



**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ СТАТОРОВ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН
“MDR”**

Руководство по эксплуатации
4277-040-12025123-08 РЭ

Содержание

1	Описание и технические параметры системы “MDR”	4
1.1	Общее описание системы	4
1.2	Общий принцип работы системы	4
1.3	Комплект поставки	5
1.4	Описание клемм прибора “MDR”	5
1.5	Основные технические характеристики системы	7
2	Монтаж системы	8
2.1	Общие указания	8
2.2	Меры безопасности	8
2.3	Подготовка к монтажу системы	8
2.4	Монтаж шкафа управления	8
2.5	Монтаж датчика “СС-10”	11
2.6	Монтаж датчика “RFCT-4” (высокочастотный трансформатор тока) на шине	12
2.7	Монтаж датчика “IFCT-5A”	14
2.8	Монтаж датчика температуры и влажности окружающей среды “SCI-1”	15
2.9	Монтаж разъема TNC (GT-201) на кабель	16
2.10	Монтаж металлошкафа	16
3	Работа с системой	18
3.1	Указание мер безопасности	18
3.2	Подробное описание работы системы	18
3.3	Регистрация частичных разрядов в изоляции электрических машин	18
3.4	Калибровка схем измерения частичных разрядов в электрических машинах	19
3.5	Работа с системой при помощи выносного пульта управления	20
3.6	Работа с программой “СКИ”	21
3.6.1	Установка программного обеспечения “СКИ”	22
3.6.2	Запуск программы “СКИ”	22
3.6.3	Главное меню	22
3.6.4	Структура базы данных	23
3.6.5	Меню корня дерева	24
3.6.6	Меню предприятия	24
3.6.7	Меню подразделения	25
3.6.8	Меню агрегата	25
3.6.9	Меню модуля (прибора)	27
3.6.10	Меню замера	29
3.6.11	Настройка системы с помощью программы “СКИ”	29
3.6.12	Просмотр замеров	29
4	Техническое обслуживание	34
5	Транспортирование и хранение	35
6	Гарантии изготовителя	36

1 Описание и технические параметры системы “MDR”

1.1 Общее описание системы

Система контроля вибрации статоров электрических машин “MDR” (Motor Diagnostics Relay) (далее по тексту система “MDR”) предназначена для использования с крупными синхронными и асинхронными электрическими машинами. Система является средством оперативной диагностики состояния электрической машины под рабочим напряжением в режиме “on-line”.

В системе “MDR” реализованы следующие методы контроля:

- контроль вибрации пакета стали статора;
- контроль радиальной составляющей магнитного поля в зазоре ротора электрической машины;
- контроль электромагнитной асимметрии статора по спектру тока и мощности;
- контроль уровня частичных разрядов в изоляции статора;
- контроль величины воздушного зазора ротора электрической машины.

Система выполняет следующие функции:

- регистрация, обработка и хранение информации от датчиков;
- отображение информации при подключении выносного индикатора;
- информирование о срабатывании аварийной и предупредительной сигнализации при помощи светодиодной индикации и двух реле;
- обмен данными с системой верхнего уровня через интерфейсы RS485 и USB по стандартному протоколу Modbus.

В полную комплектацию системы входит:

- непосредственно сам микропроцессорный прибор “MDR”, который смонтирован в монтажный шкаф с системами защиты по линиям питания и датчиков, имеющий внутренний подогрев (по желанию заказчика система может поставляться без внутреннего подогрева или без монтажного шкафа);
- полный набор датчиков для всех каналов (по желанию заказчика система может быть оснащена не всеми датчиками);
- соединительные кабели и металлорукав (количество и длина оговаривается с заказчиком);
- программное обеспечение “SKI” для работы с системой “MDR”;
- комплект документации.

1.2 Общий принцип работы системы

Общий принцип работы системы довольно прост. Через заданные пользователем интервалы времени система автоматически проводит регистрацию данных с датчиков. Входные аналоговые сигналы с датчиков преобразуются в цифровые. Благодаря применению программно настраиваемых фильтров низких частот на всех аналоговых каналах система не чувствительна к наличию высших гармонических составляющих в сигналах с датчиков. Далее микропроцессорный модуль обрабатывает полученные данные и сохраняет их в свою энергонезависимую память, таким образом, в приборе формируется архив замеров. Наличие архива замеров позволяет выявлять тенденции в изменении состояния электрической машины. Когда свободная память в приборе заканчивается, для того чтобы сохранить новый замер, прибор удаляет из нее самый “старый” по времени замер. Для того чтобы не потерять данные, которые затираются при заполнении памяти, периодически необходимо считывать архив данных из прибора с помощью системы верхнего уровня. В системе “MDR” имеется выходное реле “Alarm”, включаемое при превышении защитного порога. Также в приборе имеется реле “Status”, которое замкнуто, когда прибор исправен, и разомкнуто при какой-либо неисправности в приборе. Передача информации в систему верхнего уровня

производится по “USB” или интерфейсу RS-485 (по протоколам Modbus RTU или TCP). Заказчик может пользоваться поставляемым с системой программным обеспечением или интегрировать систему “MDR” в свою систему верхнего уровня, для этого в приборе предусмотрен обмен данными с помощью команд работы с регистрами протокола Modbus.

1.3 Комплект поставки

Система может поставляться в различных комплектациях в зависимости от оборудования, которое она будет контролировать, и в зависимости от пожеланий заказчика. Ниже представлена базовая комплектация системы:

Таблица 1

Наименование изделия	Кол-во
Прибор “MDR”	1
Паспорт на прибор	1
Шкаф управления с комплектом монтажа	1
Система обогрева шкафа управления	1
Датчик вибрации “DV-2”	2
Паспорт на датчик “DV-2”	2
Датчик марки “СС”	3
Паспорт на датчик марки “СС”	3
Датчик температуры “Pt-100”	3
Паспорт на датчик “Pt-100”	3
Датчик влажности “SHm-1”	1
Паспорт на датчик “SHm-1”	1
Датчик тока “IFCT-5A”	3
Паспорт на датчик “IFCT-5A”	3
Датчик “DRTD-3”	3
Паспорт на датчик “DRTD-3”	3
Датчик “RFCT-4”	1
Паспорт на датчик “RFCT-4”	1
Датчик “AG-20”	1
Паспорт на датчик “AG-20”	1
Канал для измерения частичных разрядов “Ch PD” (RFCT-1/4+ Барьер искрозащиты)	4
Паспорт на канал для измерения частичных разрядов “Ch PD”	4
Датчик “AIR-S”	2
Паспорт на датчик “AIR-S”	2
Руководство эксплуатации	1
Программное обеспечение	1
Выносной индикатор	1
Комплект кабелей с металорукавом	1

1.4 Описание клемм прибора “MDR”

На корпусе прибора расположены светодиоды, разъемы и клеммы для подключения внешних датчиков:

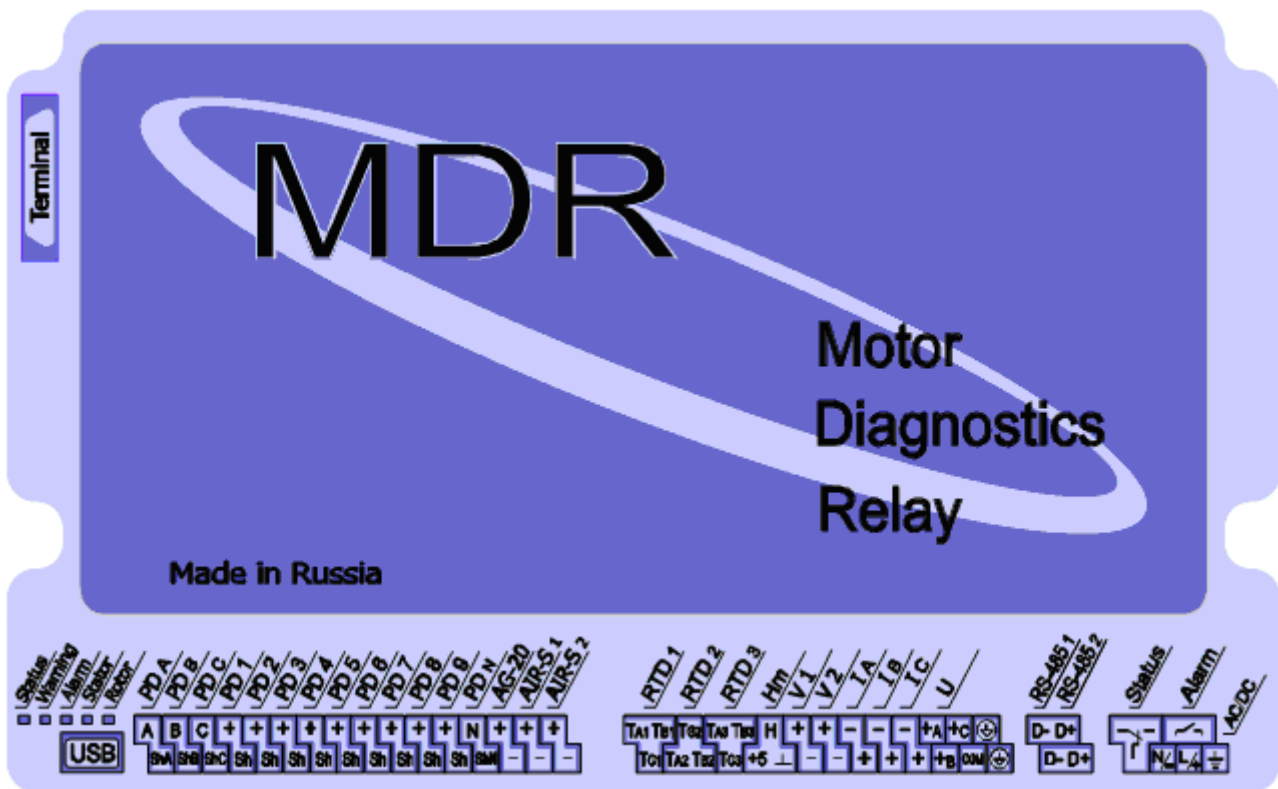



Рисунок 1. Назначение клемм прибора MDR

- Светодиод “Status” используется для информирования о режиме работы прибора (если он постоянно светится – система исправна и находится в режиме ожидания, если он быстро моргает – в системе обнаружена ошибка, если он медленно моргает – система находится в измерении).
- Светодиод “Warning” используется для информирования о срабатывании предупредительной сигнализации.
- Светодиод “Alarm” используется для информирования о срабатывании аварийной сигнализации.
- Светодиод “Stator” используется для информирования о проблемах статора.
- Светодиод “Rotor” используется для информирования о проблемах ротора.
- Каналы “PD A”, “PD B”, “PD C”, “PD 1”, “PD 2”, “PD 3”, “PD 4”, “PD 5”, “PD 6”, “PD 7”, “PD 8”, “PD 9”, “PD N” используются для контроля ЧР, подключаются датчики “DRTD-3”, “CC”, “RFCT-4”.
- Канал “AG-20” используется для регистрации нормальной составляющей магнитного поля в зазоре электрической машины, подключается датчик “AG-20”.
- Каналы “AIR-S1” и “AIR-S2” используются для регистрации зазора электрической машины, подключаются датчики “AIR-S” (интерфейс 4-20 mA).
- Каналы “RTD1” и “RTD2” используются для контроля температуры обмоток статора, подключаются датчики температуры “Pt100” или аналоги.
- Канал “RTD3” используется для контроля температуры окружающей среды, подключается датчик температуры Pt100 или аналог.
- Канал “SHm-1” используется для контроля влажности окружающей среды, подключается датчик влажности или аналог.
- Каналы “V1” и “V2” используются для контроля состояния пакета статора, подключаются датчики вибрации “DV-2”.
- Каналы “IA”, “IB”, “IC” используются для контроля токов нагрузки, подключаются датчики тока “IFCT-5A”.
- Канал “U” (клеммы “+A”, “+B”, “+C”, “COM”) используются для контроля фазных напряжений.
- Порт “RS-485 1” (клеммы “ \oplus ”, “D-”, “D+”) используется для внешней связи.

- Порт “RS-485 2” (клеммы “

1.5 Основные технические характеристики системы

Система “MDR” предназначена для работы в условиях:

- температура окружающего воздуха - от минус 40°С до + 50°С;
- относительная влажность воздуха - до 95% при температуре +25°С;

Температура хранения - от минус 50°С до + 60°С.

Требования к электропитанию прибора “MDR” указаны в следующей таблице.

Таблица 2

Ток	Напряжение	Частота
AC (переменный)	(90-260)В	(47-440)Гц
DC (постоянный)	(120-370)В	-

Потребляемая мощность прибора - не более 60 Вт.

Объем энергозависимой памяти (FLASH) для хранения информации составляет 64 Мб.

Габаритные размеры прибора без шкафа – 250x170x35 мм.

Габаритные размеры шкафа управления – 530x400x210 мм.

Средняя наработка на отказ прибора - не менее 10000ч.

Срок службы прибора - не менее 10лет.

Драгоценных и цветных материалов не содержится.

Диапазон измеряемых величин при использовании датчиков, поставляемых с системой, представлен в следующей таблице.

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерения
Виброускорение, амплитуда	0,3-100 м/с ²
Температура	-50 - +150°С
Относительная влажность воздуха	0 – 100 %
Ток, СКЗ	0,1 – 5 А
Напряжение, СКЗ	5 – 240 В
Воздушный зазор	5 – 50 мм.
Частичные разряды	0,5 – 10 МГц

2 Монтаж системы

2.1 Общие указания

К монтажу оборудования Системы допускается персонал:

- изучивший проектные, эксплуатационные документы на Систему и настоящее руководство по монтажу;
- имеющий квалификацию и опыт работы по монтажу аналогичных средств измерения;
- аттестованный по результатам проверки знаний “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”;
- прошедший инструктаж по ТБ, учитывающий специфику проводимых работ.

В период гарантийного срока эксплуатации устранение неисправностей выполняют специалисты предприятия-изготовителя.

После гарантийного срока эксплуатации ремонт измерительных средств Системы должны выполнять предприятия, имеющие лицензии на выполнение таких работ.

После выполнения ремонтных работ средства измерений Системы должны пройти метрологическую поверку.

2.2 Меры безопасности

Перед началом монтажа Системы в целом и ее технических средств (ТС) персонал должен:

- Проверить наличие и надежность заземления корпуса монтируемого оборудования.
- Проверить наличие снятого напряжения с оборудования на которое будет устанавливаться ТС системы.
- Проверить исправность силовых кабельных шнуров, штепсельных вилок и розеток ТС.

2.3 Подготовка к монтажу системы

Распаковать все составные части оборудования. Провести внешний осмотр всех составных частей. Должно быть установлено соответствие всех составных частей оборудования требованиям действующей конструкторской документации. Должны отсутствовать дефекты и повреждения (трещины в корпусе прибора или датчиков, разрыв кабелей и др.), влияющие на работу прибора или ухудшающие внешний вид.

2.4 Монтаж шкафа управления

При подключении кабельных линий от датчиков к монтажному шкафу “MDR” использовать схему и таблицу соединений (см. приложение).

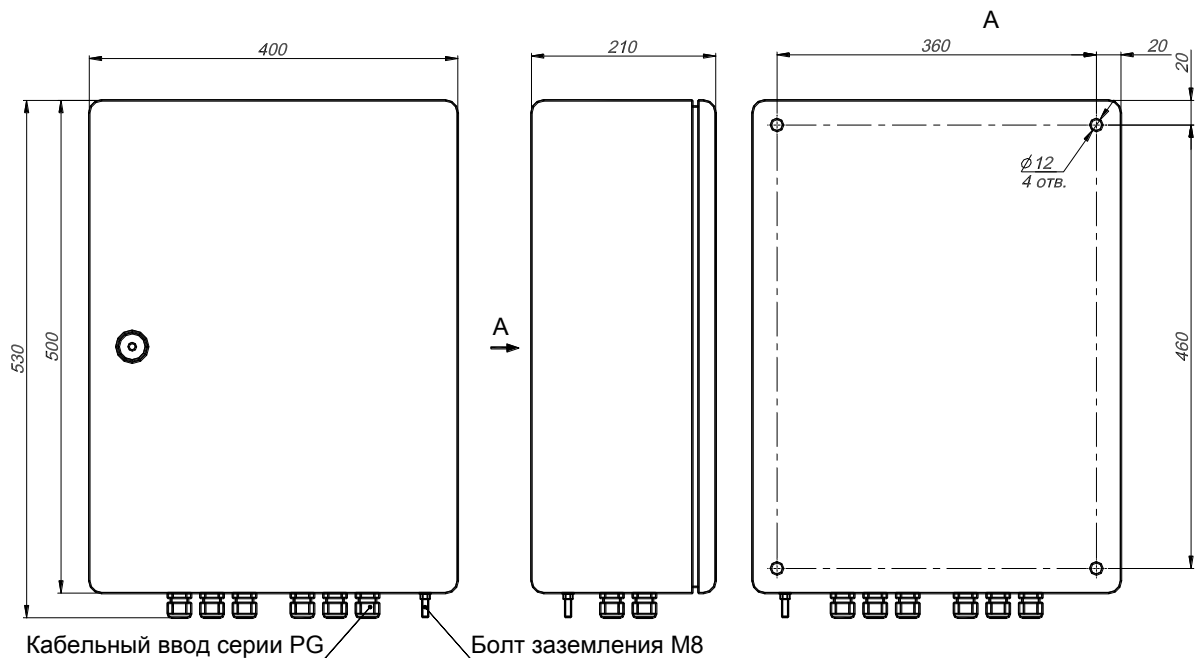


Рисунок 2. Габаритные и посадочные размеры монтажного шкафа.

В комплект к монтажному шкафу входит:

1	Виброопора крепления монтажного шкафа с крепежом: – виброопора - 1 шт. – гайка M10 - 2 шт. – шайба гровера - 2 шт. – шайба кузовная - 1 шт.	4 комплекта
2	Ключ от замков монтажного шкафа	1 шт.
3	Кабельные наконечники	1 комплект
4	Пластина торцевая в комплекте: – торцевая пластина - 1 шт. – прокладка (уплотнение торцевой пластины) - 1 шт. – уплотнения кабельных вводов - 1 комплект – комплект крепежа - 1 комплект	1 комплект
5	Цанговый зажим для крепления металлорукава	1 комплект

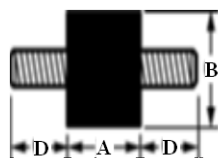


Рисунок 3. Виброопора: (M10x1.5, A – 1”, B – 19/16”, D – 5/8”)

Порядок монтажа:

1. Смонтировать шкаф на объекте за монтажные отверстия в задней стенке шкафа (использовать крепежный комплект с виброопорами).
2. Заземлить шкаф через болт заземления в нижней стенке шкафа. **Категорически запрещается эксплуатация системы без заземления!**

3. Протянуть кабели в металлорукаве от датчиков, от внешних систем пользователя и кабель внешнего питания (~220V) через уплотнения кабельных вводов, и зафиксировать металлорукав на кабельном вводе.
4. Зачистить жилы кабелей и запрессовать наконечники.
5. Подсоединить кабели с запрессованными наконечниками к клеммам, согласно их маркировке. Последовательность подсоединения показана стрелками на рисунке.

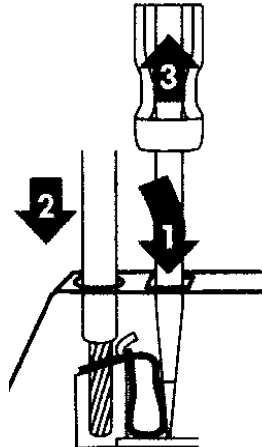


Рисунок 4

1. Вставить отвертку до упора в квадратный паз;
2. Вставить кабель с запрессованным наконечником в крепежное отверстие;
3. Достать отвертку.



Рисунок 5.

1 - прибор "MDR"

2 - клеммы для коммутации датчиков и внешних систем пользователя

3 - клеммы для коммутации питания прибора "MDR" (фаза "L", нуль "N")

4 - розетка ~220V

5 - автовыключатель питания прибора "MDR" (3A)

6 - рейка для крепления кабелей.

2.5 Монтаж датчика “СС-10”

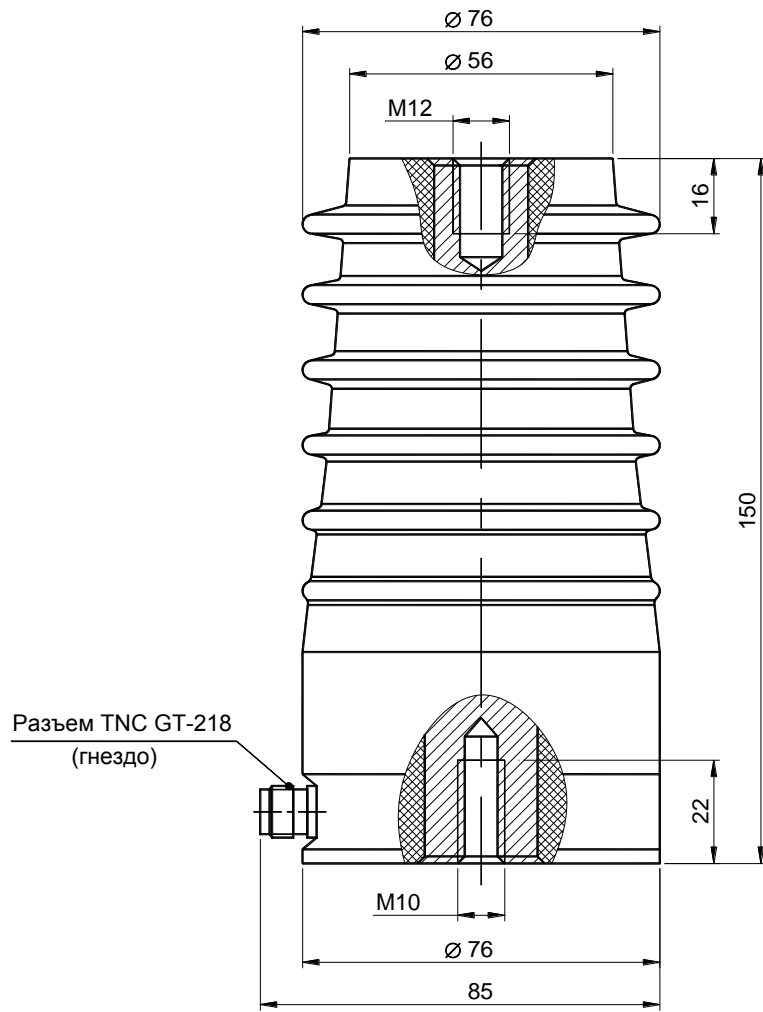


Рисунок 6. Установка датчика “СС-10”

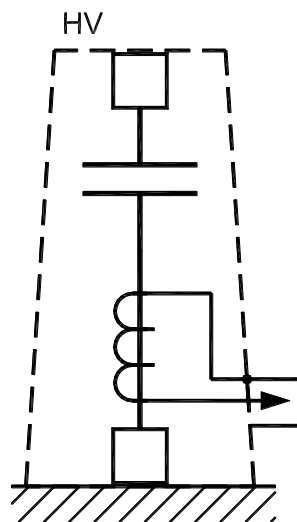


Рисунок 7. Внутренняя схема конденсатора связи

Порядок подключения конденсатора:

1. Закрепить на выбранной поверхности конденсатор связи при помощи болта М10 через шайбу.
2. Закрепить разъем TNC (GT-201), входящий в комплект к датчику, на коаксиальном кабеле (см. Монтаж разъема TNC (GT-201) на кабель).
3. Подсоединить коаксиальный кабель в металлорукаве к датчику.
4. Закрепить металлорукав на корпусе разъема, а так же стык разъема при помощи термоусадочной трубки или изоляционной ленты.
5. Закрепить в верхней части датчика токоведущую шину ВН при помощи болта М12.

2.6 Монтаж датчика “RFCT-4” (высокочастотный трансформатор тока) на шине

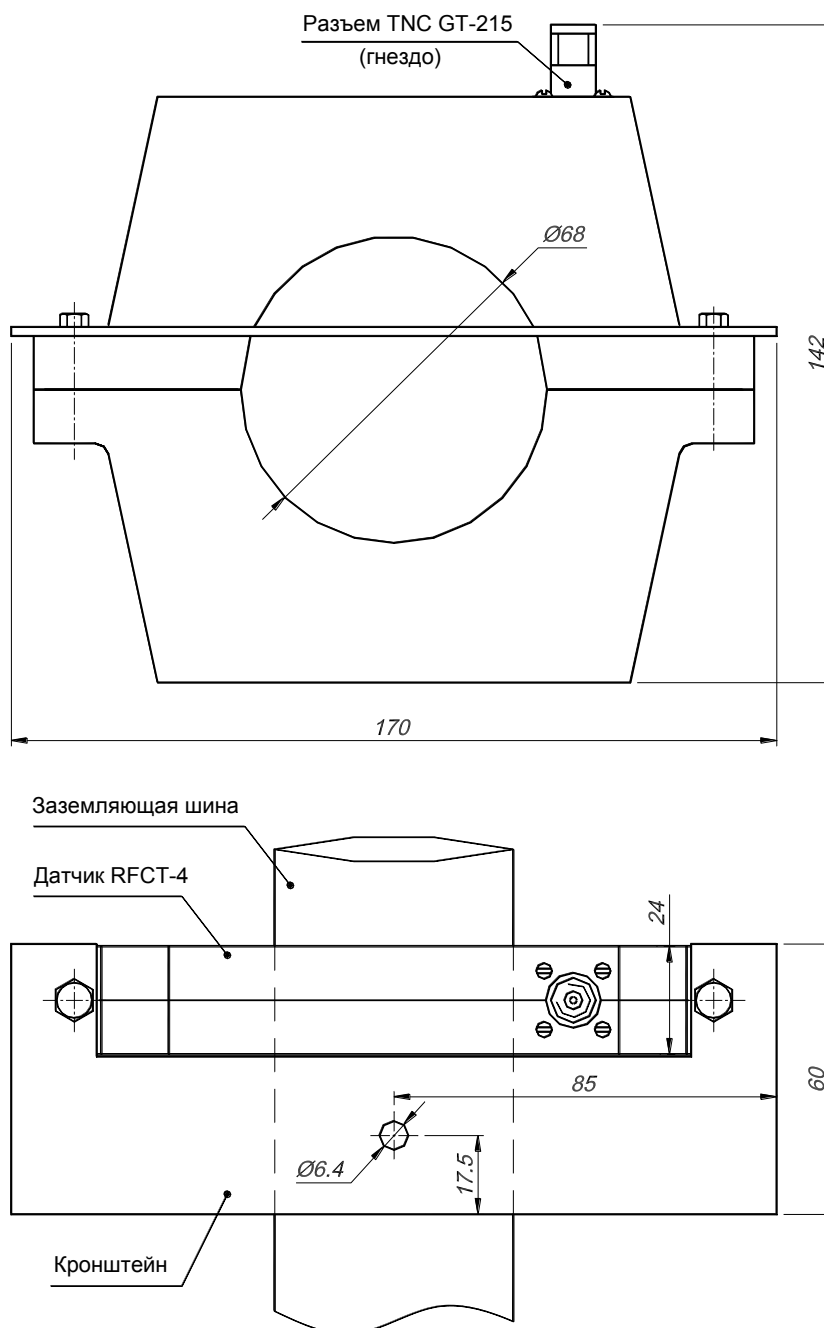


Рисунок 8. Габаритные и посадочные размеры датчика “RFCT-4”

Перед установкой датчика необходимо обесточить объект, на котором производится монтаж.

Датчик “RFCT-4” устанавливается на шине заземления трансформатора и на глухозаземленной нейтрали. Если нейтраль не глухозаземленная, то датчик на нее устанавливать **нельзя!**

Датчик состоит из двух полуколец, скрепленных между собой двумя винтами. Для установки датчика на объекте надо разъединить полукольца и сомкнуть их на контролируемом проводнике.

Направление стрелки на корпусе датчика должно совпадать с направлением протекания тока в контролируемом проводнике.

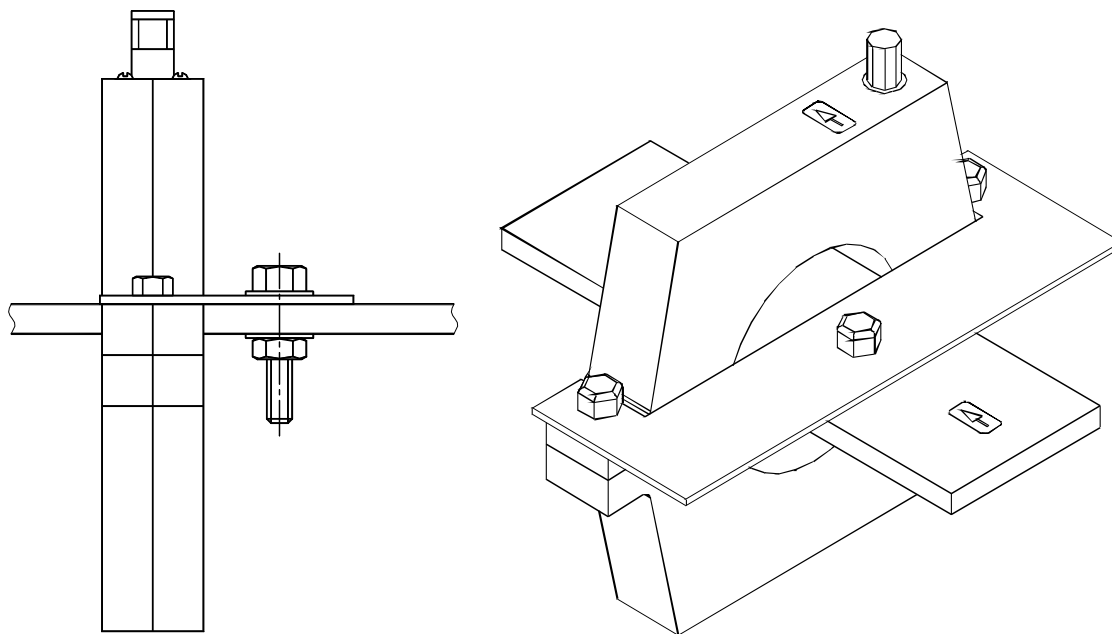


Рисунок 9. Установка датчика “RFCT-4”

Для крепления датчика на проводнике, в комплект входит кронштейн с крепежом (М6). Выбор места для монтажа датчика зависит от конструкции оборудования.

Если шина плоская, то в ней сверлится отверстие $\text{Ø}6,4$ мм и с помощью кронштейна датчик крепится на ней (а). Если контролируемая шина представляет собой гибкий жгут, то датчик устанавливается на месте возможном для его крепления (б).

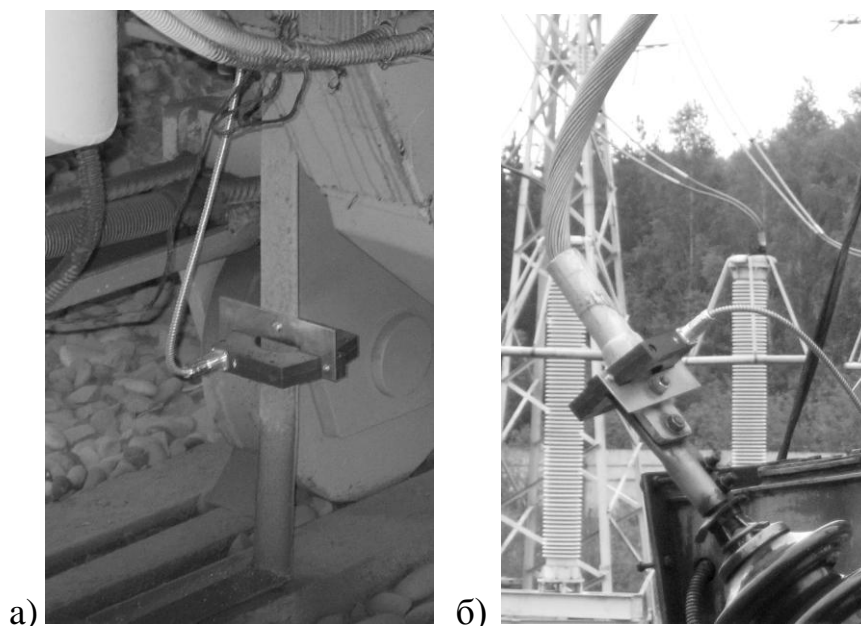


Рисунок 10. Пример установки датчика “RFCT-4” на объекте.

Далее надо закрепить разъем TNC (GT-201) на коаксиальном кабеле.

Подсоединить коаксиальный кабель в металлорукаве к датчику, установленному на контролируемом проводнике.

Металлорукав закрепить при помощи термоусадочной трубки или изоленты.

2.7 Монтаж датчика «IFCT-5A»

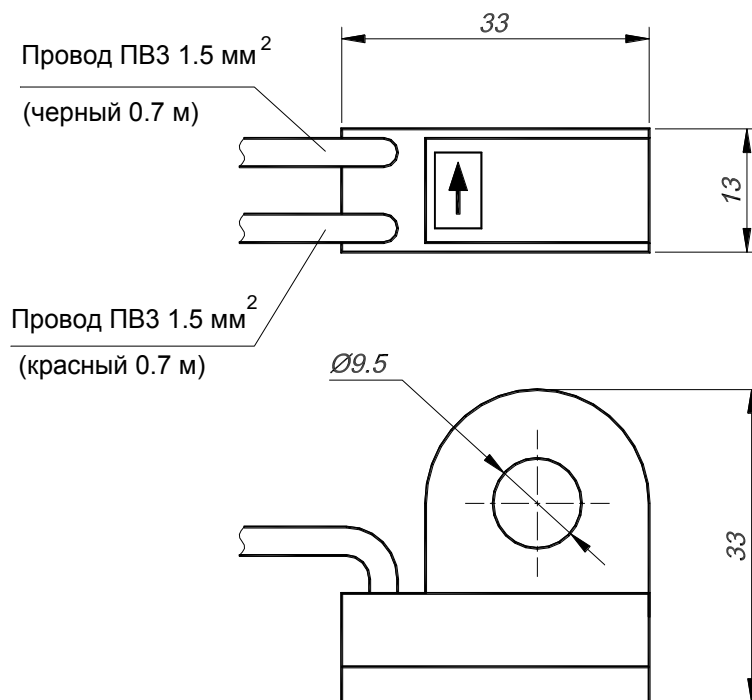


Рисунок 11. Габаритные и посадочные размеры датчика «IFCT-5A».

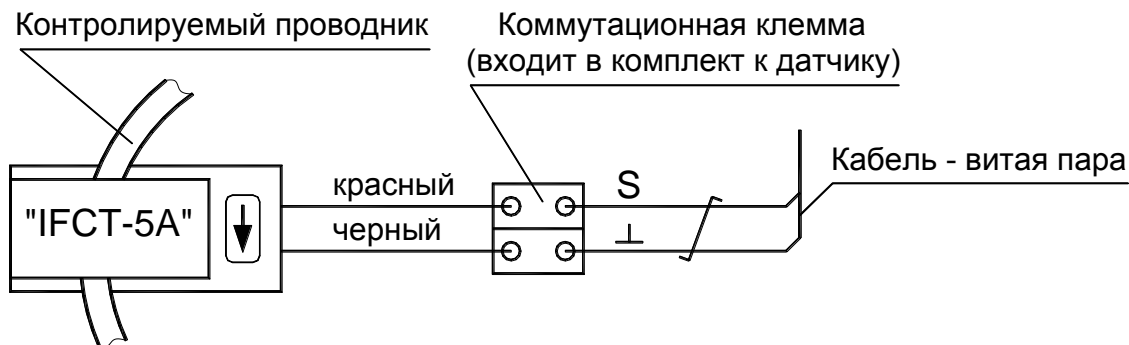


Рисунок 12. Подключение датчика «IFCT-5A».

1. Обесточить объект, на котором производится монтаж.
2. Надеть датчик на контролируемый проводник. Направление стрелки на корпусе датчика должно совпадать с направлением протекания тока в контролируемом проводнике.
3. Подключить провода датчика к коммутационной клемме.
4. Подключить к коммутационной клемме кабель, идущий к монтажному шкафу «MDR».
5. Закрепить коммутационную клемму в клеммном шкафу трансформаторов тока.

2.8 Монтаж датчика температуры и влажности окружающей среды “SCI-1”

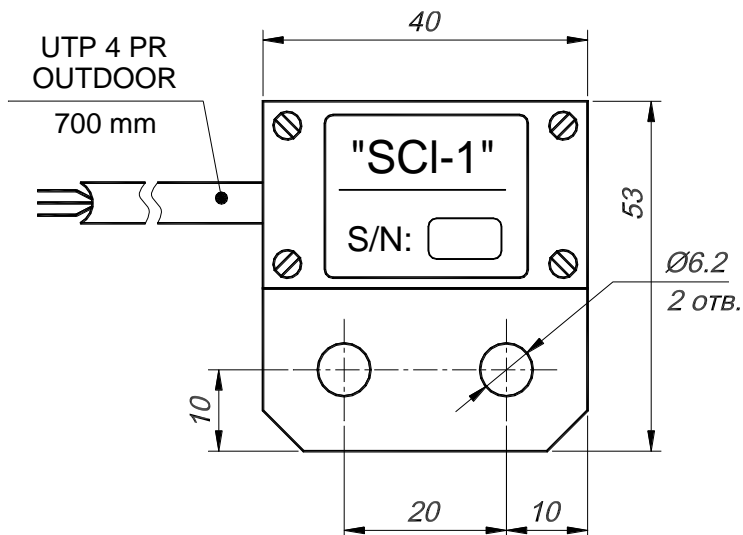


Рисунок 13. Габаритные и посадочные размеры датчика “SCI-1”.

1. Кабель от датчика продеть через кабельный ввод монтажного шкафа и закрепить его.
2. Зачистить жилы кабеля датчика и запрессовать наконечники.
3. Подключить кабель к клемме с соответствующей маркировкой (см. Рисунок 14).

Монтажный шкаф "MDR"
клеммы № 19, 20



Рисунок 14. Подключение датчика “SCI-1”.

2.9 Монтаж разъема TNC (GT-201) на кабель

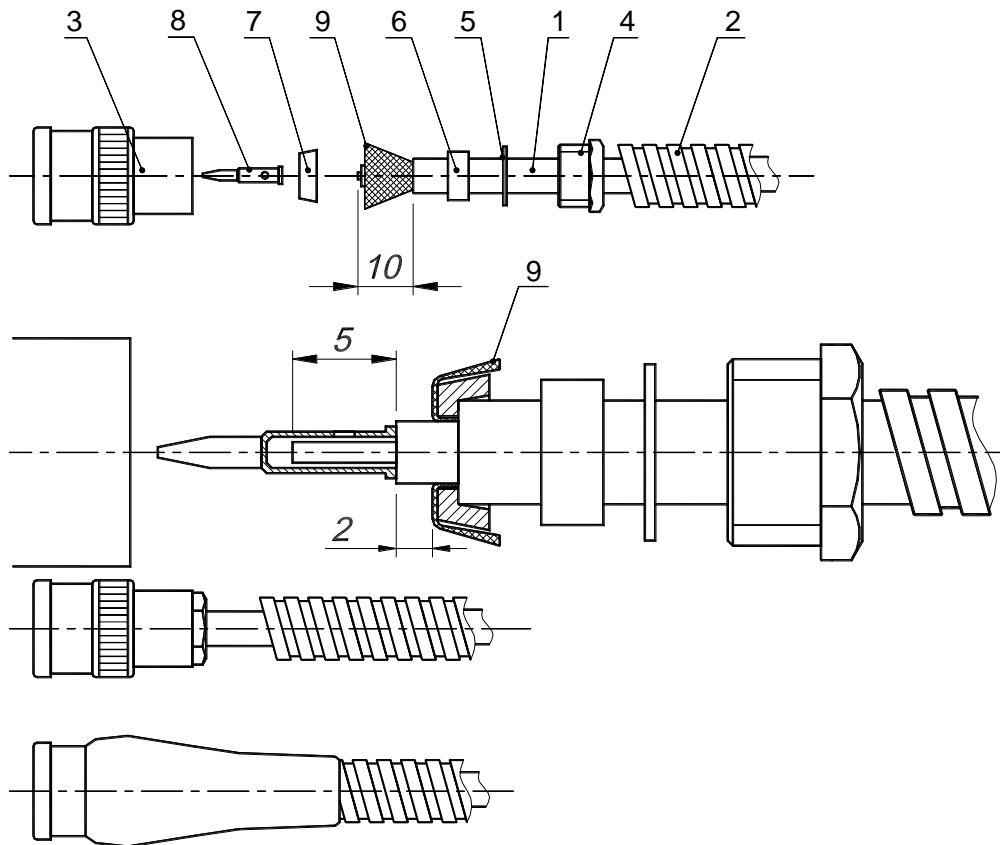


Рисунок 15.

- 1 – коаксиальный кабель RG-58 A/U
- 2 – металлорукав
- 3 – корпус разъема
- 4 – гайка
- 5 – шайба
- 6 – уплотнительное кольцо
- 7 – шайба для заделки оплетки кабеля
- 8 – штекер
- 9 – оплетка кабеля.

1. На кабель в металлорукаве надеть гайку, шайбу, уплотнительное кольцо.
2. Снять с кабеля верхнюю изоляцию на 10 см.
3. Надеть на кабель шайбу для заделки оплетки и уложить на нее по периметру оплетку.
4. Снять с кабеля внутреннюю изоляцию так, чтобы она выступала на 2 мм от оплетки.
5. Надеть штекер на центральную жилу кабеля до упора.
6. Через отверстие в штекере залить припой.
7. Вставить кабель со штекером в корпус разъема, собрать все детали разъема в корпус и затянуть гайку при помощи ключа.
8. Закрепить металлорукав на корпусе разъема при помощи термоусадочной трубки.

2.10 Монтаж металлорукава

Порядок подсоединение металлорукава к уплотнениям кабельных вводов из пластика (серия PG).

1. надеть цанговый зажим на металлорукав;
2. протянуть кабель через уплотнение кабельного ввода;
3. выпустить кабель на величину, обеспечивающую подсоединение его к клеммам без натяжения;

4. затянуть гайку уплотнения до обеспечения обжатия кабеля (при усилии 5...7 кгс кабель в уплотнении не сдвигается);
5. надеть цанговый зажим с металлорукавом на гайку кабельного ввода до его надежной фиксации на гайке.

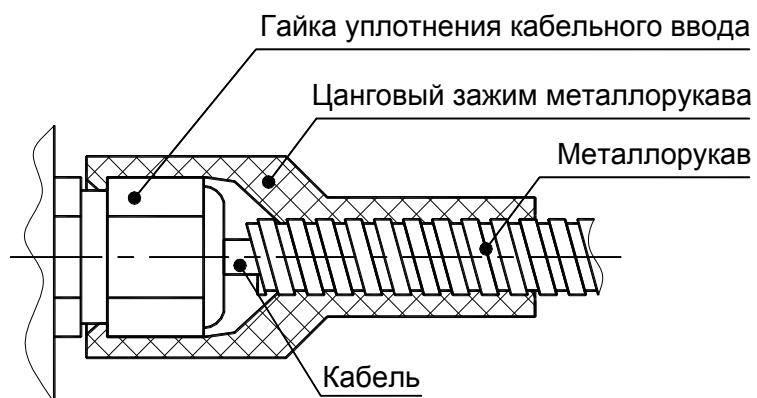


Рисунок 16

3 Работа с системой

3.1 Указание мер безопасности

- Запрещается работать с системой лицам, не сдавшим зачет по технике безопасности.
- При работе с измерительными и эксплуатационными приборами, заземлите их, используя земляную клемму.
- При работе с системой соблюдайте “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

3.2 Подробное описание работы системы

После включения, прибор проводит внутреннее тестирование, и если все в порядке, загорается зеленый светодиод “Status” и реле “Status” переключается в состояние готовности. Далее прибор загружает последний по дате замер из своего архива и сравнивает его дату с текущей датой прибора, в случае если текущие дата и время меньше чем у последнего замера – выдается сообщение об ошибке, код ошибки записывается в журнал ошибок и светодиод “Status” начинает часто моргать. При изменении даты и времени эта ошибка сбрасывается, и светодиод статус перестает моргать.

Измерения в приборе происходят по расписанию или через определенный интервал времени, настраиваемый пользователем. Между запланированными измерениями прибор с автоматически выбираемым интервалом делает короткие измерения, по результатам которых он может начать внеплановое измерение.

Прибор всегда находится на связи с системой верхнего уровня и в любой момент времени можно получить все текущие данные по контролируемому агрегату и все данные из архива. Также в любой момент времени с помощью системы верхнего уровня можно изменить настройки прибора.

При подключении к прибору выносного пульта управления можно также просмотреть все данные по контролируемому агрегату и изменить настройки прибора.

В системе заложены предупредительные и аварийные пороги на все измеряемые параметры. При превышении предупредительного порога по любому из измеряемых параметров загорается светодиод “Warning”, при превышении аварийного порога по любому из измеряемых параметров загорается светодиод “Alarm”.

Все происходящие события и ошибки автоматически записываются в журнал событий прибора и в экстренных ситуациях на их основании можно восстановить весь ход событий.

3.3 Регистрация частичных разрядов в изоляции электрических машин

Основные информационные датчики о уровне и количестве частичных разрядов (ЧР) в изоляции электрических машин (ЭМ) – это три емкостных датчика марки СС («конденсатор связи») устанавливаемые на вводах высоковольтного кабеля в электрическую машину, на каждой фазе.

В зависимости от схемы включения обмоток и наличия возможности устанавливаются:

- датчики марки СС на каждую фазу кабеля за 2 метра до установки первичных датчиков;
- датчик марки СС в место объединения обмоток статора в «звезду»;
- датчик марки RFCT на заземление брони кабеля.

Эти датчики используются для отстройки от «наведенных» импульсов частичных разрядов, пришедших извне электрической машины по кабельной линии – для так называемой «фильтрации по времени прибытия».

Так как импульсы приходят изнутри ЭМ на первичные датчики практически одновременно, то для того, чтобы «разделить» эти импульсы используется алгоритм «амплитудной фильтрации».

При наличии установленных в статоре ЭМ датчиков температуры, они могут использоваться для уточнения паза, вблизи которого возникают импульсы частичных

разрядов, для этого в цепи датчиков температуры последовательно включается датчик марки DRTD-3.

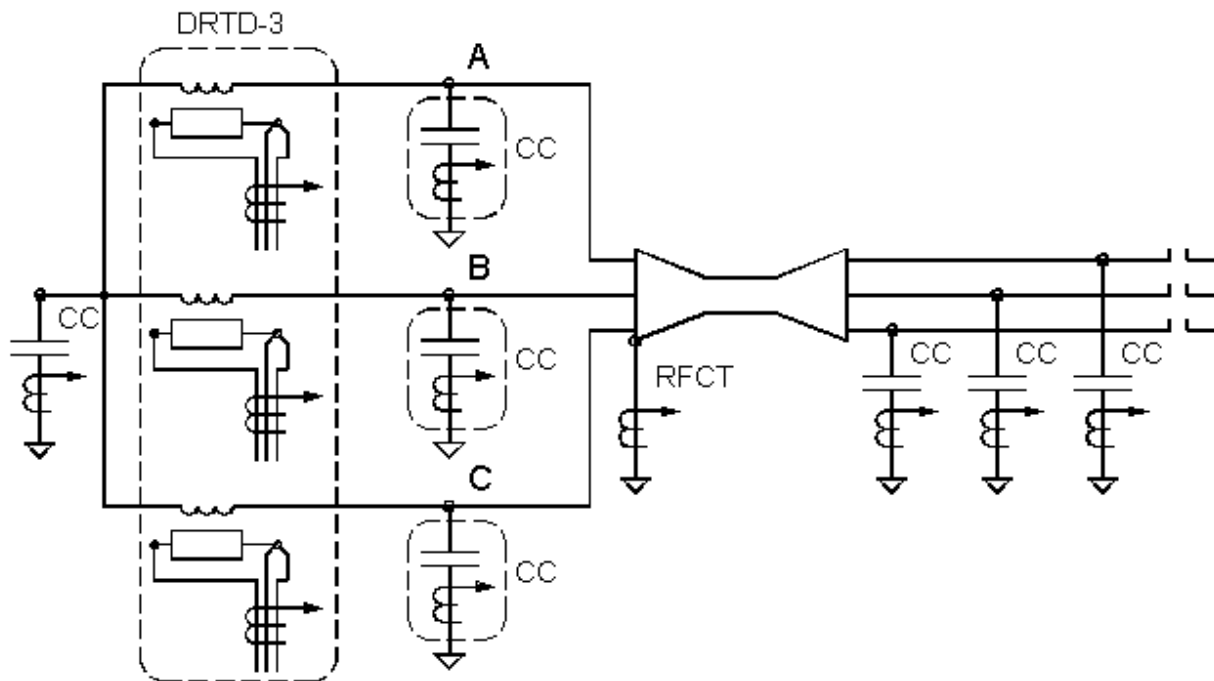


Рисунок 17. Возможные места установки датчиков ЧР

3.4 Калибровка схем измерения частичных разрядов в электрических машинах

Правильная оценка уровня частичных разрядов в изоляции высоковольтного оборудования может быть выполнена только после проведения процедуры калибровки измерительной схемы с учетом затухания внутри контролируемого объекта. Для проведения калибровки входных цепей необходимо использовать калибровочный генератор частичных разрядов марки GKI-2.

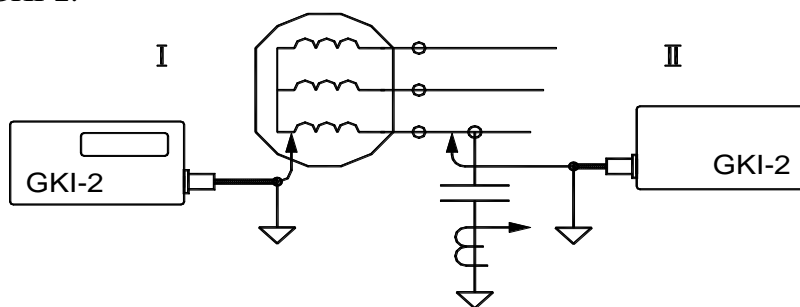


Рисунок 18. Калибровка схемы измерения частичных разрядов в обмотке статора при помощи генератора марки GKI-2.

Для определения уровня затухания частичных разрядов в статоре электрической машины калибровку желательно проводить с «двух сторон» обмотки статора. В первом случае частичные разряды следует инжектировать в обмотку со стороны входных клемм обмотки, а во втором случае с другой стороны, от общей точки обмотки (чаще всего это средняя точка «звезды обмотки»). Такая двойная калибровка учитывает весь диапазон возможных мест возникновения частичных разрядов в обмотке, что позволит оценить уровень затухания импульсов внутри обмотки.

В практике измерения частичных разрядов существуют случаи, когда невозможно подключить калибровочный генератор к общей точке обмотки статора, а можно подключить только к входным зажимам обмотки. Обычно это объясняется конструктивными особенностями выполнения обмотки статора. Еще более сложным случаем для калибровки является вариант, когда фазы обмотки статора, на заводе изготовителе, были соединены не

по схеме «звезда», а по схеме «треугольник». Во всех этих случаях процедуру калибровки приходится модифицировать.

В таких случаях приходится применять калибровку измерительной схемы при помощи инжестирования тестовых импульсов в лобовые части обмотки статора. Часть лобовых частей обмотки статора, поверх изоляции секций и лобовых частей, обматывают фольгой. Фольгу необходимо аккуратно «обжать» вокруг лобовых частей, обеспечивая минимальный воздушный зазор.

Центральный вывод кабеля от калибровочного генератора GKI-2 подключается к фольге, а экран кабеля от генератора заземляется, если нужно с использованием дополнительного удлиняющего провода. Далее производится инжестирование импульсов в обмотку статора электрической машины через емкость, созданную при помощи фольги между генератором и обмоткой статора. Чем больше площадь соприкосновения фольги с обмоткой, тем больше будет проходная емкость такого конденсатора, тем лучше тестовые импульсы будут инжестироваться в обмотку.

Необходимую площадь фольги можно оценить при помощи простых соотношений. При зазоре в 5 мм емкость плоского конденсатора площадью один квадратный дециметр (с воздушным диэлектриком) составит, примерно, 18 пикофард, если же диэлектрик будет эпоксидный, то емкость составит около 70 пикофард. Таким образом, можно условно считать, что для нормальной передачи импульсов от тестового генератора в обмотку статора емкости, достаточно (активной) площади фольги в 5 – 10 квадратных дециметров.

3.5 Работа с системой при помощи выносного пульта управления

Прибор может поставляться в комплекте с выносным индикатором, подключаемым к разъему «Terminal».



Рисунок 19. Выносной пульт управления

Индикатор имеет клавиатуру, состоящую из 8-ми кнопок.

- “Esc” - используется для отмены каких-либо операций, возврата к предыдущему меню и т.п.;
- “←”, “→”, “↑”, “↓” (стрелки) - используются для изменения параметра на индикаторе, изменения пунктов меню настроек прибора, изменения параметров настройки прибора и т.п.;
- “Ent” - используется для выбора текущего пункта меню, для подтверждения ввода в текущее поле ввода;
- “Mem” - просмотр данных в памяти прибора;

- “Mod” - режим настроек параметров прибора.

Выносной пульт управления предназначен для настройки параметров прибора, для просмотра текущего состояния контролируемого оборудования и для просмотра архива прибора “MDR”.

В режиме мониторинга между регистрацией замеров на индикаторе с заданным интервалом последовательно отображаются данные последнего зарегистрированного замера. С помощью клавиш «←», «→», «↑», «↓» можно переключиться между отображением различных параметров.

Всего в приборе отображается на экране следующие данные:

- текущие дата и время прибора;
- дата и время регистрации следующего замера;
- частота сети;
- температура окружающей среды;
- влажность окружающей среды;
- превышенные аварийные пороги;
- вибрация;
- уровень интенсивности ЧР;
- тренд интенсивности ЧР;
- амплитуда импульсов ЧР Q_{max} ;
- тренд амплитуды импульсов;
- амплитуда небаланса;
- фаза небаланса;
- амплитуда и фаза температурного коэффициента;
- Тангенс и емкость трансформаторов тока.

При включении прибор загружает данные, на экране при этом отображается строка “loading...”. После выполнения этой операции прибор переходит в режим ожидания команд пользователя с клавиатуры индикатора или по интерфейсам связи, отображения информации и обработки расписания.

С помощью клавиатуры прибора, из режима ожидания можно выполнить следующие действия:

- “Mem” - просмотр архива;
- “Mod” – вход в меню прибора.

Из любого окна ввода/или подтверждения прибор автоматически переходит в режим ожидания, если не происходит ни одного нажатия клавиш в течение 30 минут.

Выносной индикатор предназначен для тестирования и настройки прибора при вводе в эксплуатацию, поэтому он не включен в стандартный комплект поставки.

3.6 Работа с программой “СКИ”

Программа “СКИ” выполняет несколько функций работы с системой “MDR”:

- Настройка прибора “MDR”.
- Импорт данных из прибора и их сохранение на жестком диске компьютера.
- Просмотр и анализ данных из архива.

Программа “СКИ” соединяется с системой “MDR” по интерфейсу RS-485 или USB.

Для работы программы “СКИ” необходимо выполнение следующих требований:

- операционная система Windows 98SE/ME/NT4 SP6a/2000/2003 Server/XP/Vista;
- монитор, поддерживающий режим не ниже 1024x768, 256 цветов;
- манипулятор “мышь”;
- клавиатура;
- 50Мб свободного дискового пространства для рабочих файлов программы;
- 512 мГб оперативной памяти;

3.6.1 Установка программного обеспечения “СКИ”

Для установки программы “СКИ” на ваш компьютер необходимо запустить файл “SKI_Install.exe”, который находится на компакт диске, поставляемым с системой “MDR”. Далее следуйте указаниям программы установки, которые появятся на экране компьютера. Разрешена установка более новой версии программы поверх старой, программа автоматически заменит только устаревшие файлы.

3.6.2 Запуск программы “СКИ”

Для запуска найдите в меню “Пуск\Программы\СКИ” пункт “СКИ” и нажмите на нем левую кнопку мыши.

Также, запуск программного обеспечения осуществляется двойным щелчком левой кнопки мыши на ярлыке программы “СКИ” на рабочем столе.

После запуска программы, появится окно ввода пароля.

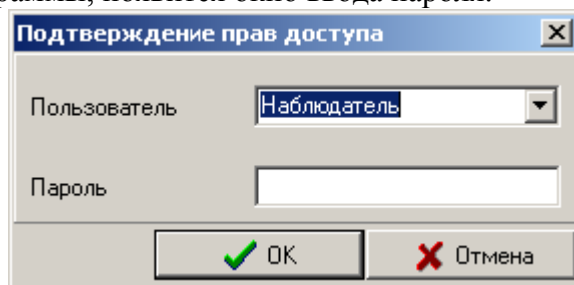


Рисунок 20. Выбор прав доступа

В программе имеется 3 уровня доступа:

- “Наблюдатель” – имеет право просматривать архив и настройки прибора “MDR”.
- “Оператор” – имеет права наблюдателя и может добавлять в базу данных замеры, управлять автоматическим опросом системы “MDR”, изменять настройки системы “MDR”, запускать внеочередное измерение.
- “Администратор” – имеет права оператора и может управлять базой данных: добавлять/удалить объекты наблюдения, удалять замеры из архива на компьютере и в памяти прибора “MDR”.

Уровень доступа “Наблюдатель” не требует пароля. Переход с более высокого уровня на более низкий также не требует пароля. Значение пароля оператора по умолчанию “operator”. Пароль оператора может быть изменен самим оператором и администратором. Пароль администратора может быть изменен только администратором.

После ввода пароля нажмите кнопку “ОК”. Нажатие кнопки “Отмена” приведет к запуску программы с правами наблюдателя. После этого откроется основное окно программы.

3.6.3 Главное меню

В главном меню программы содержатся пункты: “**Параметры**”, “**Помощь**” и кнопка “**Опрос модулей**”. В пункте “**Параметры**” предлагаются подпункты: “**Дерево в виде Web**”, “**Подтверждение на выход**”, “**Просмотр данных**”, “**Выход**”.

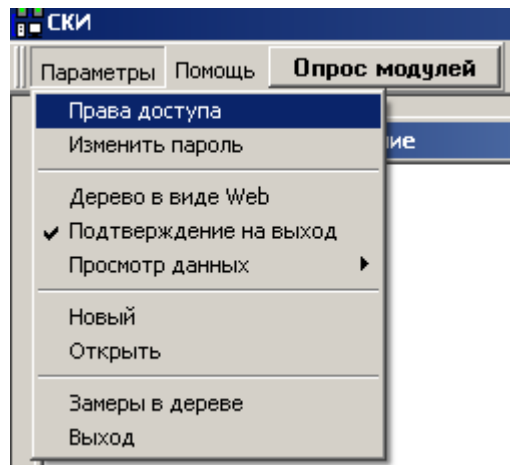


Рисунок 21. Главное меню программы “СКИ”

При включении опции “**Дерево в виде Web**” в пользовательском окне мышь изменяет свою форму, и выполнение функции по умолчанию происходит по одинарному щелчку левой кнопки мыши.

При включении опции “**Подтверждение на выход**”, при закрытии программа будет спрашивать, действительно ли вы хотите выйти.

Пункт “**Просмотр данных**” делится еще на три пункта: “**Все замеры**” – при просмотре замеров будут показываться все замеры модуля, “**За последний год**” – будут показываться замеры только за последний год, “**По выбору**” – пользователь будет сам выбирать интервал просмотра замеров.

Пункт “**Замеры в дереве**” предназначен для ускорения запуска программы, когда вы имеете базу с очень большим числом замеров. При включении этой опции программа при запуске загружает все замеры в дерево базы данных, а при отключении этой опции программа не загружает замеры в дерево при запуске, что ускоряет процесс загрузки.

При выборе подпункта “**Выход**” программа СКИ прекратит свою работу.

В пункте “**Помощь**” содержатся подпункты “**Пользование программой**” и “**Информация**”.

При выборе функции “**Пользование программой**” Вам будет предложена справка о программе, а при выборе функции “**Информация**” Вы увидите информацию о версии программного обеспечения и фирме-изготовителе данного продукта.

Кнопка “**Опрос модулей**” предназначена для включения глобального опроса всех модулей включенных в опрос. Т.е. после нажатия на эту кнопку, система начинает по очереди связываться с каждым из модулей, включенных в опрос и считывать с них информацию с последующим её сохранением на жесткий диск компьютера.

3.6.4 Структура базы данных

После запуска программы на экране появляется окно “База данных”. Это окно является основным в программе и необходимо для управления данными о наблюдаемом оборудовании. Программа может содержать базы данных нескольких предприятий. Считается, что каждое предприятие поделено на некоторое количество подразделений, в каждом подразделении имеется некоторое количество агрегатов и подразделений более низкого уровня. Данная информация вводится последовательно и отображается в пользовательском окне “База данных” в виде древовидной структуры, корнем которого является значок “СКИ”. К нему привязаны только предприятия. Слева от значка каждого элемента дерева может быть знак “+”, это означает, что данный элемент содержит внутри себя данные и может быть раскрыт далее (раскрыть всю структуру хранения информации по выбранному объекту).

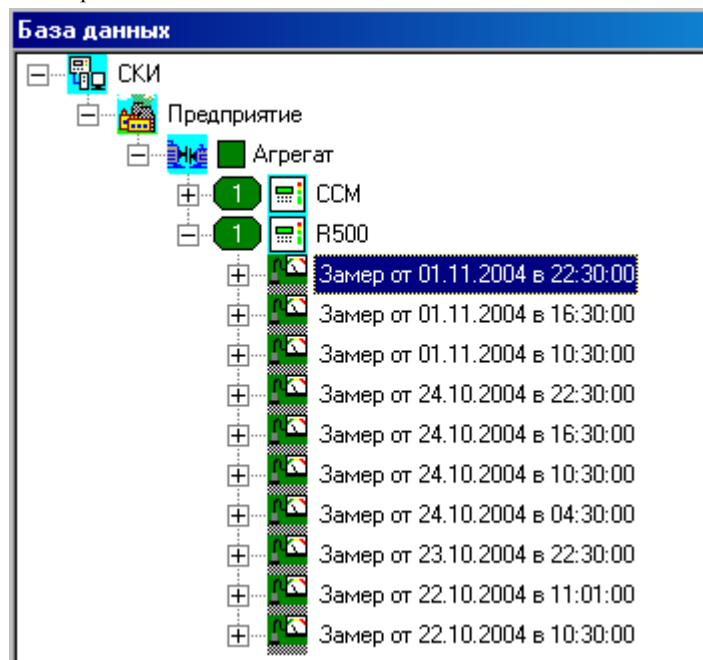



Рисунок 22. Вид базы данных

Каждый из элементов дерева (Корень дерева, предприятие, подразделение, агрегат, модуль, замер) имеет свое меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши на соответствующем объекте. Через выбор пунктов этих меню осуществляется управление всеми функциями программы.

3.6.5 Меню корня дерева

Наведите курсор на значок  “СКИ” в окне “База данных” и нажмите правую кнопку манипулятора “мышь”. В результате появится меню:

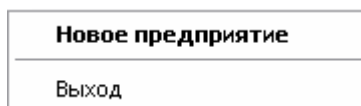



Рисунок 23

“**Новое предприятие**” - при выборе данного пункта появится окно создания нового предприятия, где необходимо ввести имя предприятия.

“**Выход**” - при выборе данного пункта программа завершит работу.

3.6.6 Меню предприятия

Наведите курсор на предприятие  в окне “База данных” и нажмите правую кнопку манипулятора “мышь”. В результате появится меню предприятия:

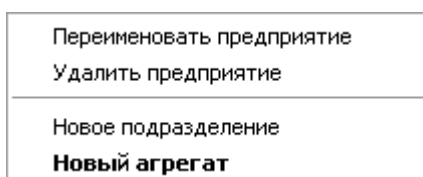


Рисунок 24


“**Переименовать предприятие**” - функция вызывает окно, в котором предлагается изменить наименование предприятия.

“Удалить предприятие” - запускает процесс удаления данных о предприятии и привязанных к нему подразделений, агрегатов, модулей и замеров.

“Новое подразделение” - функция создания нового подразделения. Вам необходимо только ввести наименование нового подразделения в появившемся окне.

“Новый агрегат” - функция создания нового агрегата. Вам необходимо только ввести наименование агрегата в появившемся окне.

3.6.7 Меню подразделения

Наведите курсор на подразделение  в окне “База данных” и нажмите правую кнопку манипулятора “мышь”. В результате появится меню подразделения, аналогичное меню предприятия.

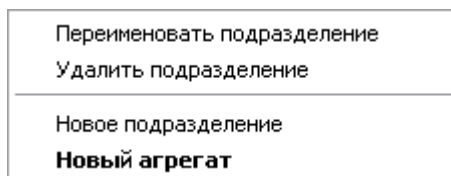



Рисунок 25

3.6.8 Меню агрегата

Наведите курсор на агрегат  в окне “База данных” и нажмите правую кнопку манипулятора “мышь”, появится меню агрегата:

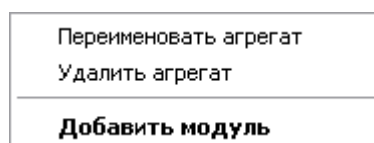


Рисунок 26

“Переименовать агрегат” - позволяет переименовать агрегат.

“Удалить агрегат” - запускает процесс удаления агрегата и привязанных к нему модулей и замеров.

“Добавить модуль” - данный пункт меню позволяет привязать к агрегату новый модуль (прибор). После выбора данного пункта программа запросит тип подключаемого модуля.

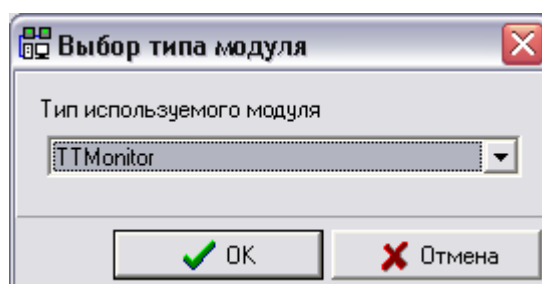


Рисунок 27

Вы можете выбрать тип модуля из доступных в списке. После выбора типа модуля необходимо ввести имя для модуля, это нужно для того, чтобы различать несколько одинаковых типов модулей, привязанных к одному агрегату.

После ввода имени прибора программа запросит его адрес в сети, порт связи, скорость передачи и параметры работы в общей системе.

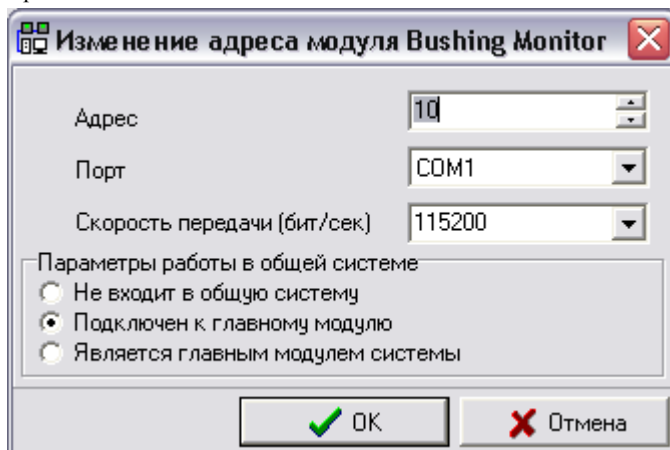


Рисунок 28

По указанному адресу, программа будет искать этот модуль в сети и поэтому адреса разных модулей в одной сети не должны совпадать. Далее, если подключаемый модуль входит в общую систему мониторинга (ТДМ и другие), нужно указать, является ли он главным, или подключен к главному модулю. В системе ТДМ, главным является модуль **“Main Monitor”**, значит, при привязке этого модуля нужно выбрать пункт – **“Является главным модулем системы”**. Остальные модули подключены к главному модулю **“Main Monitor”**, значит им нужно выбрать – **“Подключен к главному модулю”**.

Эти настройки предназначены для того, чтобы программа могла правильно обращаться к модулям системы. Если выбран пункт **“Подключен к главному модулю”**, то программа обращается к запрашиваемому модулю через главный модуль системы – используя параметры связи главного модуля, иначе программа обращается к модулю по его параметрам связи (адрес, порт, скорость передачи данных). Рассмотрим такой пример - у нас есть система, состоящая из двух модулей: **“Main Monitor”** и **“PD Monitor”**. У модуля **“Main Monitor”** выбран пункт **“Является главным модулем системы”**, а у модуля **“PD Monitor”** выбран пункт **“Подключен к главному модулю”**. Допустим, программа **“СКИ”** пытается получить дату и время с модуля **“Main Monitor”**, для этого она свяжется с ним, используя его параметры связи, и получит от него все необходимые данные. А теперь допустим, программа пытается получить дату и время с модуля **“PD Monitor”**, для этого она свяжется с главным модулем **“Main Monitor”**, и запросит у него данные по дате и времени модуля **“PD Monitor”**. Главный модуль считает данные с подключенного к нему модуля **“PD Monitor”**, и передаст их назад системе.

Если используется переносной тип прибора, то ему нужно выбрать пункт **“Не входит в общую систему”**, и программа будет использовать для связи с модулем его личные настройки связи.

Только один модуль в агрегате может быть главным, поэтому, если вы выберете пункт **“Является главным модулем системы”** у нескольких модулей, то программа будет считать главным последний модуль, у которого вы выбрали этот пункт.

3.6.9 Меню модуля (прибора)

Нажмите правую кнопку “мыши” на выбранном модуле. В результате появляется меню, которое содержит следующие пункты:

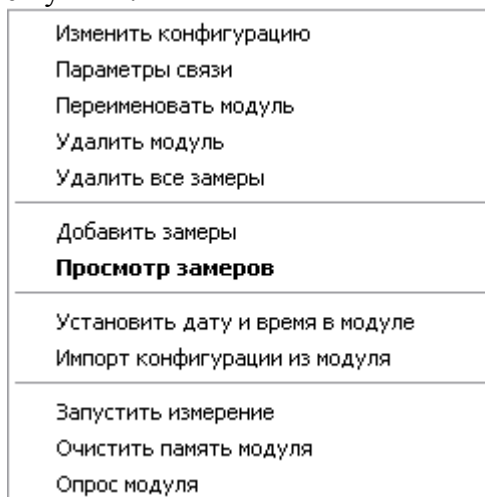


Рисунок 29

“**Изменить конфигурацию**” - функция просмотра и изменения конфигурации модуля, хранящейся на компьютере, с возможностью записать ее в модуль (прибор).

“**Параметры связи**” - функция настройки параметров связи у выбранного модуля.

“**Переименовать модуль**” - функция изменения имени модуля.

“**Удалить модуль**” - запускает процесс удаления модуля и всех привязанных к нему замеров.

“**Удалить все замеры**” - запускает процесс удаления всех замеров модуля.

“**Добавить замеры**” - данный пункт меню позволяет переписать замеры из модуля в базу данных “СКИ”. После выбора данного пункта, программа связывается с модулем и считывает заголовки замеров, после чего появляется окно выбора замеров.

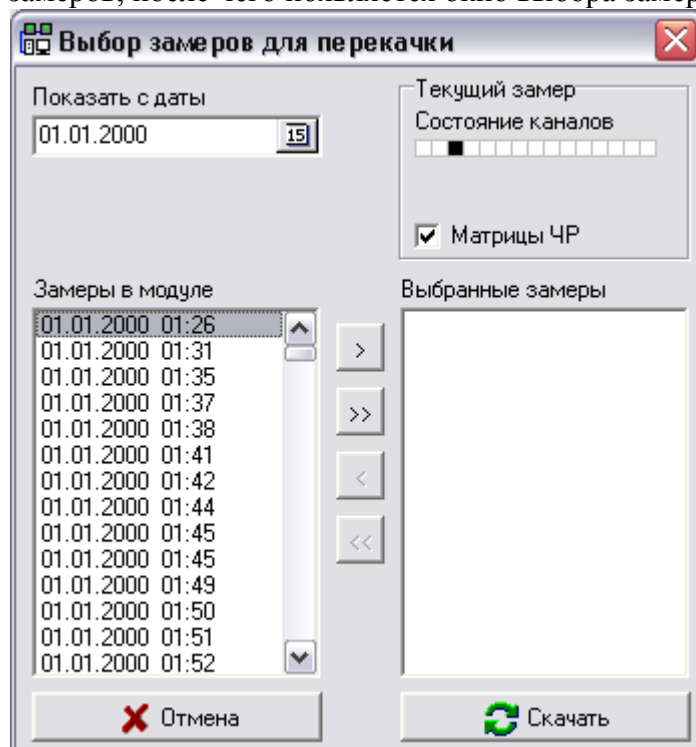


Рисунок 30

В календаре “Показать с даты” выберите дату, начиная с которой вы хотите просмотреть замеры в модуле. Они появятся в списке “Замеры в модуле”. По умолчанию показываються замеры с даты последнего, имеющегося в компьютере, замера.

Информация о замере в текущей позиции списка отображается в группе “Текущий замер”.

Выберите в левом списке необходимые замеры при помощи левой кнопки мыши. (Удерживая ее или клавишу “Shift” для выбора подряд идущих замеров. Для выбора одиночных замеров удерживайте клавишу “Ctrl”).

Для перекачки замеров в компьютер перенесите выбранные замеры в список “Выбранные замеры”, нажав кнопку “>”. Для переноса всего списка используйте кнопку “>>”. Нажмите кнопку “Скачать” для переноса указанных в правом списке замеров в компьютер. По окончании процедуры переноса, замеры добавятся к выбранному модулю.

“**Просмотр замеров**” – выводит в графическом виде информацию, содержащуюся в замерах. Если в главном меню программы в пункте “**Просмотр данных**” выбран подпункт “**по выбору**”, то вам необходимо выбрать интервал времени для просмотра. Можно просмотреть архив за текущий день, за текущую неделю, за текущий месяц, весь, за указанный период времени. Если Вы выбрали просмотр за указанный период времени, введите правильный диапазон времени, замеры, из которого, должны быть отображены на графиках.

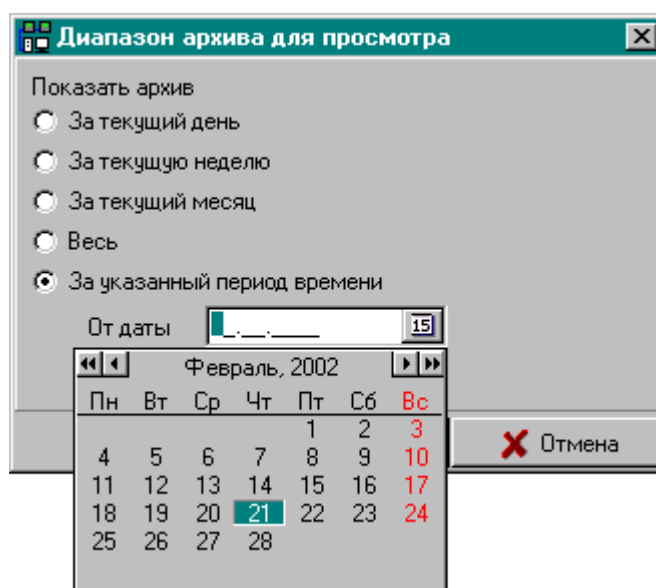


Рисунок 31

Если Вы не ввели начало временного интервала, то на график попадут данные со времени создания архива до окончания. Если Вы не ввели окончание временного интервала, то на графики попадут замеры с начала временного интервала до текущего момента времени. Если Вы не ввели временной интервал, то в отчет попадут все замеры из архива. После выбора временного интервала, появится окно просмотра замеров, которое описано ниже.

“**Установить дату и время в модуле**” - функция просмотра и изменения даты и времени в модуле. Модуль имеет часы реального времени, питаемые от автономной батареи (как в персональном компьютере). Эта функция необходима для синхронизации часов модуля с реальным временем.

“**Импорт конфигурации из модуля**” - эта функция загружает конфигурацию, содержащуюся в данный момент в модуле.

“**Запустить измерение**” - функция посылает в модуль команду на выполнение измерения.

“**Очистить память модуля**” - функция посылает в модуль команду на удаление всех хранящихся в нем замеров.

“**Опрос модуля...**” - (данная опция есть не у всех модулей) функция вызывает окно настройки интервала опроса модуля.

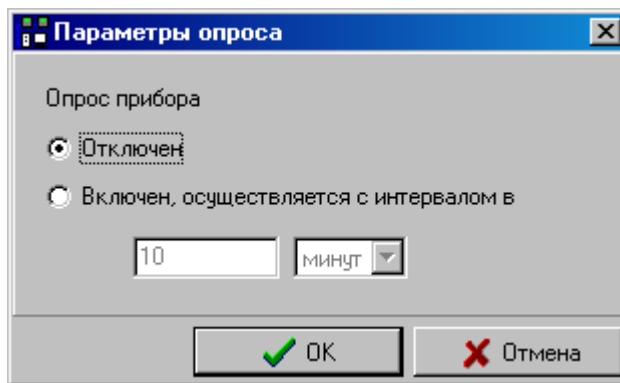


Рисунок 32

В данном окне можно включить или выключить опрос модуля. Также здесь выбирается интервал времени, с которым программа будет обращаться к модулю.

Если нажать кнопку **“Опрос модулей”**, описанную ранее, то программа **“СКИ”** будет автоматически считывать замеры из модулей с включенным опросом и сохранять их в базе.

3.6.10 Меню замера

Наведите курсор на замер в окне **“База данных”** и нажмите правую кнопку манипулятора **“мышь”**, появится меню замера:

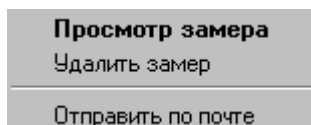


Рисунок 33

“Просмотр замера” - вызывает окно просмотра замера.

“Удалить замер” - удаляет выбранный замер.

“Отправить по почте” – отправляет по электронной почте выбранный замер.

3.6.11 Настройка системы с помощью программы **“СКИ”**

Для настройки прибора с помощью программы **“СКИ”** нужно выбрать в меню прибора пункт **“Импорт конфигурации из модуля”**. После этого программа свяжется с прибором, скачает текущие настройки модуля и выведет их на экран.

В появившемся окне можно настроить все параметры прибора и переслать их в прибор.

3.6.12 Просмотр замеров

В окне просмотра замеров имеются несколько вкладок (у некоторых модулей их может быть меньше), которые отображаются в зависимости от типа модуля и данных по замерам:

- Матрицы ЧР.
- Тренд.
- 3D.

3.6.12.1 Матрицы ЧР

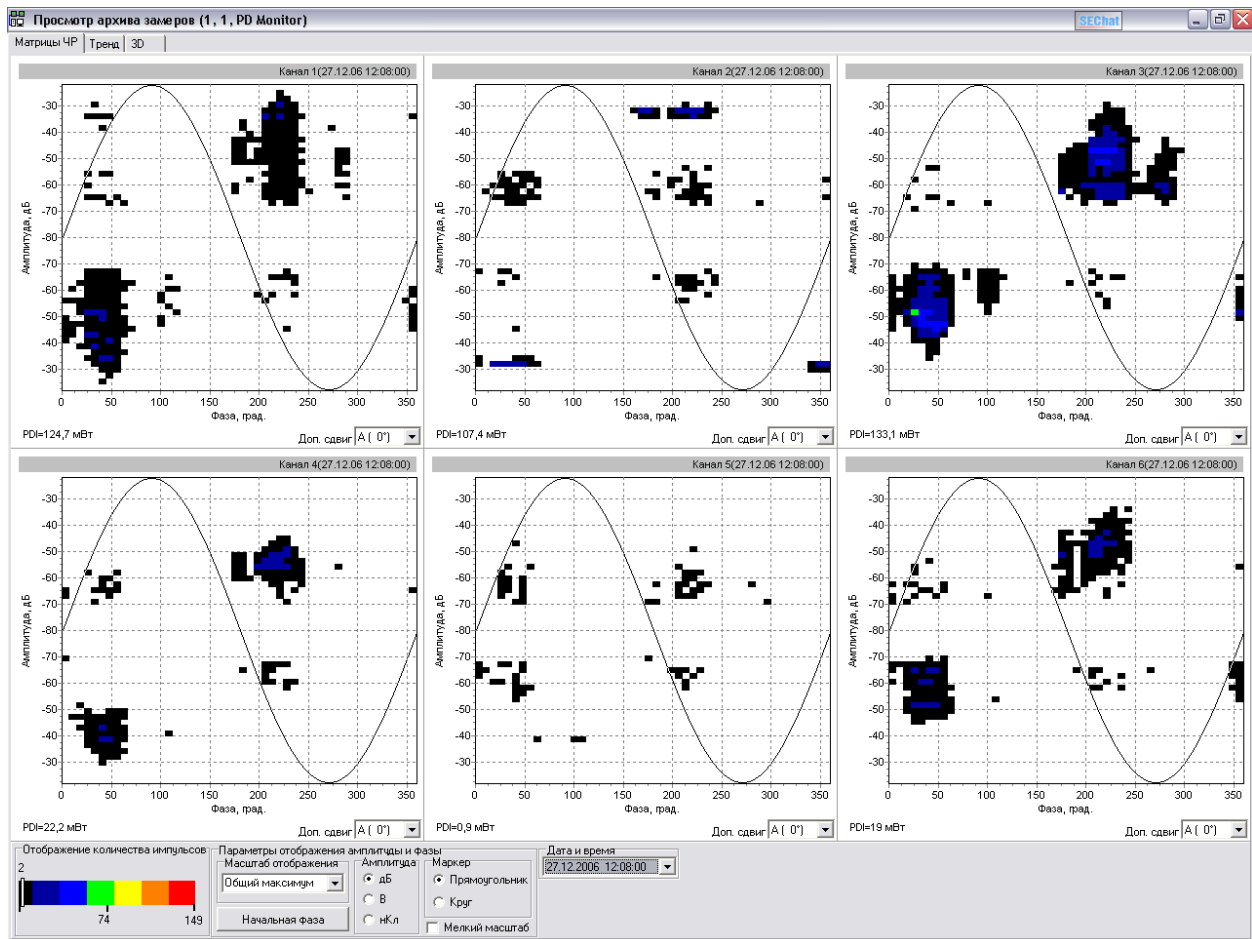


Рисунок 34

Эта вкладка содержит двумерные графики (на каждый включенный канал) распределения количества импульсов в секунду. Количество импульсов определяется цветом маркера.

При наведении курсора мыши на конкретную точку графика появится подсказка с указанием данной точки, и в нижнем левом углу экрана, на цветной линейке, бегунок установится на текущее значение количества импульсов в данной точке.

Графики перемещаются в любом направлении перемещением мыши с удержанием правой кнопки. Увеличить масштаб можно, удерживая левую кнопку мыши и выделяя интересующий прямоугольный участок графика слева направо. При выделении прямоугольника справа налево, график примет первоначальный масштаб.

Каждый график имеет заголовок, в котором указано название канала и время замера. Для отображения графика на все окно просмотра – щелкните на заголовке графика левой кнопкой мыши.

Под каждым графиком имеется надпись со значением интенсивности (PDI) импульсов, рассчитанная по данной матрице.

Каждый график может быть включен в отчет, вызовом всплывающего, по правой кнопке мыши меню. Отчет автоматически создается и может далее редактироваться в программе Word, которая должна быть установлена на Вашем компьютере. Из этого же меню можно экспортировать таблицу ЧР в Excel.

Ниже графиков расположены следующие группы элементов управления:

“Отображение количества импульсов” – в нее входит:

- цветная линейка. Она может быть включена в отчет путем вызова всплывающего меню нажатием правой кнопкой мыши;

“Параметры отображения амплитуды и фазы” в нее входит:

- список переключения единиц измерения амплитуды (дБ-мВ-нКл);
- список настроек масштаба по оси амплитуд (Полный - Локальный максимум - Общий максимум). Полный масштаб отображает все зоны по оси амплитуд.

Локальный максимум – в каждом графике показывается свой максимальный диапазон значений. Общий максимум – выравнивает масштаб всех графиков по максимальному имеющемуся значению одного из графиков;

- кнопка “Начальная фаза”. При нажатии выводит окно настройки начальной фазы.

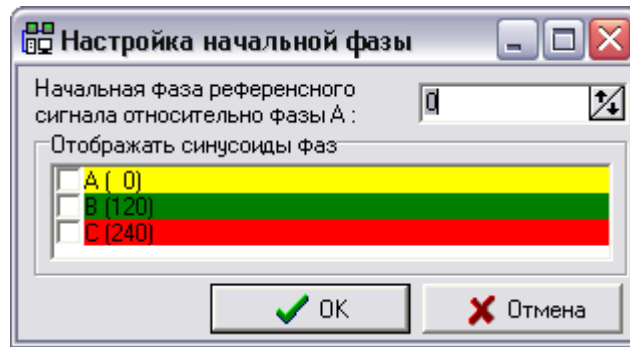


Рисунок 35

В окне задается: сдвиг опорного сигнала и отображение синусоид разных фаз. Маленькие окошки списков в правом нижнем углу, на графиках каждого канала, устанавливают сдвиг фазы данного канала относительно опорного сигнала. По умолчанию также выставляются из конфигурации модуля.

“Маркер” – тип отображения данных на экране.

“Текущий замер” - содержит список замеров, попавших в выбранный для просмотра временной диапазон и содержащие матрицы ЧР. Выбранный замер показывается на графиках.

При нажатии кнопки “Отчет” программа формирует отчет в программе Microsoft Word.

3.6.12.2 Тренд

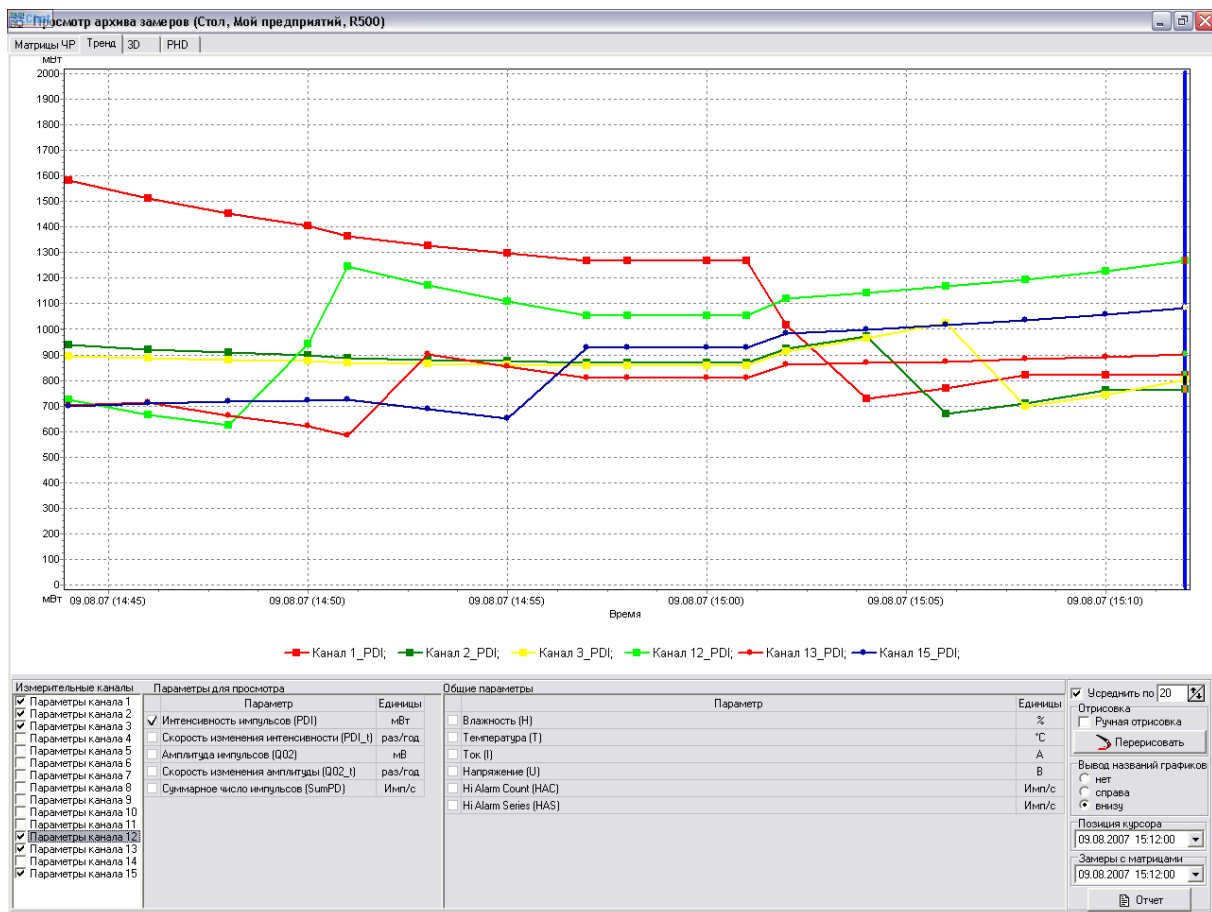


Рисунок 36

Эта вкладка содержит двумерные графики зависимости значений измеряемых параметров от времени (Тренд) и распределение параметров по каналам текущего замера (график замера). При просмотре одного замера в окне будет отсутствовать график “Тренд”.

Для вывода графика на экран нужно установить галочку напротив интересующего вас канала, и напротив необходимого параметра этого канала.

Необходимый замер выбирается на графике тренда нажатием левой кнопки мыши на интересующей точке.

При наведении курсора мыши на конкретную точку графика появится подсказка с указанием параметров данной точки.

Для перемещения курсора по точкам графика, можно использовать кнопки “←” и “→” на клавиатуре.

Графики перемещаются в любом направлении перемещением мыши с удержанием правой кнопки. Увеличить масштаб можно, удерживая левую кнопку мыши и выделяя интересующий прямоугольный участок графика слева направо. При выделении прямоугольника справа налево, график примет первоначальный масштаб.

Каждый график может быть включен в отчет, вызовом всплывающего, по правой кнопке мыши меню. Отчет автоматически создается и может далее редактироваться в программе Word, которая должна быть установлена на Вашем компьютере.

Ниже графиков расположены следующие элементы управления:

“Измерительные каналы”: список включенных каналов.

“Параметры для просмотра”: список параметров каналов.

“Общие параметры”: список параметров, не относящихся ни к одному из каналов.

“Вывод названий графиков”: выбор местоположения подписей под графиками.

“Позиция курсора”: показывает текущий выбранный замер и предоставляет возможность выбрать замер из всего списка замеров.

“Замеры с матрицами”: показывает список замеров – содержащих матрицы распределения ЧР.

“Усреднение”: включение и выключение вывода усредненных графиков, и выбор числа точек усреднения

“Отрисовка”: при большом количестве просматриваемых замеров, программа начинает очень медленно перерисовывать графики при работе с усреднениями и при каждом включении или выключении каналов, поэтому для ускорения процесса можно перерисовывать графики вручную. При включении режима **“Ручная отрисовка”**, перерисовка графиков будет происходить только по нажатию кнопки **“Перерисовать”**.

“Отчет”: при нажатии на эту кнопку программа создает документ, содержащий данные по текущему замеру, в формате Word.

3.6.12.3 3D

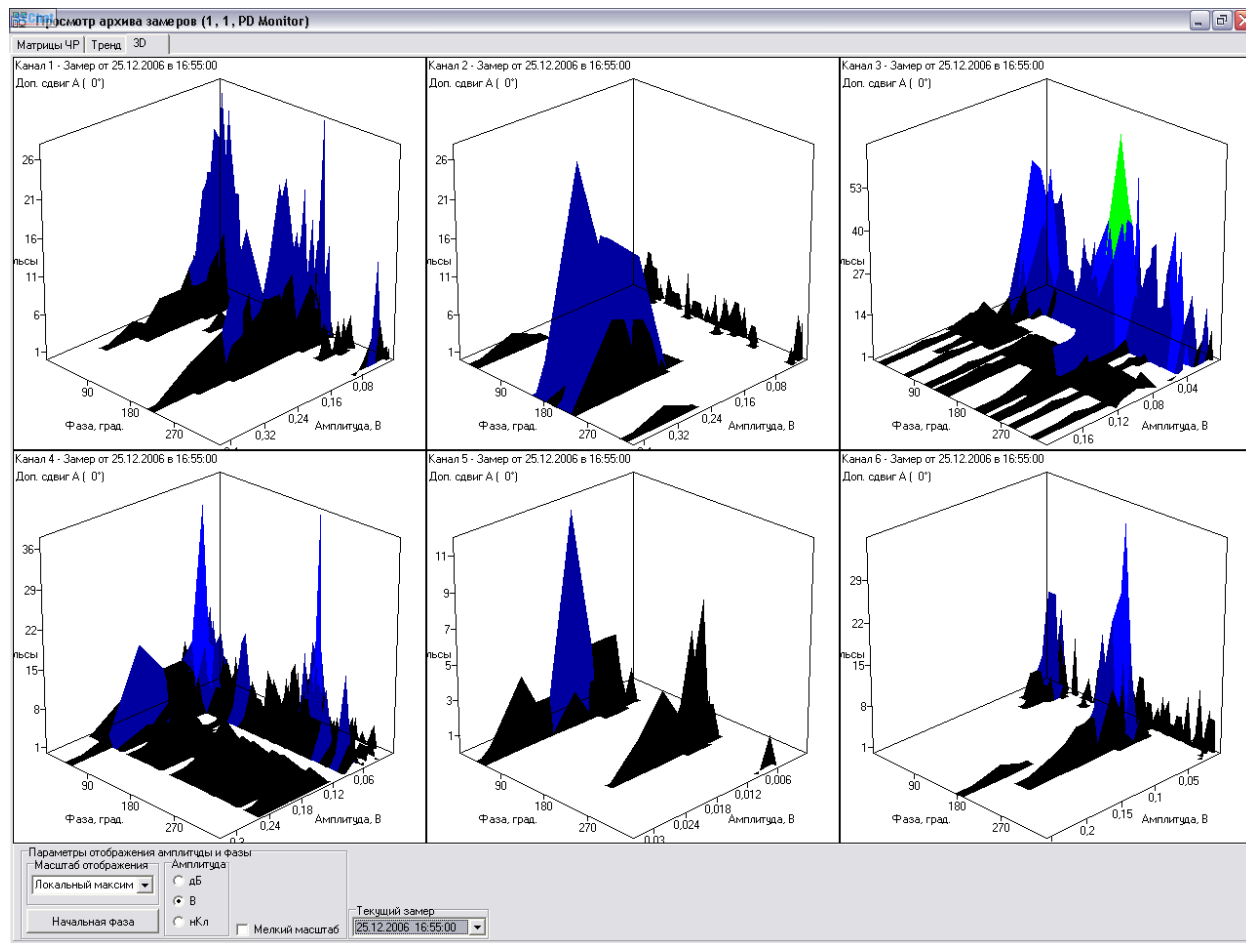


Рисунок 37

Эта вкладка содержит трехмерные графики (на каждый включенный канал) распределения количества импульсов в секунду по амплитудным зонам. По одной горизонтальной оси откладывается фаза в градусах, по другой амплитуде - в дБ, В или нКл, а по вертикальной оси – число импульсов в секунду.

Вращение графика в горизонтальной плоскости осуществляется нажатием и удержанием левой кнопки “мыши” в левом секторе графика (для вращения влево) или в правом секторе (для вращения вправо).

Вращение графика в вертикальной плоскости осуществляется нажатием и удержанием левой кнопки “мыши” в верхнем секторе графика (для вращения “от себя”) или в нижнем секторе (для вращения “на себя”).

Масштабирование графика осуществляется нажатием и удержанием правой кнопки “мыши” в нижнем секторе графика (для уменьшения изображения) или в верхнем секторе (для увеличения).

Меню включения графика в отчет вызывается правой кнопкой “мыши” в левом или правом секторах графика.

4 Техническое обслуживание

Эксплуатационный надзор за работой системы производится лицами, за которыми закреплено данное оборудование.

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

Возможные неисправности и способы их устранения при работе приведены в следующей таблице.

Таблица 4

Неисправность	Причина	Методы проверки и устранения
После включения системы не загорается индикатор питания	Нет напряжения в сети	Проверить наличие питания
	Поврежден сетевой шнур	Заменить шнур питания
	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель
Нет обмена между системой и ПК	Обрыв кабеля связи	Заменить кабель

Во всех остальных случаях следует обратиться к предприятию-изготовителю.

Ремонт системы рекомендуется осуществлять на предприятии - изготовителе.

5 Транспортирование и хранение

Транспортирование системы “MDR” должно осуществляться в крытых транспортных средствах любого вида при температуре окружающего воздуха от минус 50°С до плюс 50°С.

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

После транспортирования при отрицательных температурах необходимо выдерживать систему “MDR” не менее 24 ч. при температуре помещения, в котором она будет эксплуатироваться.

Условия хранения системы “MDR” 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.

6 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества системы требованиям технических условий.

Гарантийный срок – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездный ремонт или замену неисправного оборудования.

Гарантии не распространяются в случаях:

- нарушения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в ТУ и эксплуатационной документации;
- наличия механических повреждений и перепаяк, не предусмотренных эксплуатационной документацией;
- монтажа и эксплуатации системы необученным и неаттестованным персоналом;
- использования системы не по назначению.

По истечении гарантийного срока предприятие-изготовитель обеспечивает оплачиваемый ремонт и поставку запасных частей и принадлежностей.

Краткая информация о фирме:

ООО «ДИМРУС» (г. Пермь)

Разработка и поставка приборов и программного обеспечения по диагностике для различных отраслей промышленности.

Россия, 614000, г.Пермь, ул. Кирова 70, офис 403.

Тел./факс: (342) 212-84-74

Адреса в интернете: <http://www.dimrus.ru>

<http://www.dimrus.com>

e-mail: dimrus@dimrus.ru

e-mail: dimrus@dimrus.com