электрических соединений шкафа КМК-2 приведена в «Инструкции по монтажу, пуску и наладке» СМ.

1.3.3 Краткое описание приборов серии ASTRO-XXX

Приборы серии ASTRO предназначены для регистрации температуры оптоволоконного кабеля.



Рисунок 3 - Внешний вид прибора ASTRO

Прибор выпускается в восьми- и шестнадцатиканальном исполнениях.

Наряду с данными о текущей нагрузке КЛ, является необходимым элементом для расчета температуры токоведущей части кабеля и максимальной нагрузочной способности КЛ.

Тип оптоволоконного кабеля, максимальная длина оптоволоконного кабеля, точность и скорость измерения температуры зависят от конкретной модели прибора.

1.3.4 Краткое описание приборов PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S)

Прибор PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S) предназначен для регистрации ЧР в высокочастотном и сверхвысокочастотном диапазонах.



Рисунок 4 - Внешний вид прибора PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S)

Прибор выпускается в трех- и шестиканальном исполнениях.

Измеряемые величины:

- Мощность частичных разрядов (мВт);
- Средний ток ЧР;
- Амплитуда кажущегося заряда ЧР (мВ, пКл);
- Температура и влажность окружающей среды.

Расчетные величины:

- Скорость роста мощности и амплитуды ЧР;
- Место возникновения ЧР в кабеле.

Прибор может выполнять синхронные измерения с другими приборами PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S), используя для синхронизации сигналы ГЛОНАС/GPS или оптоволоконный кабель. Эта функция позволяет повысить чувствительность системы.

1.3.5 Краткое описание прибора ADM-9

Приборы ADM-9 предназначены для регистрации ЧР в акустическом диапазоне частот.



Рисунок 5 - Внешний вид прибора ADM-9

Прибор выпускается в девятиканальном исполнении.

Измеряемые величины:

- Амплитуда акустического сигнала (дБмкВ);
- Температура и влажность окружающей среды.

Расчетные величины:

- Скорость роста амплитуды ЧР.

Чувствительность метода акустического контроля к ЧР - ± 1 м.

1.3.6 Краткое описание приборов Парма Т400

Прибор Парма Т400 предназначен для измерения и преобразования параметров электроэнергии в сетях трехфазного или однофазного тока.

Измеряемые величины:

- фазное и межфазное напряжение;
- фазный ток;
- напряжение и ток нулевой последовательности;
- частота переменного тока;
- активная, реактивная и полная мощности по одной и по трем фазам.



Рисунок 6 - Внешний вид прибора

2. Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

При работе с системой КМК-500 необходимо:

1. Соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
2. Подключать внешние цепи согласно маркировке только при выключенном напряжении электропитания;
3. При работе с входными измерительными цепями дополнительно руководствоваться требованиями правил электробезопасности на устройства – источники измерительных сигналов.

К выполнению технического обслуживания и ремонта на системе допускаются лица, достигшие восемнадцатилетнего возраста, имеющие группу по электробезопасности не ниже III с правом работы на электроустановках свыше 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Для качественного выполнения технического обслуживания в полном объеме необходимо привлечение специалистов, обладающих компьютерной грамотностью, опытом работы с оптическими и медными ЛВС.

Во время всего срока эксплуатации оборудования недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию.

Недопустимо наличие взрывоопасной окружающей среды.

Недопустимо наличие в окружающей среде токопроводящей пыли.

Запрещается работать с оборудованием лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности.

2.2 Ввод в эксплуатацию

Перед вводом оборудования СМ в эксплуатацию необходимо выполнить:

1. Строительно-монтажные работы;
2. Пусконаладочные работы;
3. Приемосдаточные испытания.

По результатам проведения приемосдаточных испытаний составляется акт, на основании которого принимается решение о вводе СМ в эксплуатацию.

К пусконаладочным работам необходимо привлечение представителей производителя оборудования в качестве шеф-инженера.

2.3 Вывод из эксплуатации

Перед выводом системы из эксплуатации необходимо провести следующие работы:

1. Отключить автоматы питания приборов в шкафах КМК-2.
2. На компьютере шкафа КМК-1 создать резервную копию баз данных и программного обеспечения;
3. Отключить компьютер средствами операционной системы;
4. Отключить ИБП КМК-1;
5. Переключить все автоматы системы в положение «Отключено»;
6. Отключить подачу питания на шкаф КМК-1 в ЦСН.
7. Отсоединить аккумуляторы ИБП от контакта с контроллером ИБП.

Перед повторным вводом в эксплуатацию оборудования СМ необходимо провести работы 1 – 7 в обратном порядке, за исключением п. 3. При необходимости восстановить ПО и данные из резервной копии. Провести приемосдаточные испытания согласно Программе.

2.4 Особенности настройки сервера в шкафу КМК-1

Сервер СМ функционирует под управлением ОС Windows10 Professional. На компьютере заведена учетная запись с правами администратора.

Имя пользователя Windows: operator.

Пароль: operator.

При перезагрузке ОС вход в учетную запись производится автоматически.

Этой учетной записи разрешено подключение, используя удаленный рабочий стол Windows.

При помощи планировщика Windows настроен еженедельный запуск скрипта командной строки «с:\MariaDB Backup (Sheduler)\Database Backup Command.cmd». Этот скрипт создает резервную копию БД СМ. Резервная копия сохраняется в файл «с:\MariaDB Backup (Sheduler)\invadb.sql». Файла invadb.sql достаточно, чтобы создать копию БД на другом компьютере или восстановить ПО после сбоя и переустановки ОС.



Внимание! Не удаляйте скрипт создания резервной копии – файл «с:\MariaDB Backup (Sheduler)\Database Backup Command.cmd».

Также при помощи планировщика настроен ежемесячный перезапуск (перезагрузка) сервера СМ. Перезапуск выполняется в последнее воскресенье месяца.

Программное обеспечение СМ хранит все измеренные приборами данные, результаты расчетов и сформированные отчеты в общей базе данных. С целью предотвращения случайной порчи данных в БД в ПО СМ создана учетная запись пользователя с ограниченными правами на редактирование БД. Именно с этой учетной записью должно выполняться ПО INVA Monitor. На Рабочем столе сервера СМ создан ярлык, автоматически запускающий ПО от имени этой учетной записи.

Имя пользователя БД СМ: operator.

Пароль: operator.

2.5 Оперативный контроль в процессе эксплуатации. Проверка работоспособности составных частей системы

Перечень мероприятий, проводимых при осуществлении оперативного контроля в процессе эксплуатации в части подсвечиваемых индикаторов на панелях системы, полностью соответствует процессу проверки работоспособности составных частей и всей системы в целом.

2.5.1 Внешний осмотр оборудования

Во время осмотра приборов, установленных в шкафах КМК-2, необходимо обратить внимание:

- на наличие светодиодной индикации «Статус» («Status») на панели приборов PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S), ADM-9. При проверке необходимо учесть, что светодиод «Статус» может иметь «мерцающий режим» и гаснуть на время до трех секунд.
- Светодиодную индикацию «Работа» на приборах Парма Т400.
- Светодиодную индикацию «+24В» на модуле питания 3G модема.
- Светодиодную индикацию «Signal» (уровень сигнала, должно быть хотя бы одно деление), «PWR» (питание, должен быть включен), «Ready» (готовность, должен быть зеленым), «GSM/GPRS» или «UMTS/HSPA» (возможность передачи данных по 2G или 3G стандартам, должен быть включен хотя бы один из двух) 3G модема.

В шкафу КМК-1 необходимо осматривать состояние светодиодной индикации «Исправность технических средств» (зеленый) и «Индикация ухудшенного и предаварийного состояний» (красный).

Включенный зеленый индикатор говорит об исправности всех устройств, входящих в СМ, и исправной коммуникации с ними. При отключенном индикаторе необходимо по показаниям ПО уточнить характер неисправности.

Непрерывно горящий красный индикатор соответствует «ухудшенному» или «предавварийному» состоянию контролируемого оборудования. При обнаружении непрерывно горящего красного индикатора необходимо подтвердить ознакомление в ПО и сообщить в службу диагностики.

Осмотрите все видимые части проложенных кабелей.

Проверьте соответствие состояния всех автоматов шкафов СМ линейной схеме питания шкафа.

При обнаружении отключенного автомата:

- убедитесь, что на оборудовании не производится никаких работ;
- включите автомат;
- если после включения автомат снова отключился, оставьте его отключенным и сообщите об этом ответственному лицу (представителю обслуживающей организации);
- если после включения автомата индикация так и не появилась и (или) от оборудования появился запах горелой изоляции, отключите автомат и сообщите об этом ответственному лицу;
- если индикация появилась и оборудование производит впечатление «работающего», оставьте автомат включенным.

Если индикация отсутствует, а соответствующий автомат включен – необходимо отключить автомат и сообщить ответственному лицу.

2.5.2 Проверка показаний

В нормальном режиме на мониторе в шкафу КМК-1 открыта схема контролируемого оборудования.

На схеме состояние контролируемых кабельных вставок обозначено светофорами. Светофор может иметь три состояния: зеленый – «рабочее» состояние оборудования, желтый – «ухудшенное» состояние, достигнут предупредительный уровень, красный – «предавварийное» состояние оборудования.

При изменении состояния контролируемого оборудования появляется окно «Список превышений пороговых значений». В случае, когда состояние контролируемого оборудования изменяется не в связи с превышением порога, а по результатам работы экспертной системы, в окне появляется символ «!», нажав на который можно получить информацию о заключении экспертной системы в виде отчета.

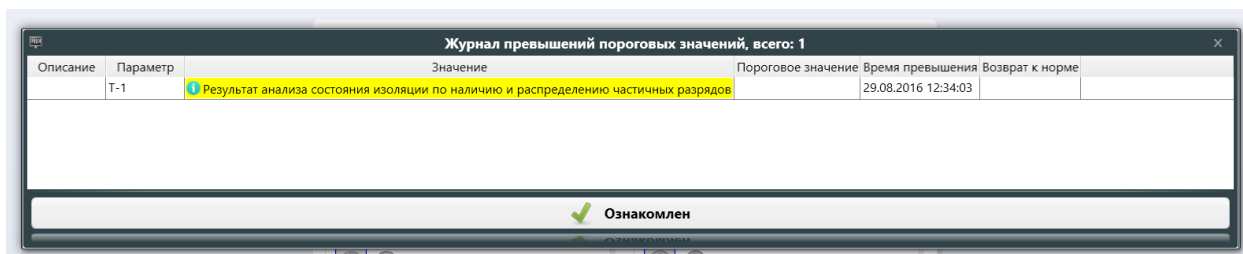


Рисунок 7 - Окно "Список превышений пороговых значений"



Внимание! Если изменение состояния было связано с ухудшением – необходимо сообщить об этом в службу диагностики.

2.5.3 Включение сервера СМ после разряда аккумуляторов ИБП

Если в процессе эксплуатации пропало основное и резервное питание системы, то система переходит на питание от ИБП. Перед разрядом ИБП корректно отключает компьютер СМ. После возвращения питания (основного или резервного) на систему может понадобиться включить ИБП и/или компьютер стандартным образом. Никакого другого вмешательства не требуется, все необходимые программы запустятся автоматически.

3. Техническое обслуживание системы

3.1 Общие указания

Перед проведением технического обслуживания производится внешний осмотр всех компонентов СМ. В процессе технического обслуживания проверяются не только компоненты СМ, но и кабели (в том числе оптические), соединяющие эти компоненты между собой. Обязательно проверяются цепи заземления.

После выполнения обслуживания всех элементов СМ желательна подача тестовых сигналов на часть датчиков для оценки работоспособности СМ в комплексе.

Оперативный контроль за работой оборудования СМ производится постоянно в процессе эксплуатации системы оперативным персоналом.

Техническое обслуживание оборудования заключается в систематическом наблюдении за правильностью работы, регулярном техническом осмотре и устранении возникающих неисправностей.

Виды и периодичность технического обслуживания указаны в таблице 4.

Таблица 4 - Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность проверки	Выполняемые работы	Кто обслуживает
Технический осмотр	При каждом использовании (вводе в работу)	Контроль за работой оборудования по индикаторам состояния, внешний осмотр	Ответственный за обслуживание персонал
Плановая ревизия	один раз в год	Внешний осмотр Проверка работоспособности	Ответственный за обслуживание персонал
Внеплановое обслуживание	При возникновении неисправностей, изменении конфигурации системы	Контроль за работой оборудования по индикаторам состояния, внешний осмотр	Оперативный персонал или ответственный за обслуживание персонал
Оперативный контроль	ежедневно	Контроль за работой оборудования по показаниям ПО	Оперативный персонал

3.2 Шкафы и приборы

3.1.1 Шкаф КМК-1

Перед началом обслуживания сервера в шкафу КМК-1 необходимо провести анализ отказов элементов СМ по журналам программного обеспечения.

Также при проведении технического обслуживания необходимо выполнить работы, представленные в таблице 5.

Таблица 5 – Работы, необходимые при проведении технического обслуживания

Вид работ	Периодичность выполнения
Создание резервной копии базы данных с записью на оптический носитель и/или копированием на резервный компьютер	ежегодно
Дефрагментация диска	ежегодно
Проверка на наличие вирусов	ежегодно
Установка обновлений операционной системы	ежегодно
Проверка настроек ОС и контроллеров	ежегодно
Техническое обслуживание внутренних объемов компьютера со смазкой и чисткой вентиляторов	ежегодно
Замена батарейки на системной плате компьютера	один раз в 3-5 лет
Замена аккумуляторов ИБП	один раз в два года



Внимание! Прежде чем приступить к ремонтным или монтажным работам в шкафу КМК-1, убедитесь в отсутствии напряжения – напряжение может быть подано с ИБП.

Замена ИБП (или батарей ИБП) может сопровождаться переводом питания КМК-1 в обход ИБП. Для этого нужно выполнить следующий перечень операций:

1. Завершить работу компьютера стандартным образом;
2. Отключить ИБП;
3. Отключить вводные основной и резервный автоматы питания (SF1 и SF2);
4. Переключить выключатель ВН1 из положения «ИБП» (нижнее) в положение «байпас» (верхнее);
5. Включить вводные основной и резервный автоматы питания (SF1 и SF2);
6. Компьютер включится автоматически.

3.1.2 Шкаф КМК-2

Приборы из состава шкафа КМК-2.

3.1.3 Средства измерения

Все приборы из состава СМ, являющиеся средствами измерений, должны поверяться с периодичностью, указанной в методике поверки СИ.

4. Маркировка

На корпусах системы нанесены следующие обозначения:

- наименование системы;
- товарный знак или наименование и почтовый адрес предприятия-изготовителя;
- порядковый номер по системе нумерации изготовителя;
- напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- месяц и год выпуска;
- масса;
- надпись «Сделано в России».

Отметку отдела технического контроля указывают в паспорте: ВЦ.424999.047.201 ПС; ВЦ.424999.047.202 ПС.

Маркировка потребительской тары наносится на этикетку, приклеиваемую к потребительской таре, и содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение типа изделия;
- дату упаковки;
- адрес получателя.

Маркировка транспортной тары (основные, дополнительные и информационные надписи) выполнена по ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки: ХРУПКОЕ, ОСТОРОЖНО!, БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ, ВЕРХ.

5. Упаковка

Упаковка системы производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающем воздухе агрессивных паров.

Эксплуатационная документация уложена в потребительскую тару вместе с системой.

Потребительская тара обклеена лентой клеевой 3-70 по ГОСТ 18251.

Масса тары не более 40 кг.

6. Текущий ремонт

6.1 Общие указания

Предприятие-изготовитель рекомендует проведение всех ремонтных работ на предприятии-изготовителе. Определенные ремонтные работы (при наличии запасных кабелей, разъемов, плат и т.п.) могут быть произведены эксплуатирующей организацией, но несанкционированный доступ внутрь корпуса оборудования может повлечь за собой потерю права на гарантийное обслуживание со стороны предприятия-изготовителя. После проведения ремонта должны быть произведены работы по проверке правильности работы оборудования в соответствии с эксплуатационной документацией.

Если оборудование находится на гарантии, то предприятие-изготовитель произведет ремонт оборудования безвозмездно. Перед отправкой оборудования для ремонта следует связаться с предприятием-изготовителем.

Ремонт оборудования предприятием-изготовителем без гарантии производится после предварительной договоренности с предприятием-изготовителем и только при условии оплаты заказчиком работ по ремонту.

Ремонт или замена компьютерного и сетевого оборудования может производиться любой квалифицированной обслуживающей организацией.

Ремонт датчиков и приборов должен производиться на предприятии – изготовителе приборов или по согласованию с ним.

Техническое обслуживание в гарантийный ремонт не входит.

6.2 Меры безопасности

При ремонте необходимо:

- соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- подключать внешние цепи согласно маркировке только при выключенном напряжении электропитания;
- при работе с входными измерительными цепями дополнительно руководствоваться требованиями правил электробезопасности на устройства – источники измерительных сигналов.

К выполнению ремонтных работ на системы допускаются лица, достигшие восемнадцатилетнего возраста, имеющие группу по электробезопасности не ниже III с правом работы на электроустановках свыше 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.3 Информация об изготовителях

Приборы PD-Analyzer HF/UHF (PD-Analyzer/6S), ADM-9 произведены:

ООО «Димрус», Россия, 614500, Российская Федерация, Пермский кр., д. Ванюки, въезд Шоссейный, д. 2, оф. 2215. Тел.: (342) 212-23-18, 212-91-93; сайт в сети интернет – www.dimrus.ru, эл. почта – dimrus@dimrus.ru.

Производителем приборов контроля температуры кабельной линии ASTRO является:

ООО «Инверсия-Сенсор», Россия, 614990, г. Пермь, ул. 25 Октября д.106 оф. 402.
Тел.: (342) 240-09-90, сайт в сети интернет – www.i-sensor.ru,

Производителем приборов контроля тока промышленной частоты PARMA является:

ООО «Парма», Россия, 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-т, д.140.
Тел.: (812) 346-86-10; Факс: (812) 376-95-03, сайт в сети интернет – www.parma.spb.ru, эл. почта – parma@parma.spb.ru.

7. Хранение

Условия хранения устройства в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе условий хранения Л ГОСТ 15150-69.

В местах хранения не допускается наличие паров ртути, щелочей и других химических веществ, вызывающих коррозию.

По истечении срока хранения устройство подлежит демонтажу и сдаче в металлолом, полупроводниковые приборы утилизируются в соответствии с требованиями распространяющейся на них технической документации.

8. Транспортирование

Транспортирование приборов должно осуществляться в крытых транспортных средствах любого вида транспорта (воздушным - при условии размещения приборов в герметизированном отсеке) при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

Транспортирование производится в соответствии с правилами, действующими на соответствующем виде транспорта.

Транспортирование составных частей системы мониторинга – легкие (Л) в соответствии с ГОСТ 23216.

После транспортирования при отрицательных температурах необходимо выдерживать приборы не менее 24 часов при температуре помещения, в котором они будут эксплуатироваться.

9. Утилизация

По истечении срока службы устройства, если его уже нельзя отремонтировать, устройство подлежит демонтажу и сдаче в металлолом, полупроводниковые приборы утилизируются в соответствии с требованиями распространяющейся на них технической документации.