



**Программа управления
комплексом МС
Recorder**

Руководство пользователя

Редакция 3.3

© 2020 НПЦ «МЕРА»

Содержание

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ MIC RECORDER	2
1.1 Назначение	2
1.2 Комплексы MIC, управляемые Recorder	3
1.3 Выполняемые функции	3
2 ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ RECORDER	5
2.1 Структура системы измерений с ПО Recorder.....	5
2.2 Установка программы Recorder на компьютер.....	6
2.3 Порядок настройки Recorder	7
3 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	8
3.1 Основное рабочее окно программы	8
3.2 Панель управления	9
3.3 Панель сигналов.....	10
3.4 Панель списка каналов.....	11
3.5 Общая настройка программы Recorder	12
3.5.1 Параметры отображения сигнала.....	12
3.5.2 Запись данных.....	13
3.5.3 Условия старта и останова записи	15
3.5.4 Системное время в Recorder	16
4 СОЗДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ	17
4.1 Что входит в конфигурацию системы измерений	17
4.2 Загрузка конфигурации	17
4.3 Подключение к ПК комплексов и крейт-контроллеров.....	18
4.4 Подключение модулей	22
4.5 Выбор каналов	23
4.6 Проверка настроек конфигурации	26
4.7 Сохранение (запись) конфигурации	27
5 ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ СТРАНИЦ	28
5.1 Пользовательские страницы	28
5.2 Примеры настройки формуляров.....	30

5.3	Работа с мнемосхемой.....	32
5.3.1	Создание страницы мнемосхемы.....	32
5.3.2	Настройка страницы мнемосхемы.....	35
5.3.3	Библиотека преднастроенных компонентов.....	36
6	ОПИСАНИЕ И НАСТРОЙКА ЭЛЕМЕНТОВ ФОРМУЛЯРОВ.....	37
6.1	Особенности настройки.....	37
6.2	Таблица значений.....	38
6.3	Окно осциллограммы.....	39
6.3.1	Формирование осциллограмм.....	39
6.3.2	Масштабирование Графика.....	40
6.4	Окно тренда.....	42
6.5	Прямоугольная гистограмма.....	44
6.5.1	Основные настройки прямоугольной гистограммы.....	44
6.5.2	Настройка уставок прямоугольной гистограммы.....	46
6.5.3	Дополнительные настройки прямоугольной шкалы.....	47
6.6	Круговая гистограмма.....	49
6.6.1	Основные настройки круговой гистограммы.....	49
6.6.2	Настройка уставок круговой гистограммы.....	51
6.6.3	Дополнительные настройки круговой гистограммы.....	52
6.7	Лепестковая диаграмма.....	55
6.8	Разные элементы мнемосхем.....	57
6.8.1	Картинка и анимированное изображение.....	57
6.8.2	Цифровой индикатор.....	60
6.8.3	Текстовая метка.....	60
6.9	Иллюстрации оформления формуляров.....	61
7	НАСТРОЙКА МОДУЛЕЙ.....	63
7.1	Основные сведения о настройке модулей.....	63
7.2	Настройка модуля MR-114.....	64
7.3	Настройка модуля MR-202.....	66
7.4	Настройка модуля MR-451.....	68
7.5	Настройка модуля MC-212.....	69
8	НАСТРОЙКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ.....	72
8.1	Настройки каналов.....	72
8.2	Настройка градуировочных характеристик.....	73

8.3	База данных градуировочных характеристик	77
8.3.1	Импорт ГХ.....	77
8.3.2	Создание ГХ.....	78
8.3.3	Экспорт ГХ.....	78
8.4	Настройка оценок измерительных каналов	79
8.5	Настройка уставок	80
8.6	Настройка каналов комплекса МІС-140	82
9	ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ	86
9.1	Проверка готовности	86
9.1.1	Самотестирование	86
9.1.2	Просмотр осциллограмм.....	88
9.2	Запись сигналов	88
9.3	Контроль свободного дискового пространства.....	89
9.4	Рекомендации по обработке данных	90
9.5	Контроль целостности ПО	92
10	КАЛИБРОВКА И ГРАДУИРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ	93
10.1	Задачи калибровки/градуировки/проверки	93
10.2	Переход в режим калибровки/градуировки канала.....	94
10.3	Стандартная калибровка	97
11	ПЛАГИНЫ.....	101
11.1	Подключение плагинов.....	101
11.2	Стандартные плагины	104
11.2.1	БПФ формуляр	104
11.2.2	Компенсация температуры холодного спая.....	106
11.2.3	Старт по времени	109
11.2.4	Расчетные параметры	110
11.3	Проектный файл	115
12	ПРИЛОЖЕНИЯ.....	118
12.1	Приложение А. Методика калибровки измерительных каналов	118
12.1.1	Требования программы метрологической оценки измерительных каналов	118
12.1.2	Расчет погрешностей.....	118
12.2	Приложение Б. Формат УСМЛ (*.usm).....	120
12.3	Приложение В. Формат МЕРА (USMLext *.mera).....	122
12.4.	Приложение С. Возможные неисправности и методы их устранения	126

Настоящее Руководство предназначено для пользователей программы Recorder, операторов автоматизированных систем измерений и других специалистов, использующих комплексы МИС производства НПП МЭРА.

Руководство содержит разделы:

- Терминов и определений с развернутыми описаниями терминов;
- Основные сведения о Программе управления комплексом МИС Recorder, включая описание назначения, функций, структуры и содержащий иллюстративный материал по экранным формам, с которыми работает пользователь;
- Описывающие организацию измерительной системы, в том числе создание конфигурации измерительных каналов, разработку пользовательских страниц с формулярами отображения информации, настройку модулей и каналов;
- Описывающие порядок выполнения измерений и градуировки каналов;
- Описания плагинов, расширяющих функциональные возможности программы;
- Приложены методические и справочные материалы.

Руководство служит как для начального знакомства с программой Recorder, так инструкцией с пошаговым описанием операций, выполнение которых необходимо пользователю в процессе эксплуатации системы измерений. В этой связи в первых разделах Руководства, имеющих ознакомительное назначение, приведены отсылки к последующим разделам, где приведено более подробное описание упомянутых ранее операций.

Руководство содержит большое количество иллюстративного материала – экранных форм, предоставляемых пользователю в процессе работы. Для облегчения восприятия материала, рисунки не имеют нумерации, а весь текст, относящийся к каждому рисунку, расположен непосредственно рядом с ним и оформлен как нумерованный пункт раздела.

Термины и определения

Балансировка	Выравнивание сигналов на входе канала
ГХ - Градуировочная характеристика	Характеристика логического канала отвечающая за перевод электрических величин в физические
Градуировка	Формирование шкалы, таблицы, графика или формулы, определяющих соответствие между значениями величин на выходе и входе измерительного канала
Замер	<ol style="list-style-type: none">1. Получение однократной реализации значений параметров физического процесса2. Запись измеренных значений параметров физического процесса Recorder в формате MERA или USML
Измерительная плата	Измерительный модуль PCI, подключенный в качестве периферийного устройства к шине материнской платы компьютера, на который установлена программа Recorder
Измерительный канал	Совокупность устройств передачи и преобразования сигнала, необходимых для получения измерительной информации.
Измерительный комплекс	Средство измерений, содержащее некоторое количество синхронизированных измерительных каналов, в том числе различного назначения, работающих под управлением общего компьютера. Измерительный комплекс имеет несколько измерительных модулей и контроллер связи с компьютером на котором должна быть установлена управляющая программа Recorder.
Измерительный модуль	Устройство, формирующее измерительные каналы и устанавливаемое в крейт измерительного комплекса МИС. Тип, схема включения и настройки модулей определяются задачами измерений. К входу измерительных модулей подключаются первичные преобразователи (датчики) измеряемых параметров или согласующие устройства сигналов от датчиков, а выход к контроллеру связи с управляющим компьютером.
Кадр	Папка с записью замера сигнала в каталоге USML

Калибровка	Операция, в ходе которой в заданных условиях устанавливаются метрологические характеристики измерительного канала путем определения соотношения между значением величины, полученной с помощью калибруемого канала и, соответствующим значением величины, воспроизводимой эталоном единицы величины
Конфигурация системы измерений	Состав и структура измерительных каналов системы с описанием схем их включения, рабочих диапазонов, градуировочных характеристик и функций обработки и регистрации сигналов
Легенда	Список имен элементов данных, отображаемых на диаграмме и соответствующие им цвета или иных условных обозначений
Метрологические характеристики	Характеристики измерительного канала, оказывающие влияние на результат измерения и его погрешности
ПИК – Пиковое значение	Максимальное абсолютное значение (от 0 до макс.) измеряемой скалярной величины на заданном интервале времени
ПИК-ПИК	Максимальное абсолютное значение (от мин. до макс.) измеряемой скалярной величины на заданном интервале времени
Плагин	Дополнительный программный модуль, расширяющий функциональность программного обеспечения Recorder
Поверка	Операция метрологического контроля, в ходе которой подтверждаются метрологические характеристики измерительного канала, и определяется соответствие канала как средства измерений требованиям законодательства об обеспечении единства измерений
Программный пакет	Установочный дистрибутив, содержащий несколько программных модулей. В данном руководстве, если не обговаривается иного, под терминами пакет и программный пакет понимается дистрибутив Recorder
Рабочий каталог	Каталог с файлами в формате MERA или USML, содержащими записи измеренных сигналов, и служебные файлы с данными о времени реализации записи и иными параметрами

СЕВ - Система Единого Времени	Комплекс средств, обеспечивающих временную привязку измерительных каналов между отдельными приборами. Состоит из источника сигналов СЕВ, цифровых линий связи и входных каналов специальных приборов СЕВ
СКЗ – среднеквадратичное значение	значение, равное квадратному корню из среднего арифметического квадратов значений нескольких измерений a_1, a_2, \dots, a_n
Тахо-канал	Аналоговый или цифровой измерительный канал, предназначенный для приема сигнала, несущего информацию о какой-либо базовой частоте агрегата (например, частоте вращения вала)
Тренд	Тенденция изменения значения параметра или функции во времени
Триггер	Набор параметров сигнала, позволяющий выделить момент изменения логического состояния сигнала
ТТЛ (TTL)	Сигналы, принимающие дискретные значения «0» и «1»
Уставка	Именованный триггер, назначенный, как правило, на значение сигнала, времени или тренда какой-либо оценки. При его срабатывании, формируется команда на выполнение каких-либо действий, например, выдается предупредительное сообщение
Формуляр отображения	Окно, отображающее сигналы или параметры в графическом или цифровом виде
МИС	Многоканальные измерительные и измерительно-вычислительные комплексы МИС, разработанные и производимые НПП «МЕРА»
ОРС	Протокол обмена данными в АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами
WinПОС	Пакет послеэкспериментальной обработки измерительной информации, разработки НПП «МЕРА»

1 Основные сведения о Программе управления комплексом MIC Recorder

1.1 Назначение

Программа управления комплексом MIC Recorder предназначена для управления многоканальными измерительными и измерительно-вычислительными комплексами МИС, используемых в составе автоматизированных информационно-измерительных систем и систем автоматизированного управления различными технологическими процессами.

Функции управления включают: настройку измерительных каналов, сбор, обработку, хранение и визуализацию измерительной информации, формирование команд при достижении предустановленных значений измеряемых параметров.

Программа Recorder поставляется с комплексами МИС и устанавливается в компьютер, подключаемый к контроллеру комплекса по сети Ethernet. Для работы Recorder требуется компьютер под управлением операционной системы Windows 10 или поздних систем Windows.

Необходимый для работы Recorder компьютер может быть по требованию пользователя включен в комплект поставки комплекса МИС с предустановленной и настроенной программой Recorder, либо приобретен и настроен пользователем самостоятельно.

Рекомендуемая конфигурация управляющего компьютера CPU Core i5 / 4ГБ / 2ТБ / DVDRW / LAN 1 Гбит может быть уточнена с учетом требований к системе, в составе которой используются комплексы МИС.

Под управлением одного компьютера с программой Recorder может работать несколько комплексов МИС, а полученные данные могут быть переданы для обработки на несколько рабочих станций и контроллеров управления, а также выведены на мониторы нескольких автоматизированных рабочих мест.

Recorder является программной частью системы измерений, аппаратную часть которой составляют многоканальные измерительные комплексы МИС, которые определяют метрологические характеристики системы измерений.

1.2 Комплексы МІС, управляемые Recorder

Recorder может быть настроен для работы с комплексами и модулями:

- комплексами МІС-026, МІС-036 с шиной МС и измерительными модулями типов LC и МС;
- комплексами МІС-017, МІС-224, МІС-236, МІС-251М/252М/254М с шиной RXI и измерительными модулями типов MR, модулями-усилителями ME, тестовыми модулями MT;
- специализированными комплексами МІС-140, МІС-170, МІС-185, МІС-700, МІС-800, МІС-1100, МІС-1150, МІС-1200, МІС-1500 и другими;
- комплексами МІС-355, 355-М, МІС-551/552/553 с шиной PXI и измерительными модулями типов MX;

Настройки Recorder в системе с использованием некоторых устройств имеют особенности, которые описаны в Руководствах по эксплуатации этих устройств.

1.3 Выполняемые функции

Программа Recorder с измерительными комплексами МІС обладает следующими функциональными возможностями:

функции настройки:

- автоматическое определение состава аппаратных средств системы;
- настройка измерительных модулей;
- формирование набора конфигураций системы измерений с возможностью выбора в дальнейшем требуемой конфигурации для работы;

функции регистратора в темпе измерений:

- непрерывный прием и запись на встроенный жесткий диск управляющего компьютера (станции сбора данных);
- отображение входных сигналов выбранных каналов в формулярах отображения в виде осциллограмм или цифровых значений на мониторах автоматизированных рабочих мест; настройка формуляров отображения;
- автоматический запуск и останов записи: по TTL, по уровню сигнала выбранного канала, по предустановленному времени;
- переключение между графическими страницами, содержащими различные наборы формуляров отображения;
- обеспечение служебного взаимодействия управляющего компьютера с комплексами МІС для синхронизации старта/останова измерений и синхронное управление несколькими комплексами;

контроль уставок в темпе измерений:

- контроль значений измеряемых величин и преобразованных параметров, сравнение с предупредительными/аварийными уставками для выбранных каналов;
- извещение цветовой индикацией на цифровом формуляре при срабатывании уставки;

дополнительные функции, реализуемые при подключении специальных программных модулей - плагинов в темпе измерений:

- спектральная обработка регистрируемого/воспроизводимого сигнала с отображением в виде спектрограмм (до 8192 спектральных линий, различные весовые окна, усреднение);
- экспресс обработка – вычисление СКЗ, ПИК, ПИК-ПИК, среднего значения регистрируемого/воспроизводимого сигнала на всех каналах с отображением в виде цифровых значений в таблице и в виде произвольного количества графиков зависимости от времени (трендов);
- компенсация температуры холодного спая при проведении измерений температуры с помощью термопар;

метрологическая поддержка на этапе подготовки к измерениям:

- автоматизированная , градуировка калибровка аналоговых каналов;
- автоматизированная балансировка аналоговых каналов;

дополнительные функции на этапе подготовки к измерениям:

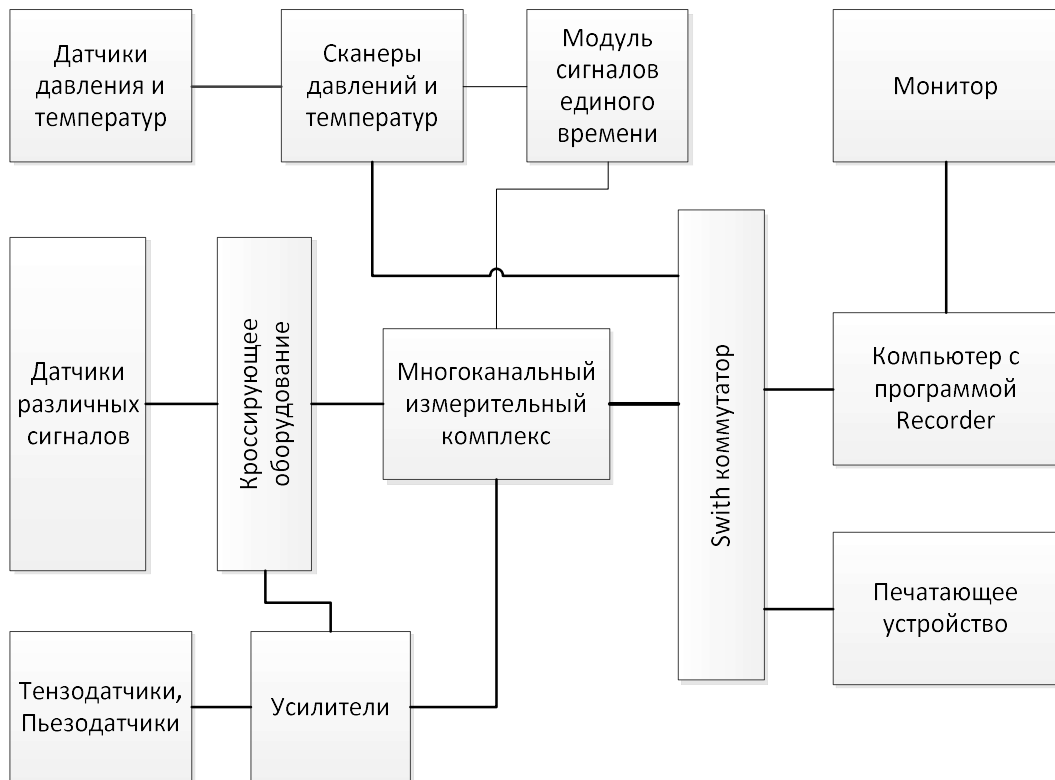
- самодиагностика измерительных модулей и устройств, с определением обрыва сигнальной линии для некоторых типов модулей;

Функции Recorder могут быть расширены при поставке дополнительных плагинов.

2 Организация Системы измерений под управлением Recorder

2.1 Структура системы измерений с ПО Recorder

1. В состав системы измерений под управлением ПО Recorder может входить следующее оборудование, количество и схемы включения определяются задачами измерений и управления:
 - Компьютер с установленной программой Recorder и монитором,
 - Сетевое оборудование – коммутатор Ethernet,
 - Один или несколько измерительных комплексов с контроллерами связи и измерительными или функциональными модулями,
 - Первичные преобразователи, датчики, коммутационное оборудование, нормирующие модули,
 - Серверы и модули системы единого времени,
 - Аппаратура приема и передачи дискретных сигналов.
2. Структура системы измерений, как пример, представлена на рисунке:



2.2 Установка программы Recorder на компьютер

При заказе систем измерений ГК МЭРА поставляет управляющие компьютеры с предустановленным и настроенным программным обеспечением.


Для самостоятельной установки программ, пользователю предоставляется установочный комплект, в который входят: программа Recorder, набор стандартных плагинов и драйверы измерительных модулей. Обновленные версии Recorder доступны на сайте www.nppmera.ru.

Для установки программы Recorder на компьютер, необходимо открыть папку с ее дистрибутивом и запустить программу установки **recorder-x.x.x-x-installer.exe**.

Рекомендуется установка **recorder-3.4** или поздних версий Recorder.

Возможна установка программы с диска компьютера, по сети или с компакт-диска.

Следуя подсказкам инсталлятора (рекомендуется выбирать опции по умолчанию), произвести установку Recorder.

После перезагрузки управляющего компьютера в меню «Пуск» появится иконка  для запуска программы, которую можно скопировать и на панель задач.

Запуск Recorder начинается с открытия главного окна.



В центре экрана в процессе подготовки программы к запуску кратковременно выводится следующая информация:

- Логотип и наименование разработчика программы,
- Логотип и наименование программы Recorder,
- Версия программы

Как правило, измерительный комплекс МЭС поставляется пользователю с уже установленными плагинами и всеми необходимыми драйверами.

При обновлении программы драйверы устройств переустанавливать не требуется.

2.3 Порядок настройки Recorder

Настройка программы Recorder имеет целью организацию работы системы измерений с имеющимся достаточным составом аппаратных средств по выполнению определенного объема измерений с требуемой точностью и требуемым представлением измерительной информации.

Итогом настройки является создание **файла конфигурации** системы, использование которого должно позволить при неизменных условиях воспроизводить получаемые результаты измерений.

Создание **файла конфигурации** системы измерений требует выполнения следующих действий, описанных в указанных в скобках разделах:

- Выполнить необходимую аппаратную коммутацию оборудования системы измерений (раздел 2.2);
- В соответствии с задачами измерений выбрать используемые модули и измерительные каналы. Указать в настройках программы, какие из доступных каналов будут использоваться при измерениях (раздел 4);
- Настроить используемые модули: установить частоту дискретизации, выбрать входные диапазоны и т.д. (раздел 7);
- Настроить используемые каналы: поименовать и описать к каким источникам сигнала они будут подключены, т.е. описать и поименовать каналы, выполнить калибровку каналов, определить градуировочные характеристики и т.д. (раздел 8);
- Определить состав средств визуализации измерений. Настроить формуляры встроенных и пользовательских страниц и привязать их к измерительным каналам (разделы 5 и 6);
- Произвести общие настройки Recorder: установить время обновления информации на экране монитора и скорость развертки, выбрать вид запуска режима регистрации/записи (раздел 3.5);
- Разработать шаблоны путей для записи получаемых измерительных данных (раздел 3.5.2);
- Произвести проверку готовности системы измерений (раздел 9.1);
- Произвести измерения (раздел 9.2) и обработку результатов (раздел 9.4).

Рекомендуется осуществлять настройку Recorder таким образом, чтобы загрузка центрального процессора в процессе регистрации сигналов не превышала 70%.

Настройки программы сохраняется в файл конфигурации. Текущую настройку можно сохранять в файл с произвольным именем и разместить в созданную пользователем папку конфигураций на жестком диске компьютера. В дальнейшем, сохраненную настройку всегда можно загрузить (подробнее в разделе 4.7).

3 Интерфейс пользователя

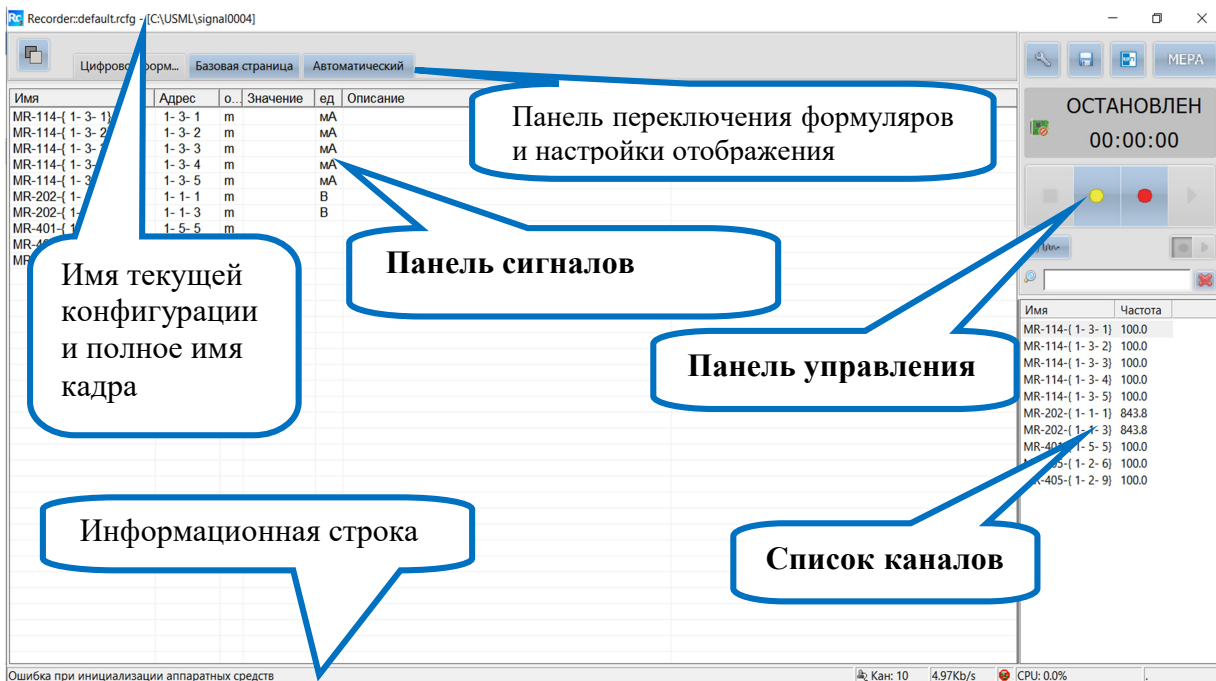
Работа с программой происходит в диалоговом режиме. Управление программой осуществляется через графический интерфейс. Элементы управления имеют надпись, либо пиктограмму, позволяющую на интуитивном уровне понять их назначение. Большинство элементов управления имеют всплывающие подсказки.

Пользователь ПО Recorder должен иметь навык работы в операционной системе Windows.

3.1 Основное рабочее окно программы

1. Основное рабочее окно Recorder включает следующие панели:

- **Панель сигналов**, на которую может быть выведена одна из трех встроенных страниц или страницы, созданные пользователем (раздел 3.3),
- **Панель управления** (раздел 3.2),
- **Панель списка каналов** (раздел 3.4),
- Панель отображения текущей конфигурации и имени сигнала (верхняя строка),
- Панель отображения готовности системы к работе или сообщение об ошибках (нижняя строка – под панелью сигналов).



3.2 Панель управления

1. Элементы управления Recorder вынесены на **Панель управления** и **Панель переключения формуляров и настройки отображения**

При наведении курсора мыши на элементы управления на экран выводятся всплывающие подсказки с указанием назначения данного элемента и комбинации клавиш быстрого вызова на клавиатуре компьютера.

2. **Панель управления** содержит **Панель индикации состояния** и кнопки управления.

Панель индикации состояния принимает значения: Остановлен, Просмотр, Запись и отражает время просмотра или записи сигналов с момента старта.

3. Кнопки управления:



- включение режима настройки конфигурации комплекса для текущего сеанса работы (F12)



- сохранение текущей конфигурации по умолчанию, без запроса имени сохраняемой конфигурации (Alt - F2)



- открывает последний зарегистрированный замер для анализа в пакете обработки сигналов WinПОС



- позволяет задать имя замера, для регистрации измерительной информации



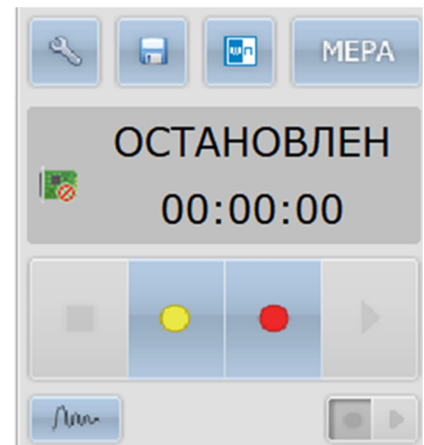
- предварительный просмотр (F3)



- остановка просмотра/записи (Esc)



- включение режима записи (F2)



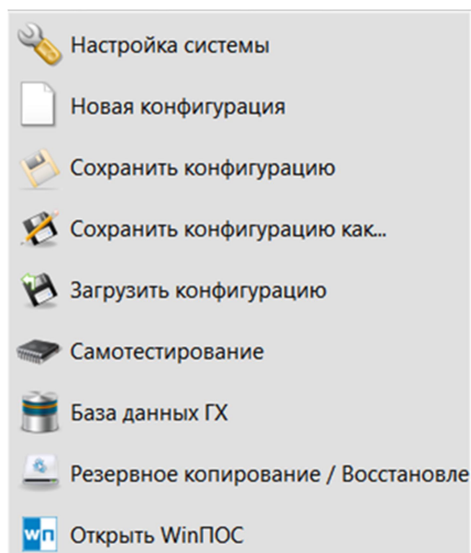
4. Меню выбора дополнительных функций

управления и настройки вызывается кнопкой



и содержит следующие функции:

- Самотестирование - выполняет процедуру автоматической самодиагностики. По ее результатам создается файл протокола, который может быть сохранен;
- Сохранить конфигурацию как... - сохранение текущей конфигурации под уникальным именем, выводится стандартное диалоговое окно сохранения файла (Shift-F2);
- Загрузить конфигурацию - загружает ранее сохраненную конфигурацию, выводится стандартное диалоговое окно выбора файла для загрузки (Alt-F3);
- База данных ГХ – открывает окно управления базой данных градуировочных характеристик.




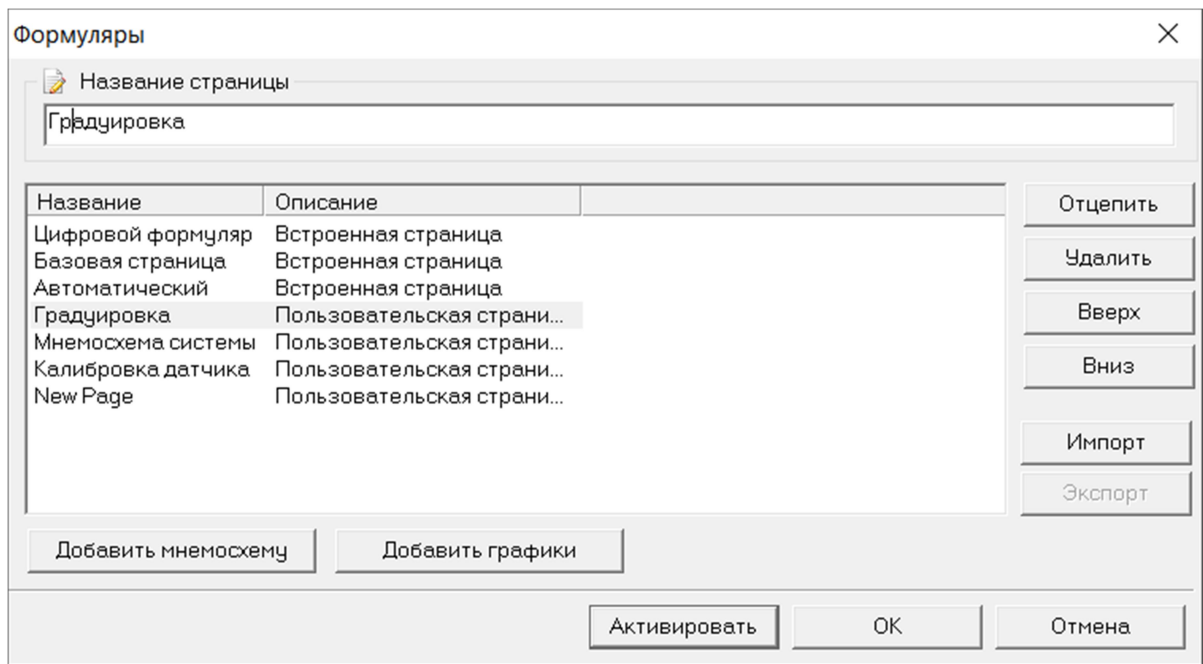
3.3 Панель сигналов




1. **Панель сигналов** предназначена для визуализации измерительной и справочной информации необходимой пользователю в процессе работы. Для наглядности представления информации в Recorder предусмотрены функции последовательного вывода на экран трех встроенных и любого количества пользовательских страниц, на которых пользователь может разместить и настроить формуляры из списка формуляров пользовательских страниц. Список пользовательских формуляров на экране может редактироваться расположенными в правой части кнопками.

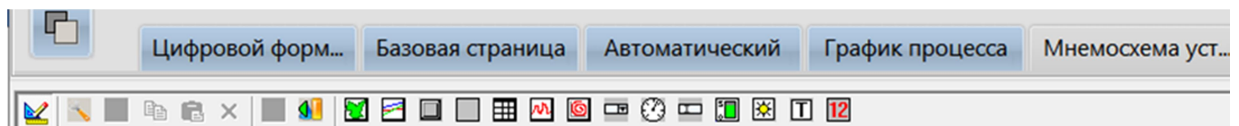
Подробнее выбор и описание страниц панели сигналов приведены в разделе 5.

Настройка формуляров описана в разделе 6.

2. **Окно настройки** панели сигналов открывается после нажатия кнопки  на панели переключения формуляров. Пользователь может добавить новые страницы, активировать одну из имеющихся страниц, удалить ненужные или открепить страницу от окна Recorder.



3. После активации страницы **График** доступ к списку формуляров открывается нажатием кнопки  в верхней строке страницы, кнопка  позволяет удалить ненужный формуляр, а кнопка  автоматически размещает формуляры на странице.
4. После активации страницы **Мнемосхем** список и функции настройки формуляров становятся доступными в верхней строке страницы. Дополнительно к графическому обозначению назначение кнопок высвечивается при наведении на них курсора:



3.4 Панель списка каналов

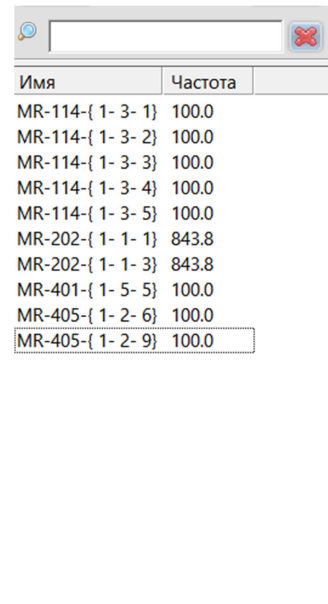
1. **Панель списка каналов** предназначена для отображения списка активных каналов и вызова окон настройки этих каналов.
По умолчанию имя канала в списке формируется из наименования модуля с указанием в фигурных скобках адреса канала данного устройства (подробнее смотри в разделе 7.2).
В процессе настройки системы целесообразно дать каналу имя измеряемого сигнала.

2. Для каждого канала выводится имя и частота дискретизации. С помощью этой панели можно также:

- выбрать текущий канал для получения более подробной информации о нем,
- настроить параметры канала,
- изменить порядок вывода сигналов, отображаемых в формулярах на панели сигналов.

выбор текущего канала осуществляется:

- кнопками управления курсором «вверх», «вниз» на клавиатуре,
- с помощью манипулятора мышь,
- с помощью фильтра имен, расположенного над списком каналов.




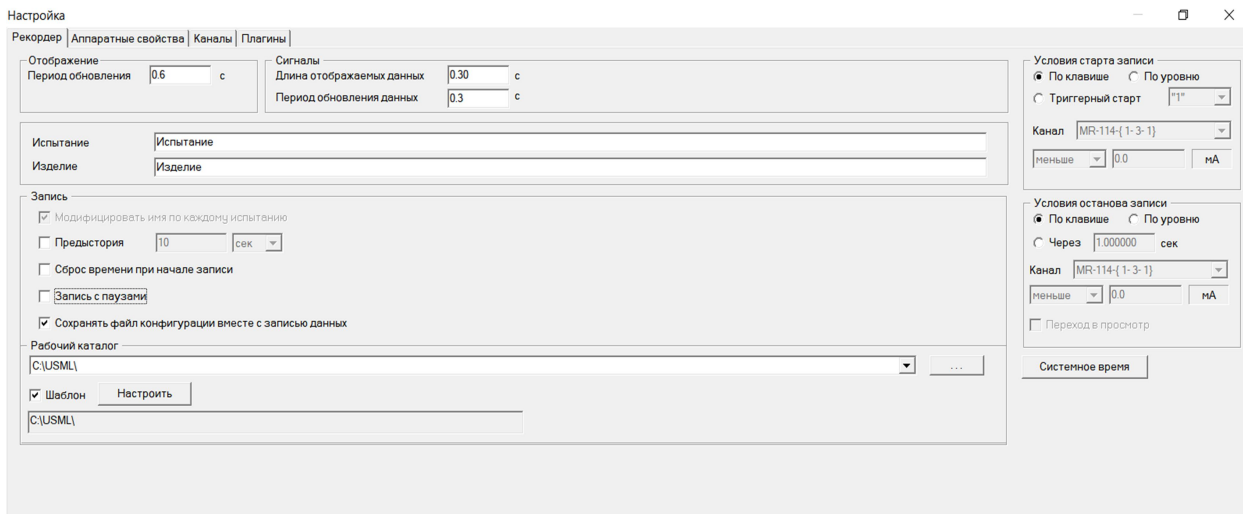
Имя	Частота
MR-114-{ 1- 3- 1}	100.0
MR-114-{ 1- 3- 2}	100.0
MR-114-{ 1- 3- 3}	100.0
MR-114-{ 1- 3- 4}	100.0
MR-114-{ 1- 3- 5}	100.0
MR-202-{ 1- 1- 1}	843.8
MR-202-{ 1- 1- 3}	843.8
MR-401-{ 1- 5- 5}	100.0
MR-405-{ 1- 2- 6}	100.0
MR-405-{ 1- 2- 9}	100.0

3.5 Общая настройка программы Recorder

1. Окно общих **Настроек** программы Recorder вызывается из панели управления по



кнопке , либо по клавише **F12** и открывается на вкладке **Рекордер**:



3.5.1 Параметры отображения сигнала

1. Поле **Отображение** закладки **Recorder**:

Период обновления – указывается период обновления данных на экране в рабочем окне программы. Значение периода вводится непосредственно в поле ввода с клавиатуры;

2. Поле **Сигналы** закладки **Recorder**:


- **Длина отображаемых данных** – указывается временной отрезок входного сигнала, отображаемого на экране и в памяти ПК (Эти данные доступны плагинам и сторонним программам через специальные программные интерфейсы. Для получения подробной информации обращайтесь к “Руководству программиста Recorder”);
 - **Период обновления данных** – указывается период обновления данных во внутренних буферах программы. Данные обновляются порциями, через заданный в этом поле временной интервал. По содержимому буферов производится расчет оценок измерений по каналам;
3. В поля **Испытание** и **Изделие** закладки **Recorder** вводятся специфические названия испытания и изделия. Эти данные будут сохранены в выходном файле вместе с измеренными значениями сигналов, что будет полезно при обработке большого количества информации, собранной при испытаниях различных устройств;

3.5.2 Запись данных

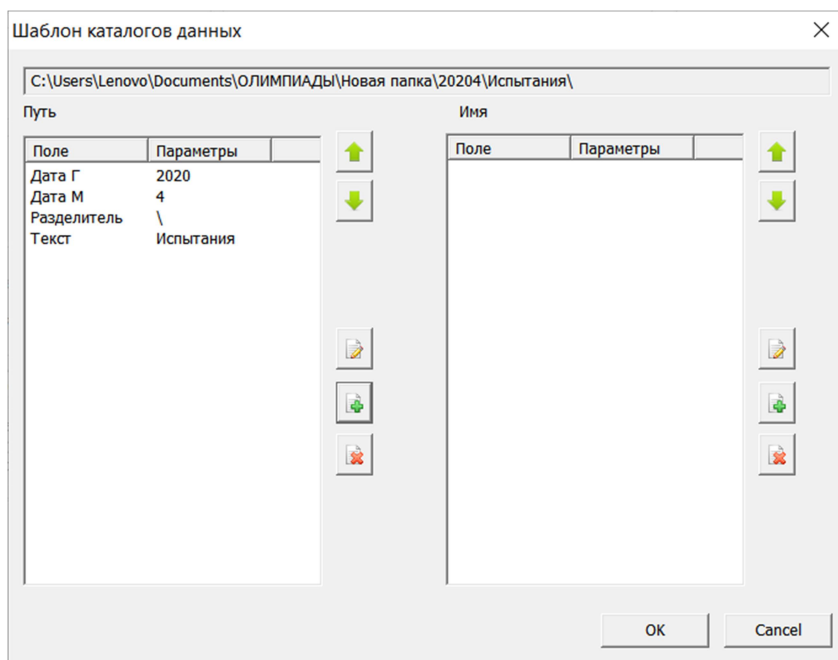
Поле **Запись** закладки **Recorder**:


1. При установке флага в поле **Модифицировать имя по каждому испытанию** при каждом запуске режима записи имя файла, в котором сохраняется регистрируемая информация, будет автоматически модифицироваться. Если заданное имя файла содержит хотя бы одну цифру, то оно будет увеличиваться на 1. Если имя не содержит цифр, то в конец имени будет добавлен индекс из четырех цифр, начиная с 0000. **Примечание:** В последних версиях программы это поле отмечено по умолчанию и не подлежит изменению;
2. **Предыстория** - включение данной функция позволяет сохранить сигнал заданной длинны до начала записи. Т.е., если при включенной десятисекундной предыстории оператор переходит в режим запись, к началу сигналов будет добавлен десятисекундный интервал данных, предшествующий началу записи.
3. **Сброс времени при начале записи** - при включении данной опции каждая новая регистрация данных будет начинаться с нулевой секунды.
4. **Запись с паузами** позволяет производить серию записей в один кадр.
5. **Сохранять файл конфигурации вместе с данными** – опция позволяет автоматически помещать текущий файл конфигурации в каталог с регистрируемыми данными. Это может позволить в дальнейшем определить параметры с которыми производилась регистрация.
6. **Рабочий каталог** – здесь задается каталог на жестком диске компьютера, в котором будут храниться зарегистрированные данные. Для указания или создания рабочего каталога для записи данных необходимо нажать кнопку справа от поля и далее следовать предложенному диалогу.

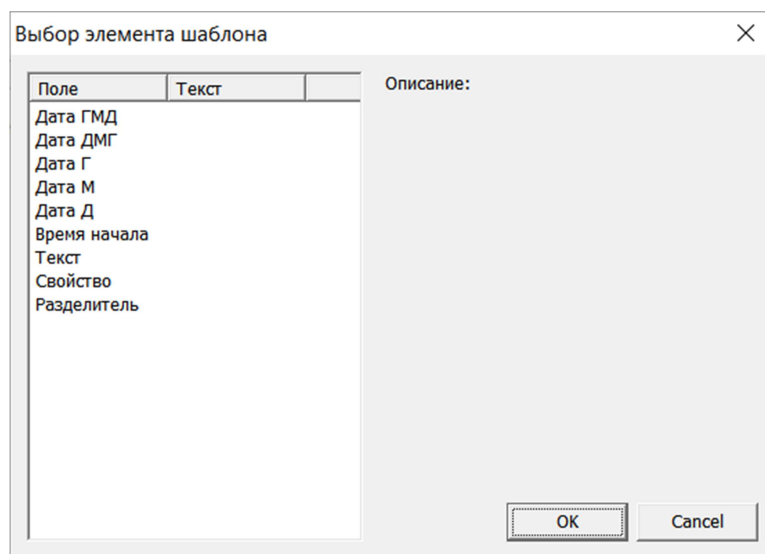
7. **Шаблон** – шаблон формирования структуры рабочего каталога и имени кадра записи.

Данный режим включается установкой флага  и кнопкой

Настроить, после чего открывается окно **Шаблон каталогов данных**, который позволяет настроить **Путь** для записи и **Имя** файла с сохраненными данными.



8. Путь и имя формируются из одинакового набора параметров из окна **Выбор элемента шаблона**  шаблона, которое открывается нажатием кнопки








Путь содержит дополнительный параметр Разделитель \, определяющий вложение папок. Параметры последовательно вносятся в Описание Пути и Имени с подтверждением **ОК**.

9. При необходимости параметры из Описаний могут быть удалены кнопкой , или переставлены местами кнопками  и .

После нажатия **ОК** в окне **Шаблон каталогов данных** шаблон будет сохранен в нижней строке окна **Настройка**.

При установке флага в окне **Шаблон** запись данных будет производиться в соответствии с сделанными настройками.

3.5.3 Условия старта и остановка записи

1. В поле **Условия старта** закладки **Recorder** выбором одного из этих переключателей задается режим включения просмотра или записи сигнала:
 - **По клавише** - по умолчанию режим просмотра/записи запускается по нажатию клавиш  (**F3**– просмотр) и  (**F2** – запись) соответственно.
 - **По уровню** – активация перехода из режима просмотра в режим записи при превышении уровня сигнала заданного значения. В этом случае становятся доступны нижние три поля, в которых указывается канал (выбором из предлагаемого списка) и уровень, который должен анализироваться. Уровень запуска задается пороговым значением, при этом запись включается при условии прохождения сигнала через заданный порог в заданном направлении. Направление фронта сигнала, возрастающего или убывающего, задается выбором требуемого направления в соответствующем поле:
 - **Триггерный старт** – режим запуска просмотра или записи по приходу внешнего управляющего сигнала на цифровой вход прибора. В этом случае при нажатии клавиш  (**F3**– просмотр) и  (**F2** – запись) программа переходит в соответствующий режим, но регистрация данных начинается только по приходу управляющего сигнала;
 2. В поле **Условие Остановки** закладки **Recorder** задается условие выключения режима записи:
 - По клавише** - вручную, нажатием кнопки  (**ESC**),
 - По уровню** - по уровню больше или меньше указанного значения в выбранном из выпадающего списка канале,
 - Через... сек** - через заданное время после старта.
- Настройка производится аналогично настройкам условий старта.

3.5.4 Системное время в Recorder

По клавише **Системное время** закладки **Recorder** открывается одноименное окно, в котором:

- При **Автоматической настройке** (флаг установлен) приборное время и время в шкале СЕВ будет отсчитываться с момента переключения Recorder в режим **Просмотр** или **Запись** (отображаемое на панели управления);
- Для отсчета времени от внешнего источника, сигналы которого поступают по каналу измерительного комплекса, следует переключиться на ручной режим (снять флаг).

Системное время

Время прибора

Автоматическая настройка (рекомендовано)

Канал

Значение

Штамп времени

Штамп времени в шкале СЕВ

Коррекция 0.0

Время в шкале СЕВ

Автоматическая настройка (рекомендовано)

Канал


Значение

Штамп времени

Штамп времени в шкале СЕВ

Коррекция 0.0

ОК Отмена

- Канал, несущий информацию о времени выбирается после нажатия кнопки  из открывшегося списка.
- Радиокнопками **Значение/ Штамп времени/ Штамп времени в шкале СЕВ**, выбирается требуемое представление времени.
- При необходимости, в нижнем окошке устанавливается коррекция времени в секундах относительно включения **Режима ПРОСМОТР** или **Режима ЗАПИСЬ**.

4 Создание конфигурации


4.1 Что входит в конфигурацию системы измерений

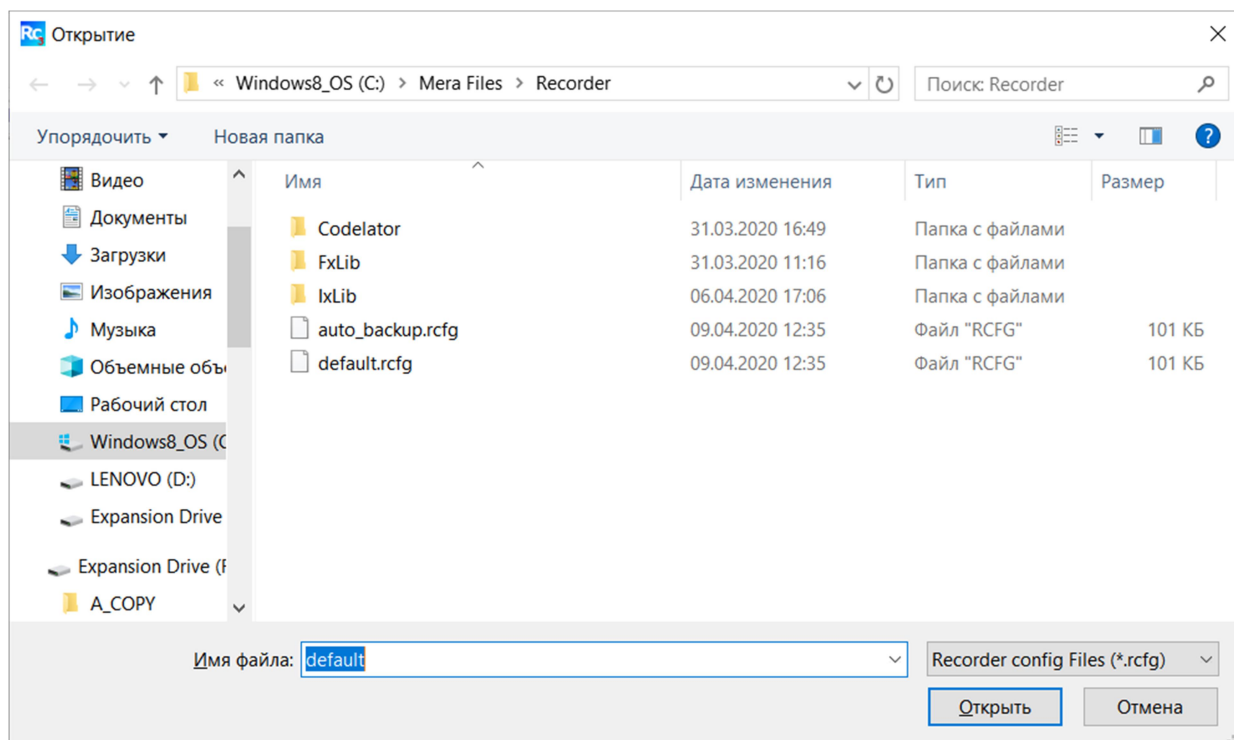
1. Программа Recorder может иметь любое число программных конфигураций. Файлы конфигурации по умолчанию хранятся в каталоге программы Recorder, однако, для сохранения настроек можно указать произвольное место на диске. При запуске программы Recorder загружается последняя рабочая конфигурация.

Под конфигурацией понимается:

- количество и параметры комплексов МИС, подключенных к ПК;
- расположение модулей их тип и настройки;
- список каналов, их имена и привязка к аппаратным средствам;
- градуировочные характеристики, подключенные к каналам;
- список загружаемых плагинов и их специфические настройки (например, настройка компенсации температуры холодного спая);

4.2 Загрузка конфигурации


1. Загрузка конфигурации и редактирование должны производиться в режиме **Останов**.
2. Для загрузки конфигурации необходимо нажать кнопку  на панели управления Recorder. В появившемся меню выбрать **Загрузить конфигурацию**, после чего в окне проводника автоматически откроется папка содержащая файлы конфигураций *.rcfg:

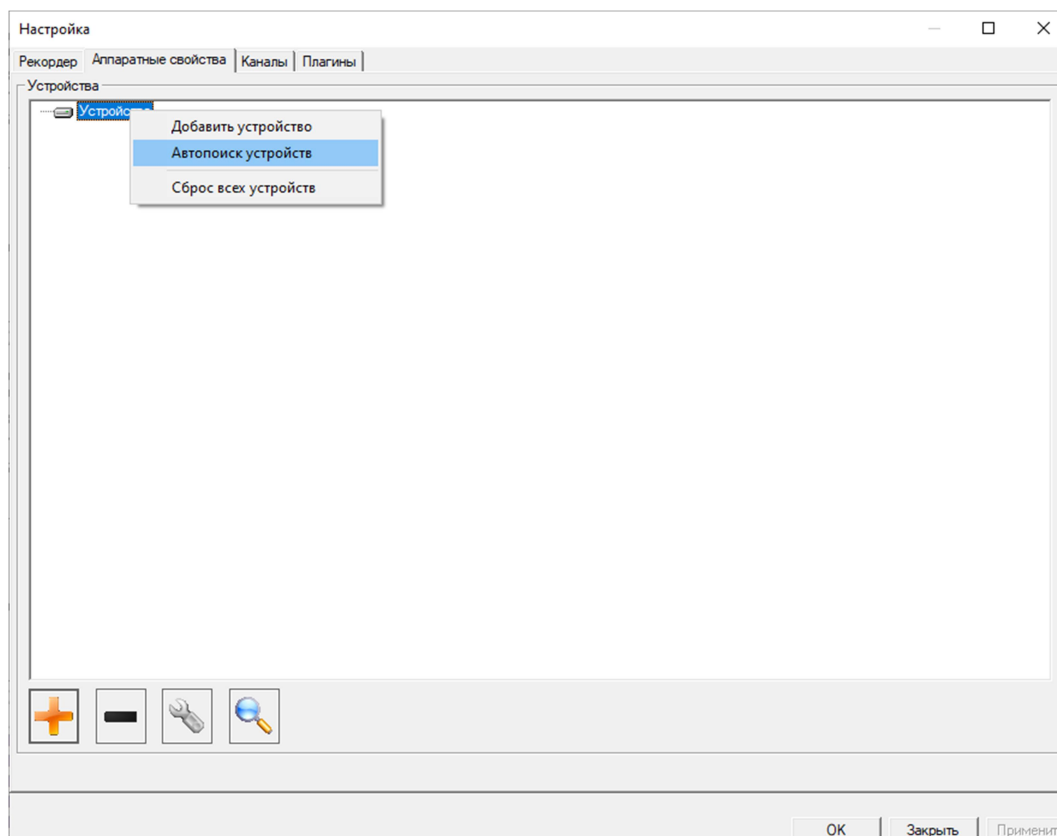



3. Следует выделив файл с требуемой конфигурацией, нажать **Открыть**.
4. Recorder загрузит выбранную конфигурацию.

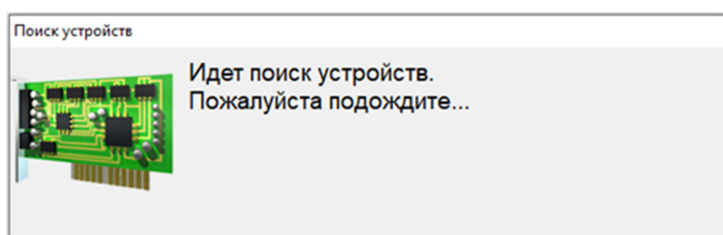
4.3 Подключение к ПК комплексов и крейт-контроллеров

Для создания новой конфигурации системы можно произвести редактирование и запись с новым именем одной из существующих конфигураций, либо последовательно выполнить следующие действия.

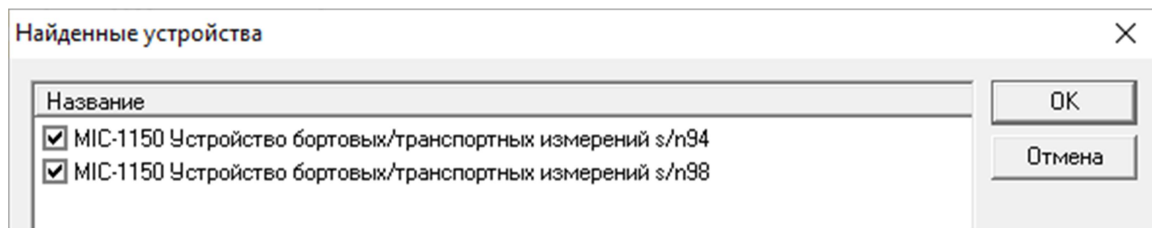
1. После загрузки Recorder на Панели управления кликните по кнопке  **Настройка рекордера** или нажать **F12** и в открывшемся окне **Настройка** в верхней строке выбрать вкладку **Аппаратные свойства**.



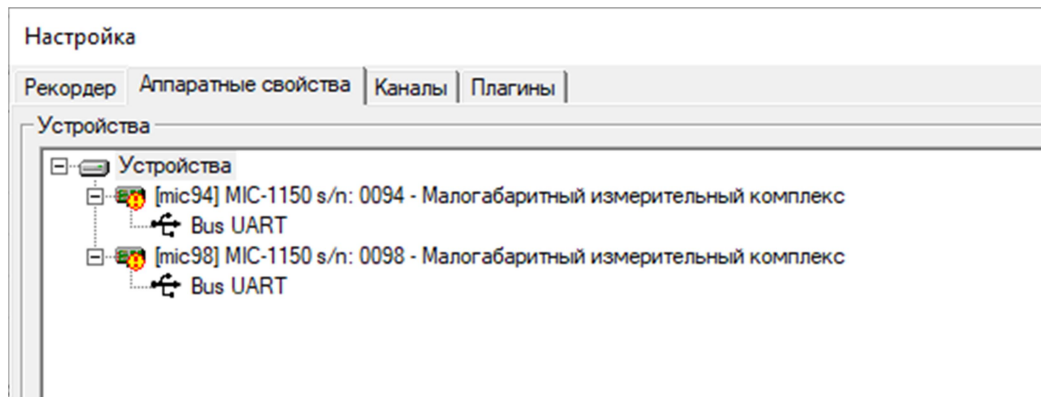
2. Кликнув по строке **Устройства** правой кнопкой мыши, выбрать **Автопоиск устройств**, или нажать кнопку  **Поиск устройств**.
3. После кратковременного сообщения **Поиск устройств**,




откроется окно со списком **Найденные устройства**:



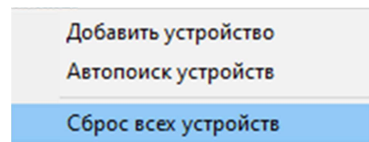
4. После подтверждения выбора устройств нажатием кнопки **ОК**, эти устройства появятся в закладке **Аппаратные свойства** окна **Настройка**:



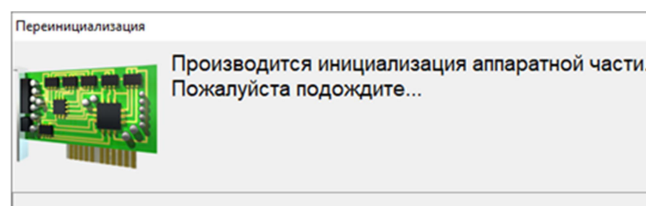
Серийные номера в строках свидетельствуют, что устройства распознаны верно, но

знак  предупреждает о необходимости их инициализации.

5. Повторно, как в пункте 1, следует вызвать меню и выбрать **Сброс всех устройств**:




6. Произойдет инициализация обнаруженных устройств:



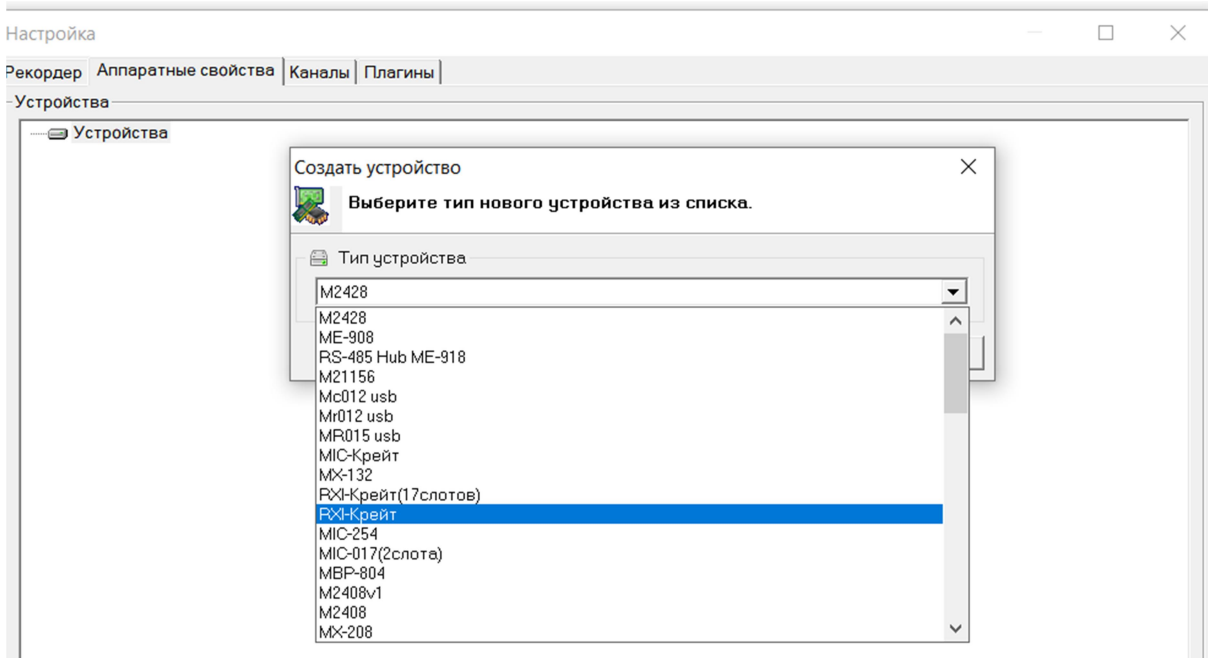
7. Как подтверждение успешной инициализации предупредительный знак (пункт 4) будет удален:



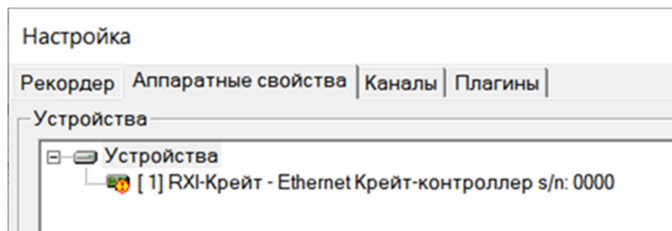
8. Если по какой-либо причине устройства, находящиеся в локальной сети системы измерений включены, но не определяются автопоиском, следует выполнить действия, описанные в пунктах 9 -17.

9. Нажатием кнопки  - **Добавить устройство**, следует открыть окно **Создать устройство**, в котором выпадающим списком приводится перечень устройств, которые могут быть включены в конфигурацию системы.

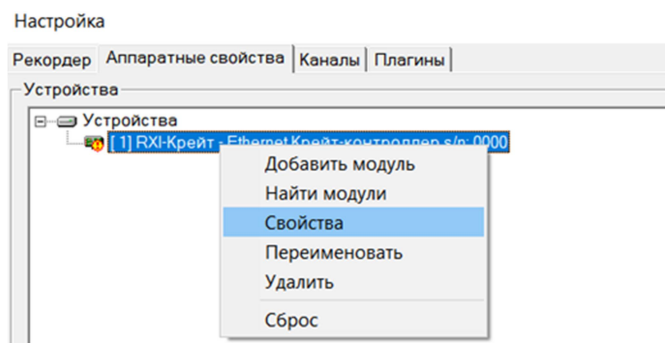
Для комплекса с шиной RXI (MIC-236) следует выбрать RXI-Крейт и нажать **Ок**.

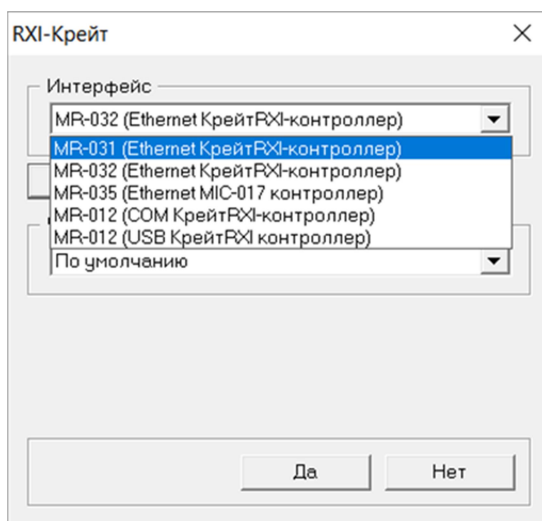


10. В списке устройств получим строку [1] с именем крейта:

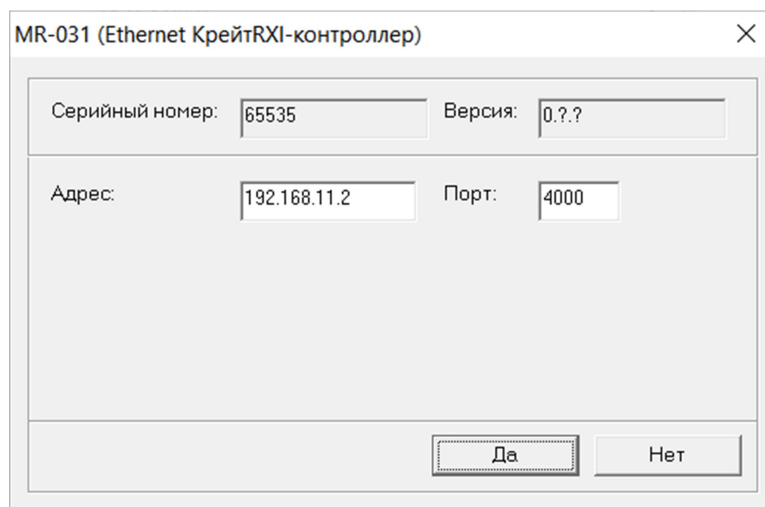


11. Выделив правой кнопкой мыши строку [1]..., следует выбрать пункт **Свойства**:





12. Выделив правой кнопкой мыши строку с именем выбранного контроллера, вновь выбрать пункт **Свойства**.
13. В открывшемся окне ввести IP – **Адрес** контроллера. Адрес приведен в паспорте контроллера или формуляре комплекса МС.



Закрывать текущее окно, нажав **Да** и окно Крейт-контроллера, также нажав **Да**.

14. IP адрес контроллера может быть также определен следующим образом:
192.168.<тип>.<с/н>.

Тип определяется в соответствии с таблицей:

Тип контроллера	МС-031	MR-031	МС-032	MR-032	MIC-140
Цифры <тип> в IP-адресе	10	11	12	13	14

<с/н> - два младших разряда серийного номера.

Например, для МС-032 с заводским номером 03200025 IP адрес будет 192.168.12.**25**.

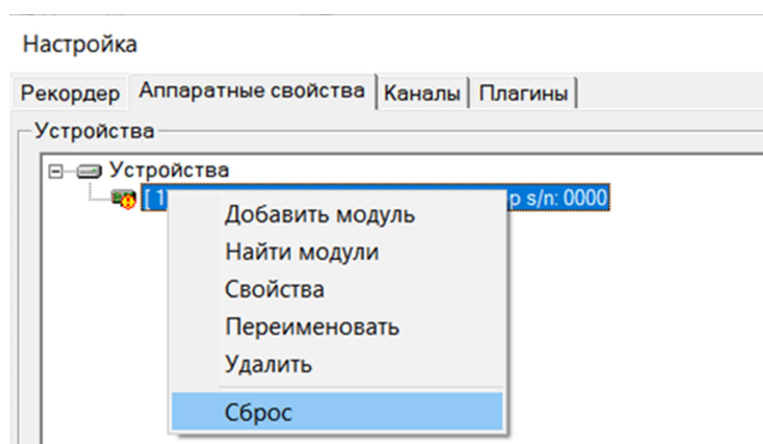
15. Для подключения к ПК требуется корректная настройка его сетевой карты.

Задайте IP адрес в формате 192.168.XXX.YYY, где XXX от 000 до 015, YYY от 001 до 255. Он не должен совпадать с адресом контроллера.

Маска подсети фиксированная 255.255.240.0.

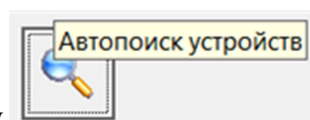
Подробности по настройке сетевого соединения смотрите в руководстве пользователя ОС MS Windows. Она может отличаться в зависимости от версии операционной системы.

16. Выделив правой кнопкой мыши строку **Устройства**, следует выбрать пункт **Сброс** или **Сброс всех устройств**,



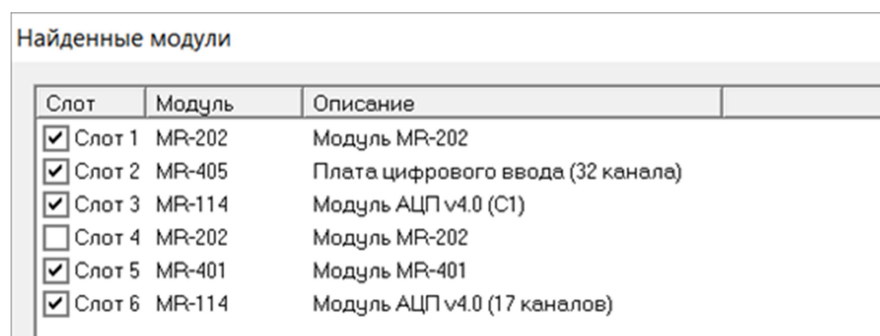
после чего должна произойти инициализация Крейт-контроллера.

4.4 Подключение модулей



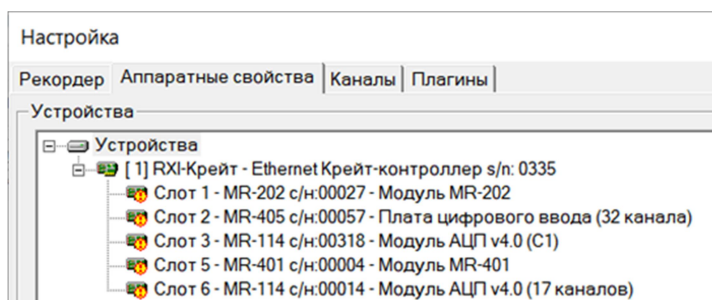
1. Вновь выделить строку [1] МПС-Крейт и нажать кнопку

2. В открывшемся окне **Найденные модули** в колонке **Слот** следует установить флаги тех модулей, которые будут использованы в работе и нажать **Ок**.

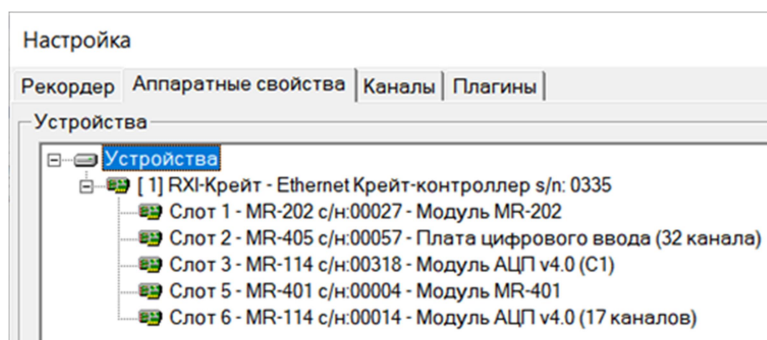


Слот	Модуль	Описание
<input checked="" type="checkbox"/>	Слот 1 MR-202	Модуль MR-202
<input checked="" type="checkbox"/>	Слот 2 MR-405	Плата цифрового ввода (32 канала)
<input checked="" type="checkbox"/>	Слот 3 MR-114	Модуль АЦП v4.0 (С1)
<input type="checkbox"/>	Слот 4 MR-202	Модуль MR-202
<input checked="" type="checkbox"/>	Слот 5 MR-401	Модуль MR-401
<input checked="" type="checkbox"/>	Слот 6 MR-114	Модуль АЦП v4.0 (17 каналов)

- Список всех выделенных модулей отразится в общем списке Устройства.

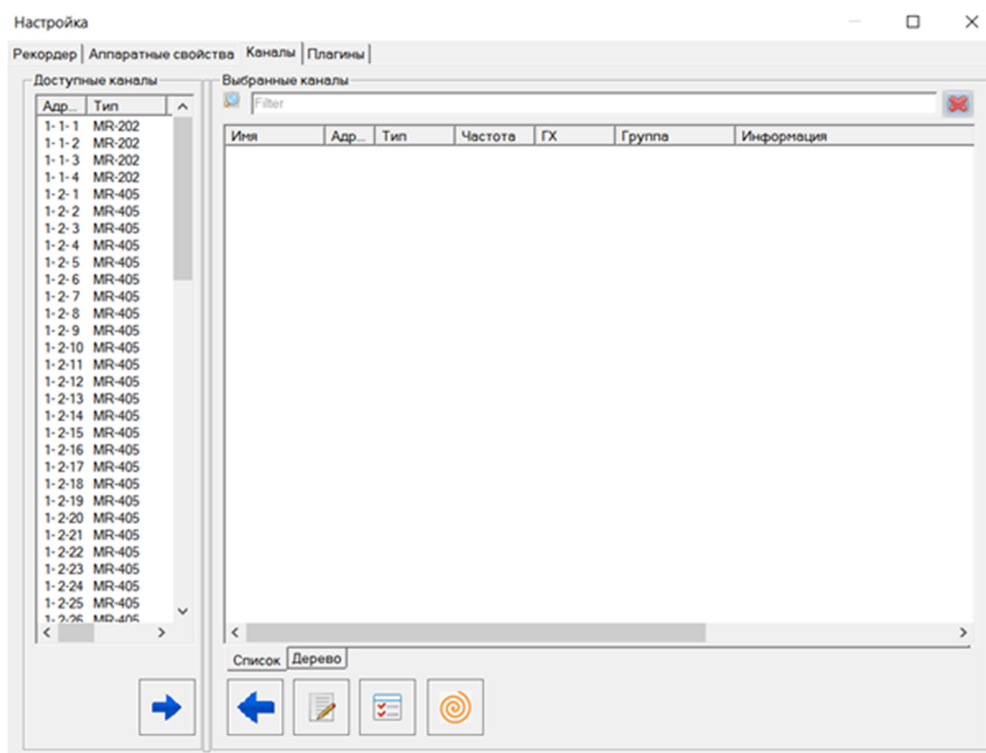


- Выделив правой кнопкой мыши **Устройства**, следует выбрать пункт **Сброс всех устройств**, после чего должна произойти инициализация всех выбранных модулей.

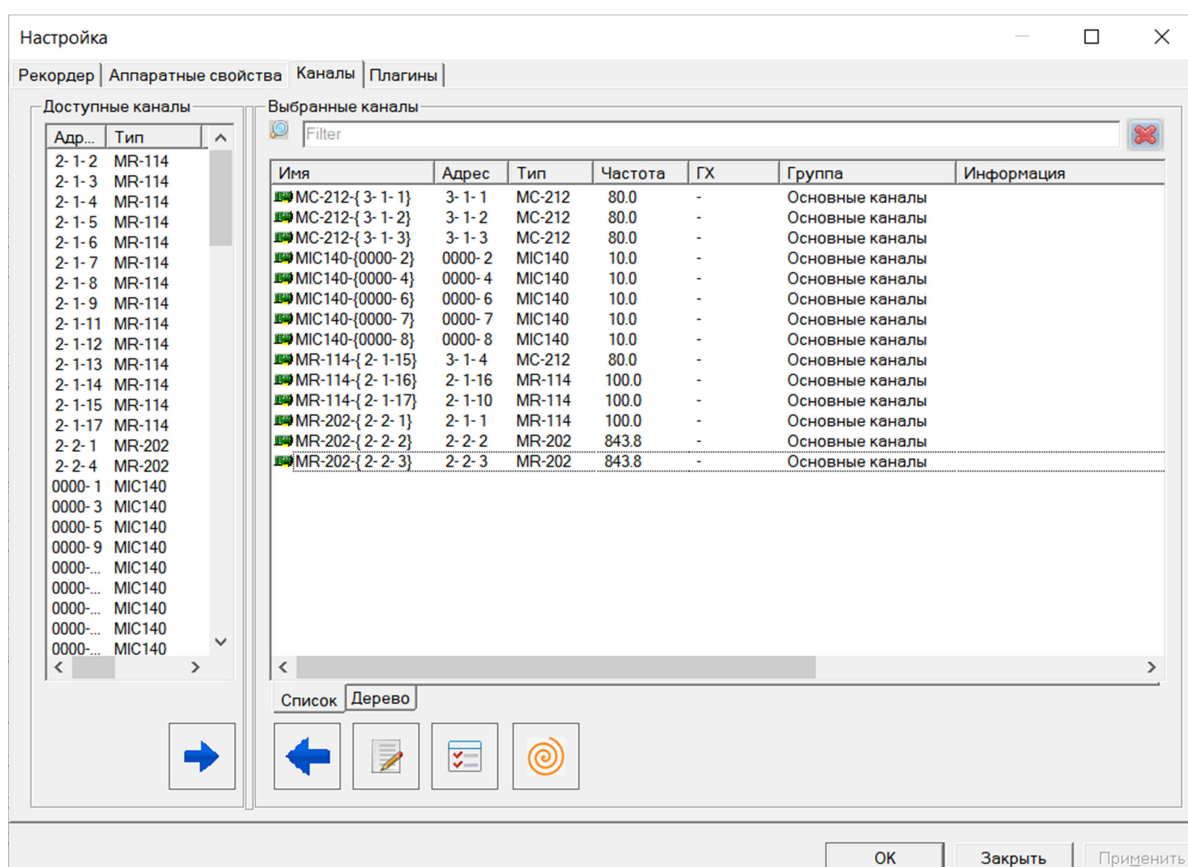


4.5 Выбор каналов

- Для выбора и настройки измерительных каналов следует перейти на закладку **Каналы** окна **Настройка**.



1. Используя клавиши **Ctrl** и **Shift** следует выделить каналы в окне **Доступные каналы**, которые необходимо включить в создаваемую конфигурацию системы, затем нажать стрелку **направо** в нижней части окна:



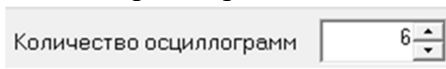
2. Выбранные каналы отобразятся в окне **Выбранные каналы** закладки **Каналы**. Используя стрелки нижней строки, список **Выбранных каналов** можно редактировать.
3. После нажатия **Ок** в окне **Настройка**, список каналов будет полностью отображен в списке каналов в правой части главного окна Recorder, а также выбранные для визуализации сигналов каналы в **Цифровом формуляре** и на **Базовой странице** главного окна.
4. При формировании списка **Выбранных каналов** каждому каналу автоматически присваивается имя вида **MN-AAA {X-Y-Z}**, где:
 - **MN-AAA** – наименование модуля,
 - **{X-Y-Z}** – адрес канала: порядковые номера комплекса в составе системы измерений, номера слота и номера канала,
 - Устройства немодульного исполнения (например: MIC-140, MIC-170, MIC-184) получают адреса каналов состоящие из двух групп цифр **{X-Z}**: номера устройства в составе системы измерений и порядкового номера канала.

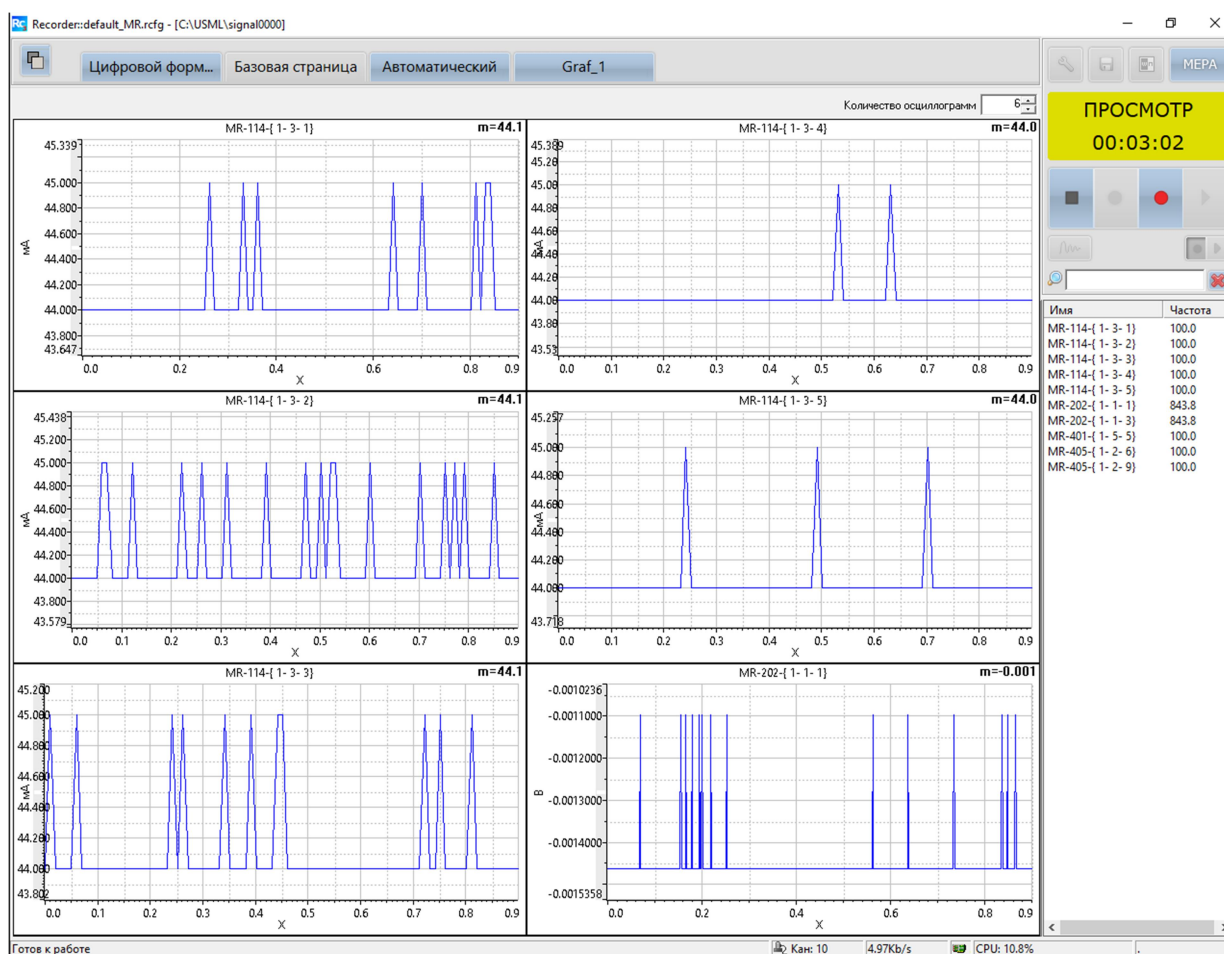
Имя	Адрес	оц	Значение	ед	Описание
MR-114-{ 1-3-1}	1-3-1	m	44.00	мА	
MR-114-{ 1-3-2}	1-3-2	m	44.13	мА	
MR-114-{ 1-3-3}	1-3-3	m	44.07	мА	
MR-114-{ 1-3-4}	1-3-4	m	44.03	мА	
MR-114-{ 1-3-5}	1-3-5	m	44.07	мА	
MR-202-{ 1-1-1}	1-1-1	m	-0.0015	В	
MR-202-{ 1-1-3}	1-1-3	m	-0.0037	В	
MR-401-{ 1-5-5}	1-5-5	m	1.000		
MR-405-{ 1-2-6}	1-2-6	m	0.0		
MR-405-{ 1-2-9}	1-2-9	m	0.0		

Имя	Частота
MR-114-{ 1-3-1}	100.0
MR-114-{ 1-3-2}	100.0
MR-114-{ 1-3-3}	100.0
MR-114-{ 1-3-4}	100.0
MR-114-{ 1-3-5}	100.0
MR-202-{ 1-1-1}	843.8
MR-202-{ 1-1-3}	843.8
MR-401-{ 1-5-5}	100.0
MR-405-{ 1-2-6}	100.0
MR-405-{ 1-2-9}	100.0

5. Автоматически присвоенные имена используются во всех списках каналов, окнах настроек и формулярах до их переименования, которое может быть произведено в окне **Настройка каналов** (раздел 8.1). Адрес канала, при этом, сохраняется неизменным и отображается в поле **Адрес** вкладки **Каналы** и окна **Настройка канала**.

4.6 Проверка настроек конфигурации

1. Для визуализации сигналов выбранных каналов на **Базовой странице** и странице **Автоматический** могут быть выведены осциллографы для отображения сигналов.
2. На странице **Автоматическая** отображается один выделенный в **Списке каналов** сигнал.
3. Количество осциллограмм, размещаемых на **Базовой странице** можно устанавливать указателем  в верхней строке страницы. При этом осциллограммы размещаются в порядке, указанном в списке каналов.



4. Сквозная проверка работоспособности канала может быть произведена при подключении на вход канала сигнала, соответствующего диапазонам его работы, после чего следует нажать кнопку **ПРОСМОТР** (желтая) или **ЗАПИСЬ** (красная) на панели управления главного окна.
5. После окончания работы следует нажать кнопку **ОСТАНОВ** или **Esc**.

6. В процессе формирования конфигурации системы измерений целесообразно производить проверку выполняемых настроек. Не только при выборе комплексов, модулей и каналов, но и при других операциях, описанных в настоящем Руководстве:

- Настройках модулей и каналов,
- Градуировке каналов,
- Создании пользовательских страниц и формуляров,
- Настройках уставок,
- Формировании шаблонов записи данных,
- Настройках системы единого времени и других.

4.7 Сохранение (запись) конфигурации

1. Для сохранения текущей конфигурации следует нажать на панели управления кнопку

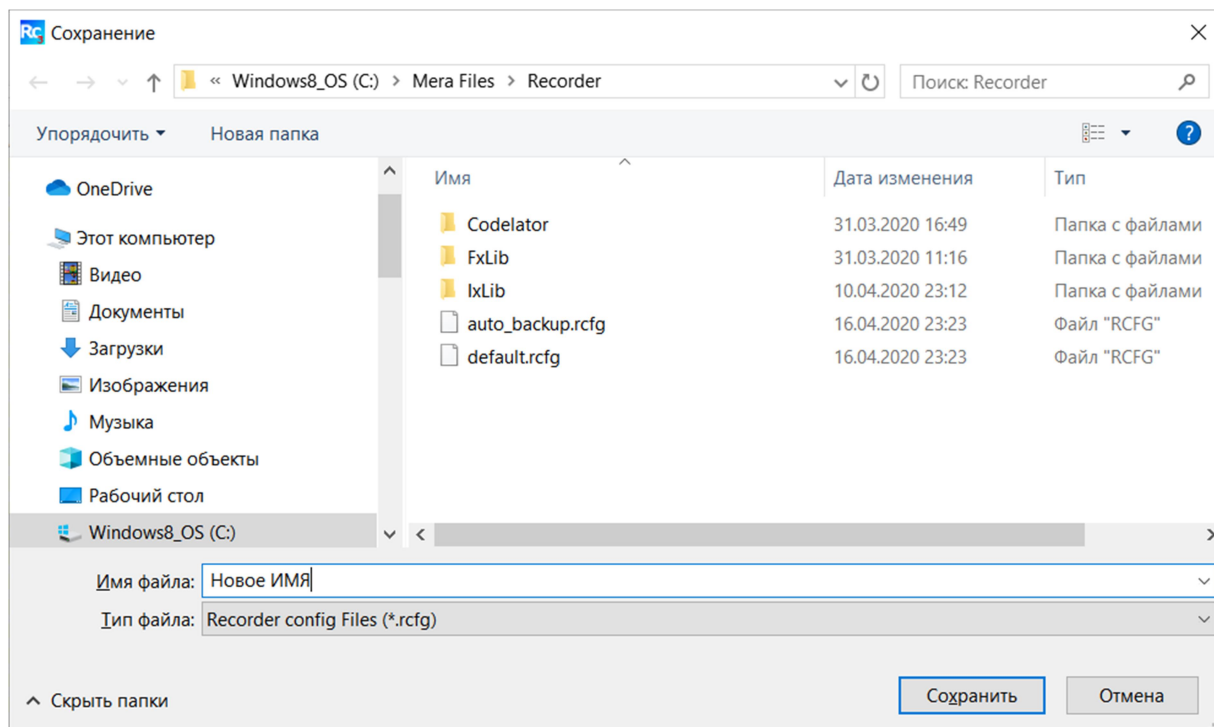


- **Сохранение настроек под текущим именем (Alt-F2)** или выключив Recorder с подтверждением сохранения конфигурации.

2. Для сохранения конфигурации в новом файле с уникальным именем следует нажать

кнопку меню **МЕРА**,

выбрать пункт **Сохранить конфигурацию как...** и в открывшемся окне изменить имя файла, на имя в котором будет сохранена новая конфигурация и нажать кнопку **Сохранить**, либо задать новое имя:



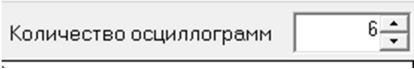
3. Сохранение конфигурации системы после каждой настройки позволяет сэкономить время при создании новых настроек системы.

5 Формирование пользовательских страниц

5.1 Пользовательские страницы

1. Следующие страницы является встроенными, их невозможно удалить:

- **Базовая страница** – формуляр отображения произвольного числа осциллограмм (до 16

осциллограмм может быть выбрано с помощью  на панели переключения формуляра, как показано в п.20 раздела 5);

- **Автоматический формуляр** – на этом формуляре отображаются осциллограммы для каналов, выбранных в списке каналов;
- **Цифровой формуляр** – на нем отображается список каналов, текущие оценки и дополнительная информация.

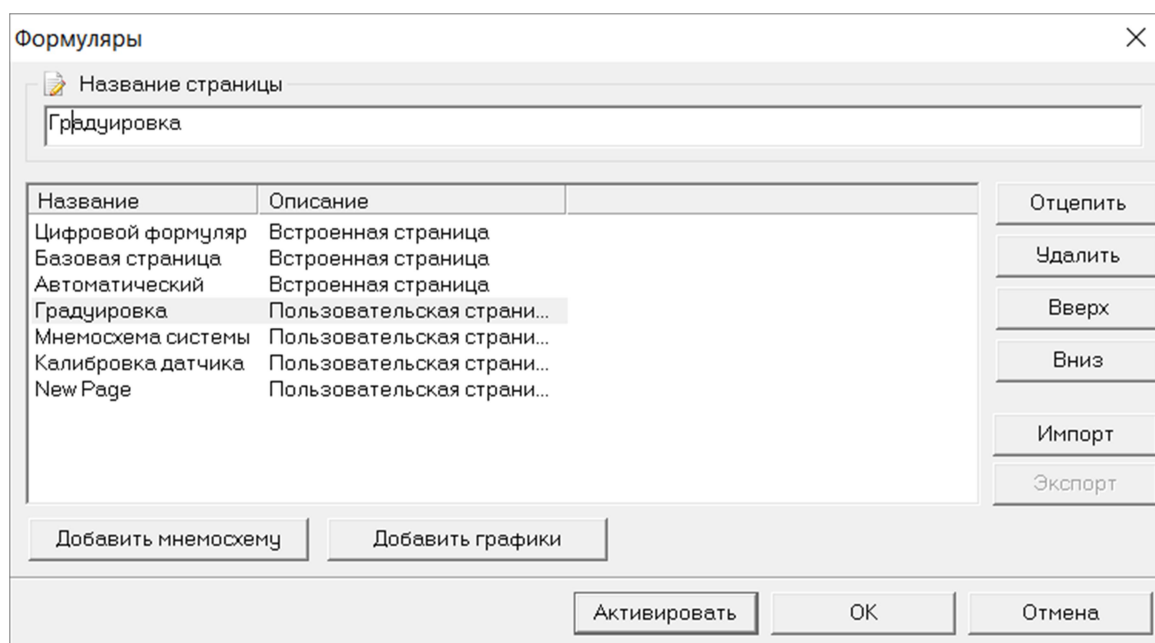
2. Дополнительно к встроенным возможно создание пользовательских страниц двух типов, при нажатии соответствующих кнопок: **Добавить графики** и **Добавить мнемосхему**.

На странице **мнемосхем** может быть в наглядном виде размещена вся сигнальная и справочная информация в наиболее удобном для пользователя виде. Страница **графиков** менее функциональна, но проще в настройке и может быть использована для несложных систем измерений.




Мнемосхема – это графическая информационная модель, условно отображающая функционально-техническую схему объекта и информацию об его состоянии в объеме, необходимом для выполнения оператором возложенных на него функций.

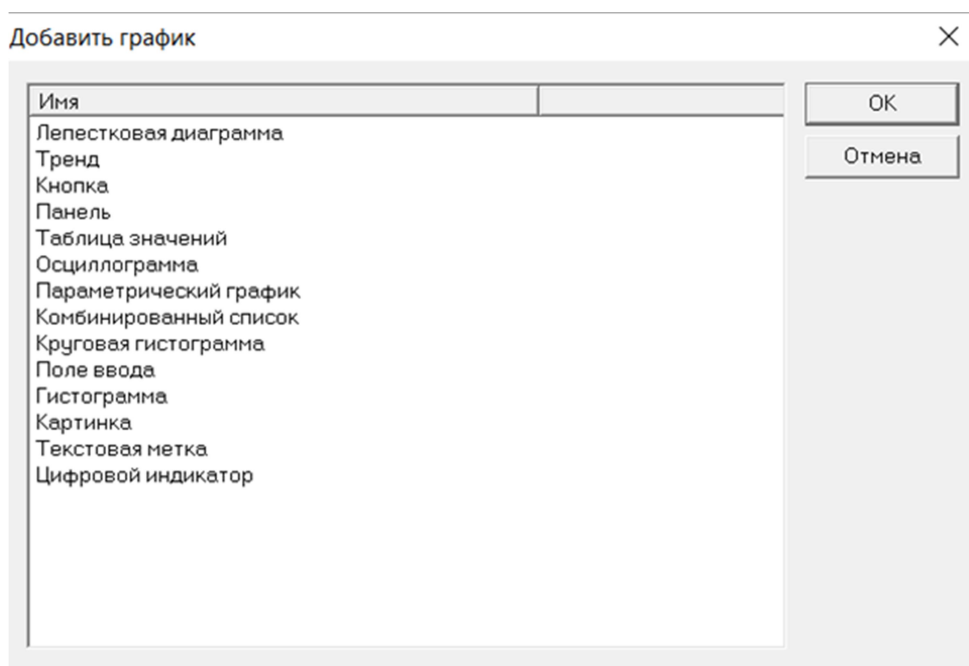
В обоих случаях будут формироваться новые страницы **New Page**, которым следует дать имя, если пользовательских страниц будет более одной.

Для наименования, размещения в списке страниц и активации страниц **графиков** и страниц **мнемосхем** используется общее окно.

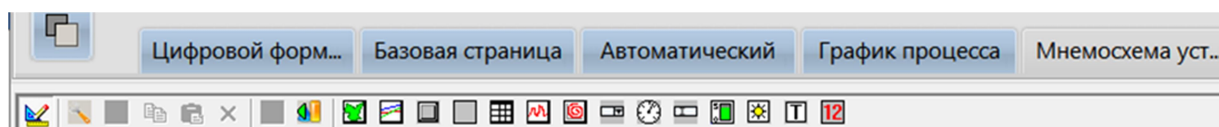


3. Если выбрана страница **графиков**, то после нажатия кнопки **Активировать** открывается страница для построения графического формуляра. Для создания формуляров следует нажать в верхней правой части экрана:

- **Добавить элемент** , после чего открывается меню выбора элементов формуляра,
- **Удалить элемент** ,
- **Автоматически упорядочивать**  расположение элементов по странице .



4. Если выбрана Пользовательская страница **мнемосхем**, то после нажатия кнопки **Активировать** открывается страница, на которой может быть создан формуляр, включающий элементы графиков и мнемосхем. Выбор элементов производится из списка в верхней строке экрана:

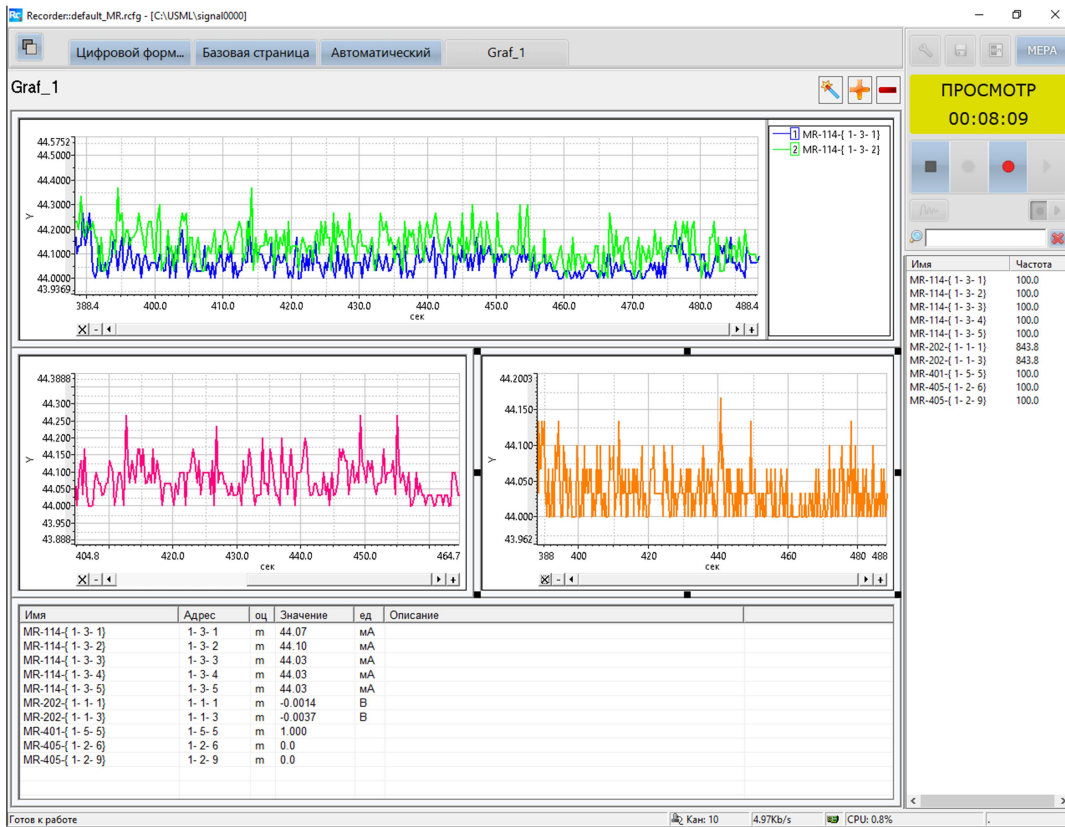


5. Выводимые на страницу элементы после их выделения левой кнопкой мыши могут быть курсором перемещены на экране и изменены в размерах.
6. Элементы формуляров могут быть дополнительно настроены в соответствии с требованиями по отображению измерительной и справочной информации и пожеланиями пользователя.

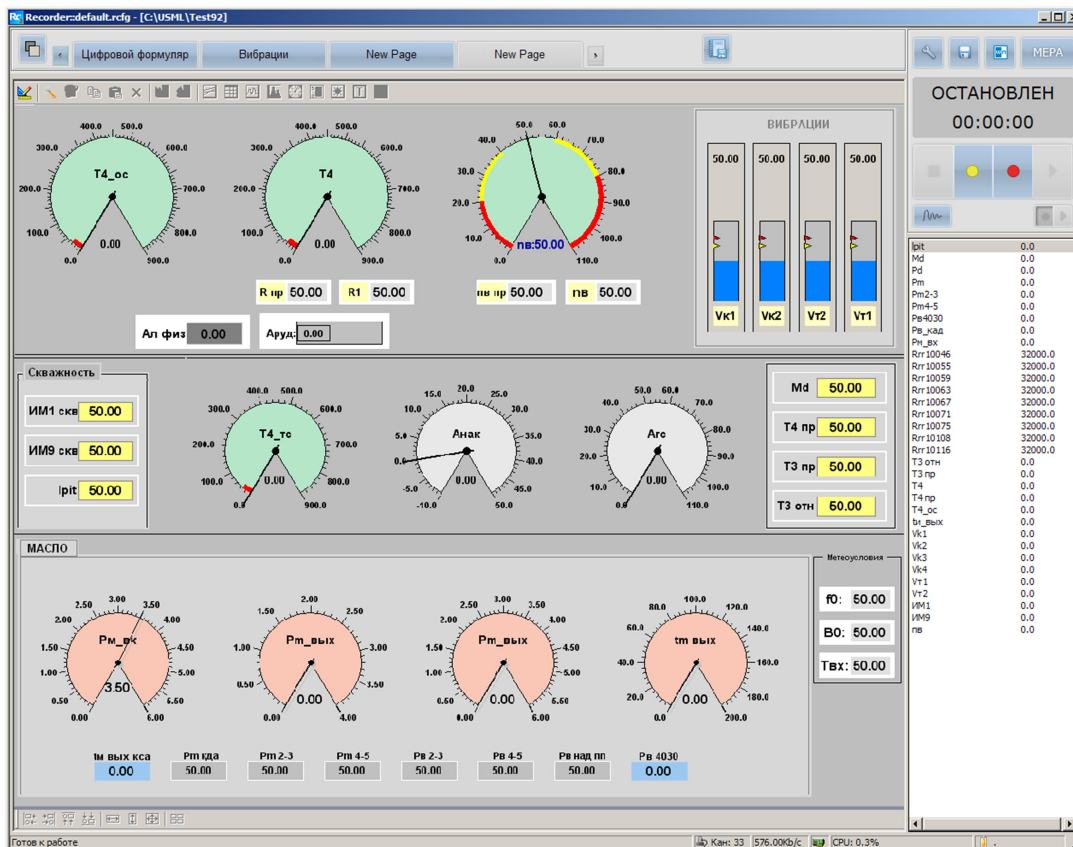
Переход в режим настройки любого элемента формуляра осуществляется щелчком правой кнопки мыши на изображении формуляра и выбором в появившемся меню пункта **Свойства**, после чего открываются окна **Настройка** соответствующего элемента. Настройка различных элементов формуляров описана в разделе 5.2.

5.2 Примеры настройки формуляров

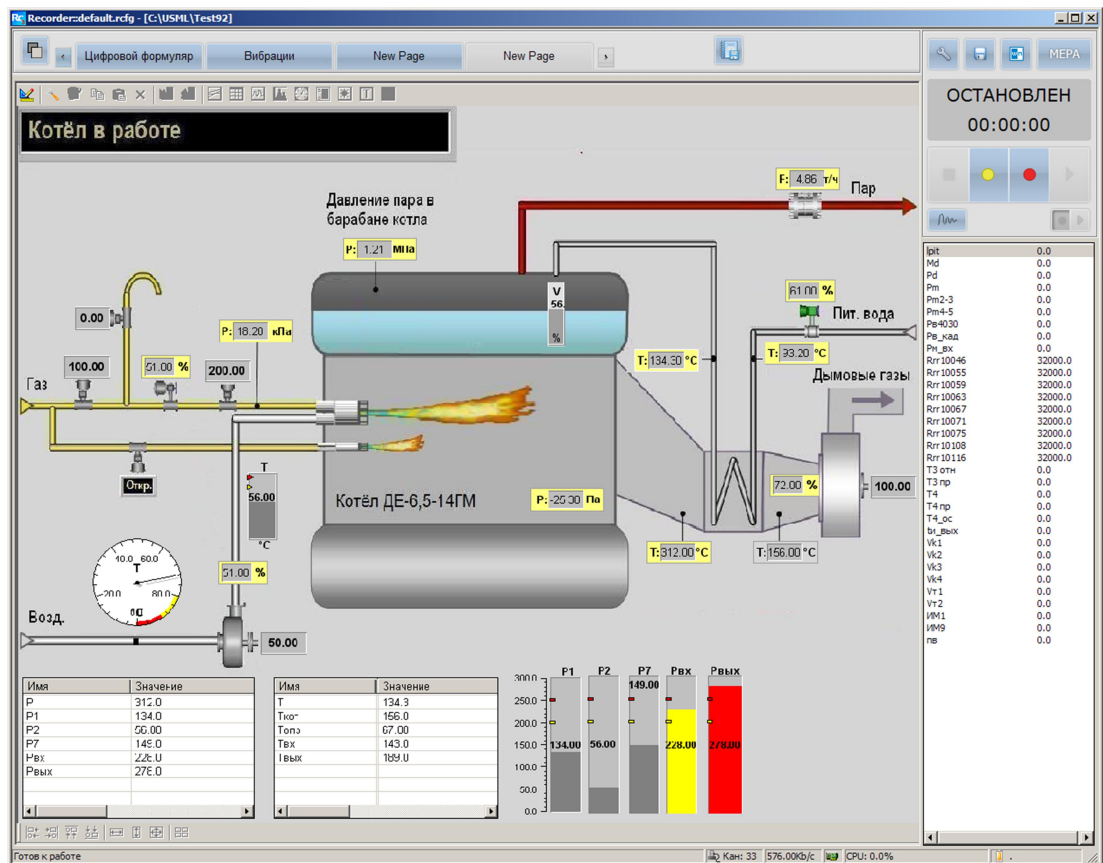
1. Пример настройки пользовательской страницы графиков



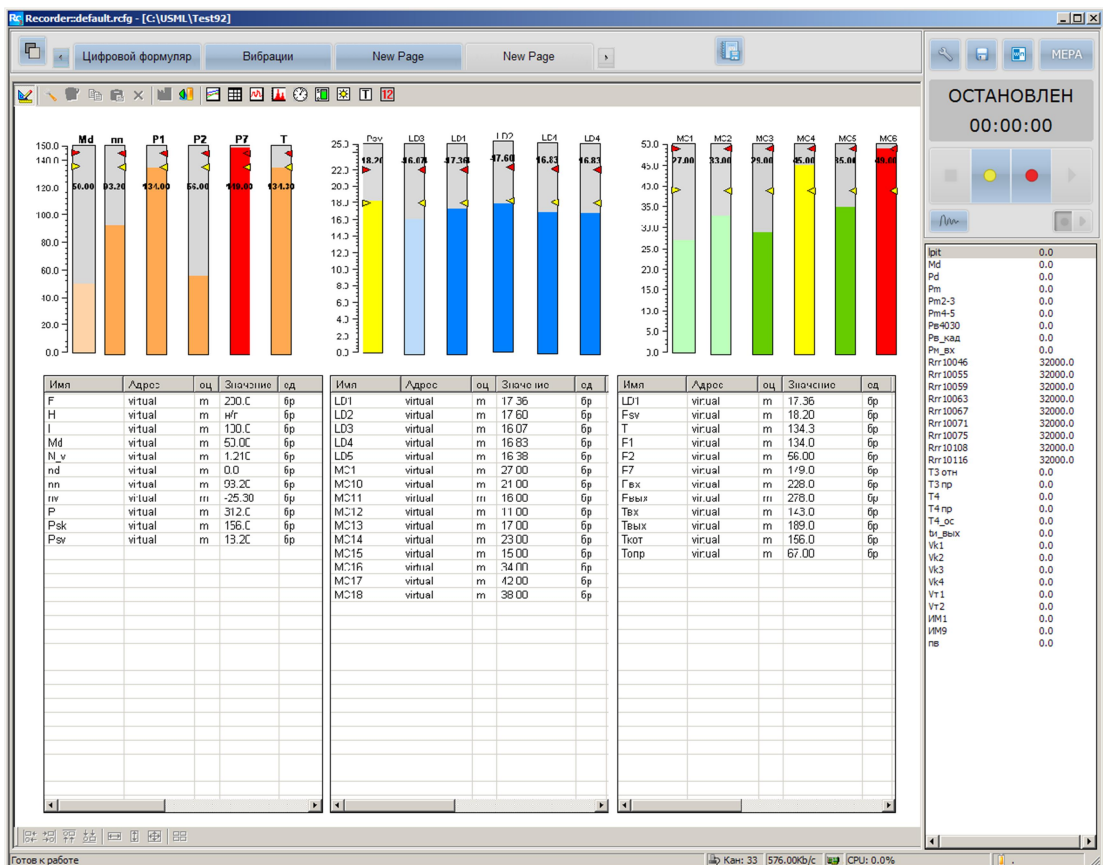
2. Пример настройки пользовательских страницы мнемосхем



3. Пример настройки пользовательских страницы мнемосхем




4. Пример настройки пользовательских страницы мнемосхем

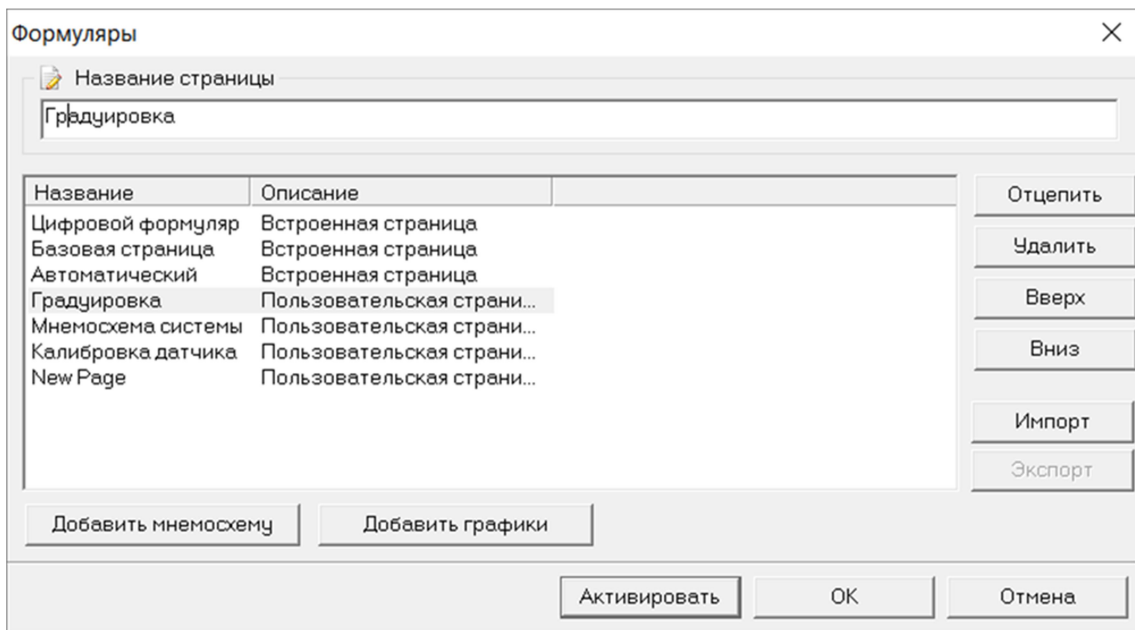


5.3 Работа с мнемосхемой

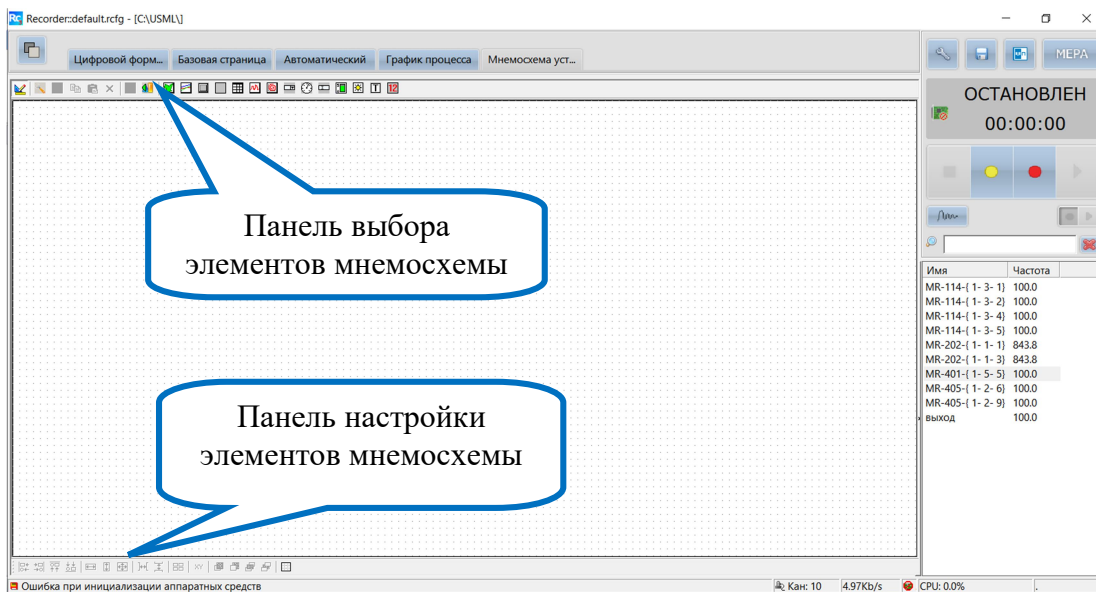
5.3.1 Создание страницы мнемосхемы

1. Чтобы создать формуляр, используя страницу мнемосхемы (графиков), необходимо:

- Открыть окно при помощи кнопки  на панели управления Рекордера открыть окно **Формуляры**.
- В этом окне нажать на кнопку **Добавить мнемосхему** (или **Добавить графики**). В списке страниц появится новая запись New Page.




















- В поле **Название** страницы нужно ввести имя создаваемой страницы мнемосхемы.
- После нажатия кнопки **Активировать**, окно закроется, и на экране отобразится новая страница. Ниже показано открытие страницы мнемосхем.




2. Для отображения и настройки элементов формуляра служит Панель управления:





- | | |
|---|---|
|  | Включить и отключить режим редактирования |
|  | Открывает окно Настройки мнемосхемы . |
|  | Вызывает окно свойств для выделенных элементов |
|  | Скопировать выделенный элемент |
|  | Вставить скопированный элемент. |
|  | Удалить |
|  | Поместить компонент в библиотеку |
|  | Выбрать компонент из библиотеки |
|  | Добавить элемент «Лепестковая диаграмма» |
|  | Добавить элемент «Окно тренда» (раздел 6.4), |
|  | Добавить элемент «Таблица значений» |
|  | Добавить элемент «Осциллограмма» (раздел 6.3), |
|  | Добавить элемент «Гистограмма» (раздел 6.5), |
|  | Добавить элемент «Круговая гистограмма» (раздел 6.6), |
|  | Добавить элемент «Картинка» |
|  | Добавить элемент «Текстовая метка» |
|  | Добавить элемент «Цифровой индикатор» |

3. Панель управления можно скрыть или отобразить при помощи специальной комбинации: нажать кнопку **CTRL** и кликнуть левой клавишей мыши на свободной области

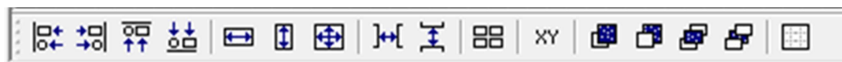
мнемосхемы. Режим редактирования при этом должен быть выключен кнопкой .

4. Чтобы добавить элемент на страницу, необходимо:

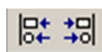
- включить режим редактирования кнопкой ;
- нажать на нужную кнопку на панели управления;
- щелкнуть левой кнопкой мыши в то место страницы, где должен располагаться этот элемент. Элемент отобразится в позиции курсора.

5. Чтобы удалить элемент, надо выделить его и воспользоваться кнопкой .

6. Расположение элементов на странице задается с помощью кнопок, которые активируются при выделении элементов, которые нужно настроить:



При помощи кнопок смещения на панели выравнивания можно сгруппировать все элементы на странице. Необходимо выделить два или более элементов и нажать на нужную кнопку.




- Выравнивание выделенных элементов по левому или правому краю последнего выделенного элемента.

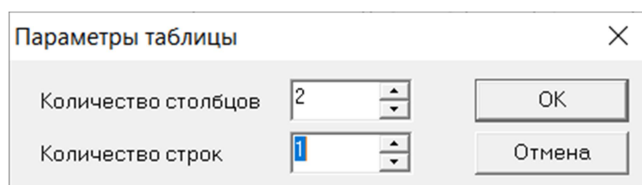


- Выравнивание выделенных элементов по верхнему или нижнему краю последнего выделенного элемента.



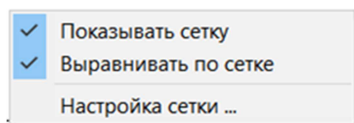
- Сделать выделенные элементы одной ширины, высоты, одинакового размера соответственно по последнему выделенному элементу.

7. Для размещения элементов формуляра на странице и выравнивание по горизонтали и вертикали следует выделить выравниваемые элементы, используя **Shift** и нажать кнопку  - **Расположить в виде таблицы**. При этом откроется окно:



В окне следует задать количество строк и столбцов, по которым будут автоматически распределены выведенные на страницу формуляра элементы.

- Элементы будут располагаться в порядке, обратном порядку выделению.
 - Выравнивание элементов происходит по левому краю самого левого элемента и по верхнему краю самого верхнего элемента.
 - При этом размеры всех элементов будут равны размеру последнего выделенного элемента.
8. Другим способом выравнивания элементов является использование сетки на экране:
- нажмите на последнюю кнопку на **Панели настройки элементов мнемосхемы**;
 - В открывшемся меню можно:
 - открыв **Настройку сетки**, установить шаг сетки по вертикали и горизонтали,
 - установить флагом режим **Выравнивания по сетке**, произвести выравнивание,
 - после выравнивания элементов, установив флаг, **Скрыть сетку**.

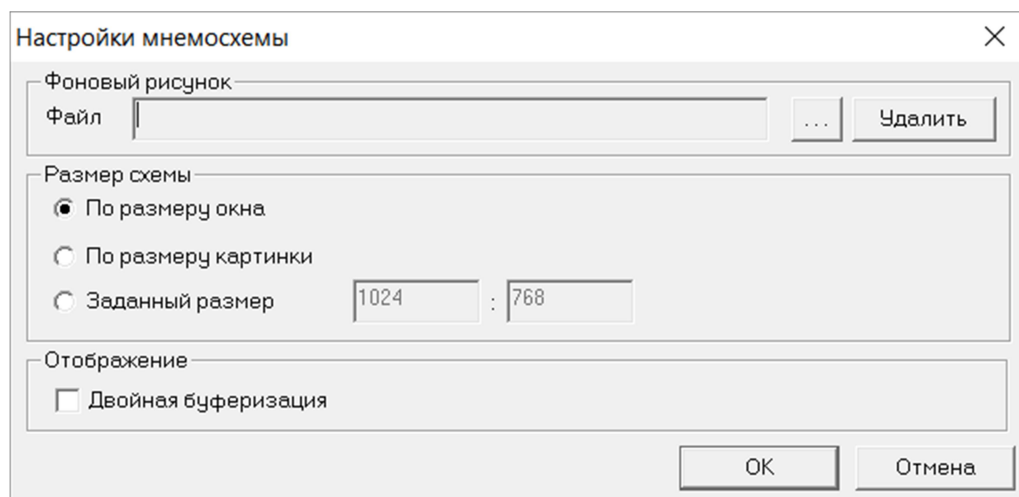



9. Порядок наложения слоев изображений на странице устанавливается кнопками  .

5.3.2 Настройка страницы мнемосхемы

1. Фон страницы придает наглядность каждой мнемосхеме. В случае, если мнемосхем в конфигурации измерительной системы много, различные фоны каждой их них позволяет пользователю быстрее идентифицировать открываемую страницу.


Для добавления фона служит кнопка , которая открывает окно **Настройки мнемосхемы**:

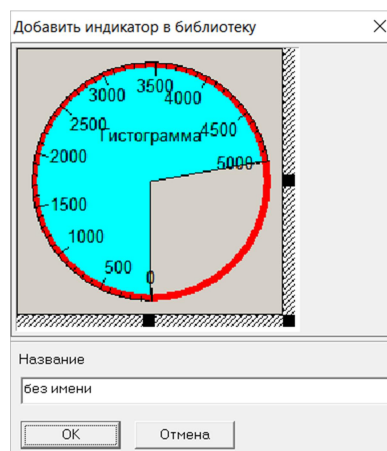



- При помощи этого окна можно удалить или заменить **Фоновый рисунок** у открытой страницы, задать фон новой страницы.
- 2. В поле **Файл** отображается ссылка на фоновый рисунок для текущей страницы:
- Для удаления фона страницы следует нажать на кнопки **Удалить** и **ОК**.
- Чтобы задать фон страницы надо нажать кнопку  и в открывшемся окне выбрать нужный рисунок. После нажатия на кнопку **ОК** окно Настройки мнемосхемы закроется, и фоном страницы станет выбранный рисунок.
- 3. В поле **Размер схемы** можно выбрать тип масштабирования картинки и экрана мнемосхемы.
 - **По размеру окна** – картинка будет отмасштабирована в соответствии с текущим размером окна, без сохранения пропорций.
 - **По размеру картинки** – рабочая область мнемосхемы будет создана в соответствии с размерами изображения, при необходимости автоматически появятся полосы прокрутки
 - **Заданный размер** – пользователь может самостоятельно задать нужный размер в точках разрешения монитора Пользователя.

5.3.3 Библиотека преднастроенных компонентов

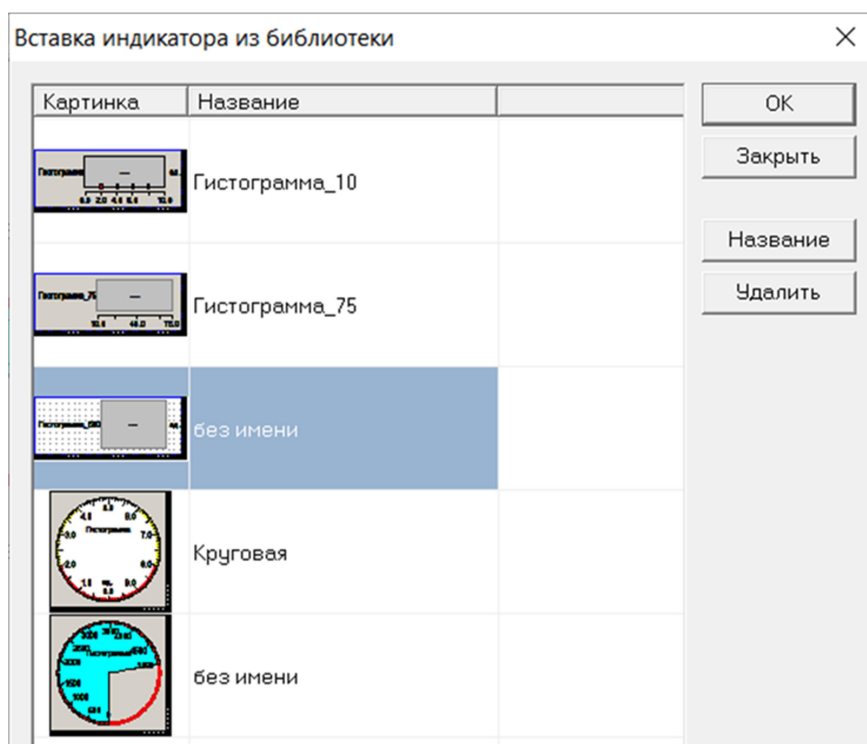
1. Пользователь может настроить любой из компонентов требуемым ему образом, а затем сохранить в библиотеку для дальнейшего использования. Это позволяет избежать необходимости повторной настройки однотипных элементов.

2. Для сохранения настроенного элемента в библиотеку следует, выделить его в поле страницы и нажав кнопку  - **Добавить компонент в библиотеку**, в открывшемся окне внести **Название** и нажать **ОК**.



3. Для вставки элемента из библиотеки следует нажав кнопку  - **Выбрать компонент из библиотеки**, выбрать элемент, и нажать кнопку ОК. После закрытия окна кликнуть мышкой в позицию, в которой требуется разместить элемент.

4. В этом же окне можно переименовать или удалить требуемые элементы при помощи кнопок **Название** и **Удалить**.



5. Библиотека хранится в каталоге Mera Files в подкаталоге IxLib. При установке по умолчанию это каталог "c:\Mera Files\Recorder\IxLib".

Перенос библиотеки на другой компьютер можно выполнить простым копированием.

6 Описание и настройка элементов формуляров

6.1 Особенности настройки

1. На пользовательских страницах графиков и мнемосхем могут быть созданы формуляры с использованием элементов, для настройки которых используются общие инструменты настройки.
2. Инструменты настройки элементов доступны в окнах Настройки, которые открываются по кнопке Свойства после выделения элемента на экране и последующего нажатия на выделенный элемент правой кнопкой.
3. Окна **Настройки** многих элементов имеют сходные и одинаково расположенные инструменты настройки, которые предусматривают:
 - инструменты выбора канала или списка каналов, измерительная информация которых должны быть отображена элементом;
 - установку флага в поле **Перенести параметры из канала**, что позволяет синхронизировать при первом включении настройки измерительного модуля и канала и элемента формуляра, к которому подключен выбранный канал. В дальнейшем настройки автоматически дублируются;
 - настройки диапазонов отображаемых значений сигналов;
 - настройка размеров и параметров осей графиков, шкал отображения;
 - переименование элементов формуляра, осей, шкал и циферблатов;
 - оформление легенды;
 - выбор и настройка шрифтов всех надписей на странице формуляра;
 - графическое и цветовое оформление элементов;
 - настройки уставок.
4. Некоторые инструменты в окнах Настройки, не описаны для пользователя Recorder так как предназначены для заводских настроек и диагностике системы.
5. В последующих разделах 6.X.X описаны настройки различных элементов.

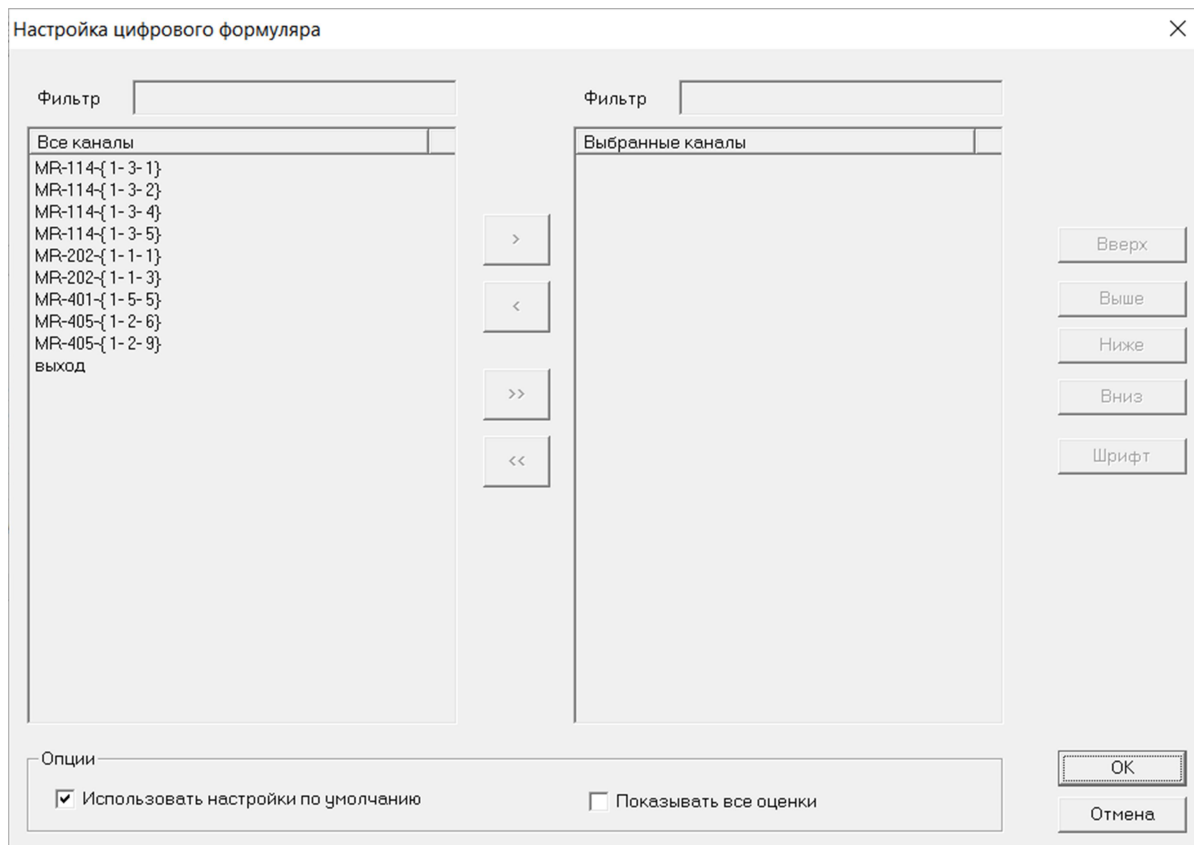
6.2 Таблица значений

1. **Таблица значений** – это отображение значений каналов в виде таблицы.

Для добавления на страницу элемента **Таблица значений** служит кнопка .

Имя	Адрес	о..	Значение	ед	Описание
MR-114-{ 1-3-1}	1-3-1	m		мА	
MR-114-{ 1-3-2}	1-3-2	m		мА	
MR-114-{ 1-3-4}	1-3-4	m		мА	
MR-114-{ 1-3-5}	1-3-5	m			
MR-202-{ 1-1-1}	1-1-1	m		В	
MR-202-{ 1-1-3}	1-1-3	m		В	
MR-401-{ 1-5-5}	1-5-5	m			
MR-405-{ 1-2-6}	1-2-6	m			
MR-405-{ 1-2-9}	1-2-9	m			
выход	1-3-3	m		мА	

2. Таблица значений настраивается в окне **Настройка цифрового формуляра**



3. На левой панели отображается список активных каналов Рекордера. В формуляре каналы будут отображаться в том порядке, который был установлен в окне настройки. Чтобы изменить положение в списке какого-либо канала, сначала необходимо выделить его, а затем нажать на нужную кнопку перемещения

4. Если выбрать опцию **Использовать настройки по умолчанию**, то все кнопки выбора каналов станут недоступны, будут выбраны все каналы, и будут применены программные настройки.

5. При использовании кнопки **Шрифт** изменения применяются ко всей таблице.

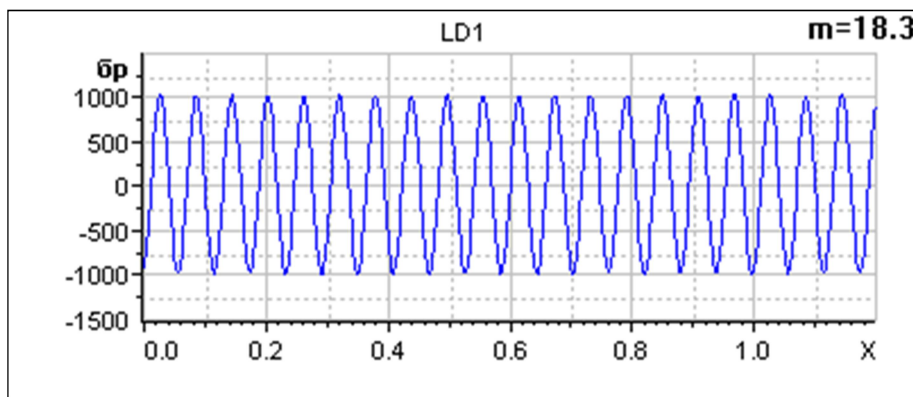
6.3 Окно осциллограммы

6.3.1 Формирование осциллограмм

1. Осциллограмма используется для просмотра формы сигнала по выбранному каналу на Базовой странице и пользовательских страницах.

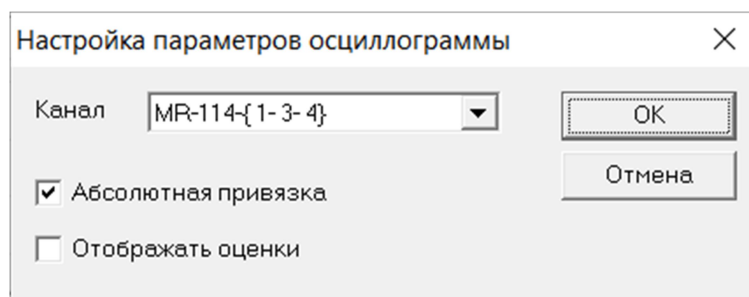
2. Для добавления окна осциллограммы необходимо нажать кнопку 

3. Для изменения масштаба осей графика следует установить курсор на настраиваемую ось и вращать колесико мыши в желаемом направлении.



4. В окне настройки осциллограммы можно выбрать тип привязки к каналу – **Абсолютную** или **Относительную**.

- Если выбрана абсолютная привязка, то необходимо в выпадающем списке выделить канал, который будет отображаться на данной осциллограмме, независимо от выбранного в Рекордере текущего канала.
- В режиме относительной привязки необходимо задать смещение в списке каналов относительно выбранного канала. Поэтому при смене текущего канала Рекордера будет меняться канал, отображаемый на осциллограмме.



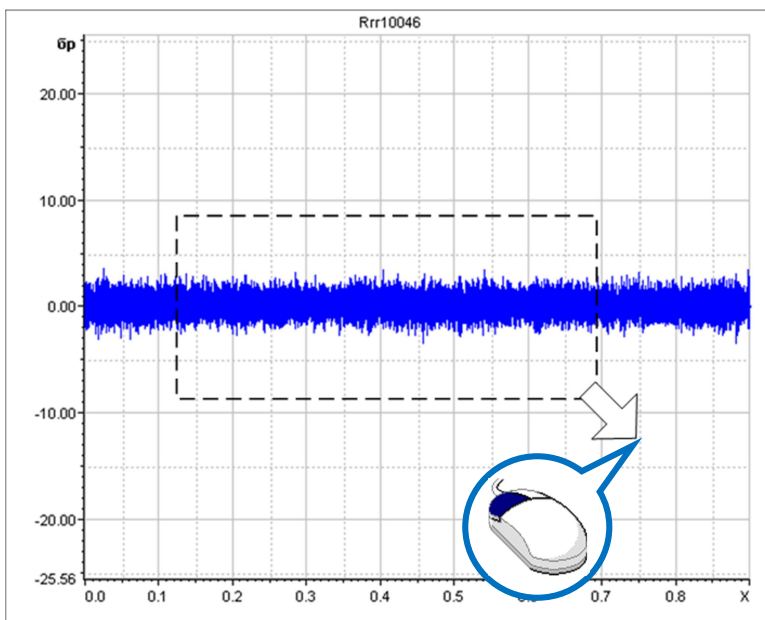
5. При установке флага **Отображать оценки** вместе с осциллограммой сигнала отображаются все включенные для канала оценки.

На рисунке пункта 3 $m=18.3$ - среднее значение за последний расчетный интервал.

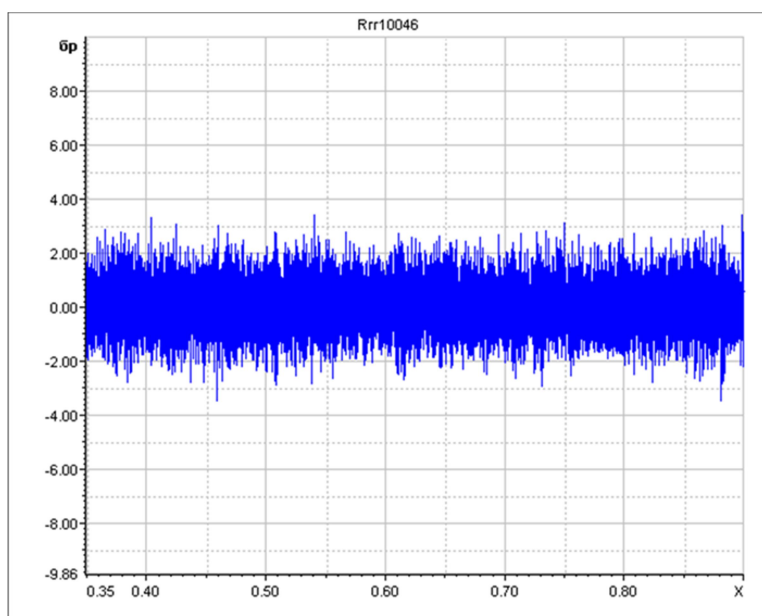
6.3.2 Масштабирование Графика

1. Описанный в этом разделе метод масштабирования графика применим к осциллограммам и к трендам на Пользовательских и Базовой странице.
2. Для выбора нужного участка на графике, выделите его мышкой удерживая клавишу **Ctrl** нажатой, двигая указатель мыши сверху вниз и слева направо.

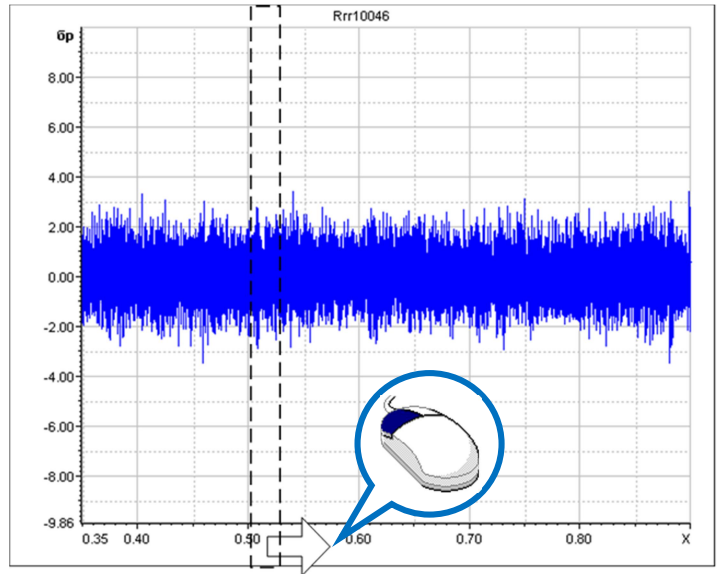
Процесс
Масштабирования:



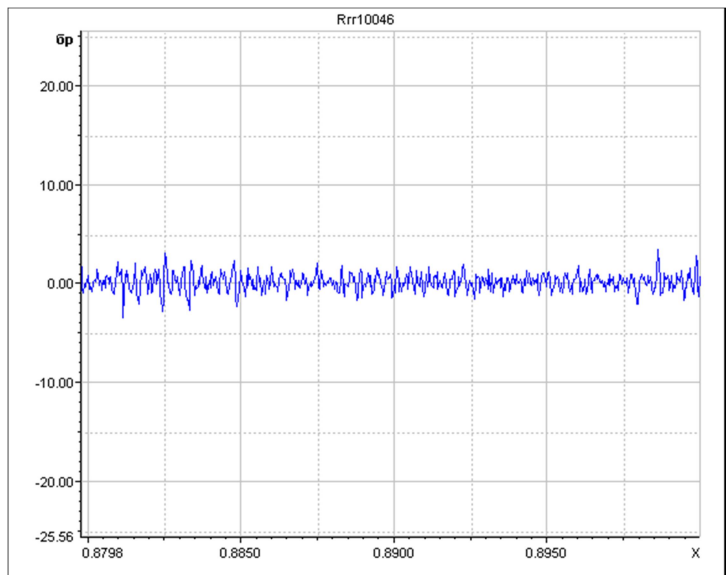
Результат
масштабирования:



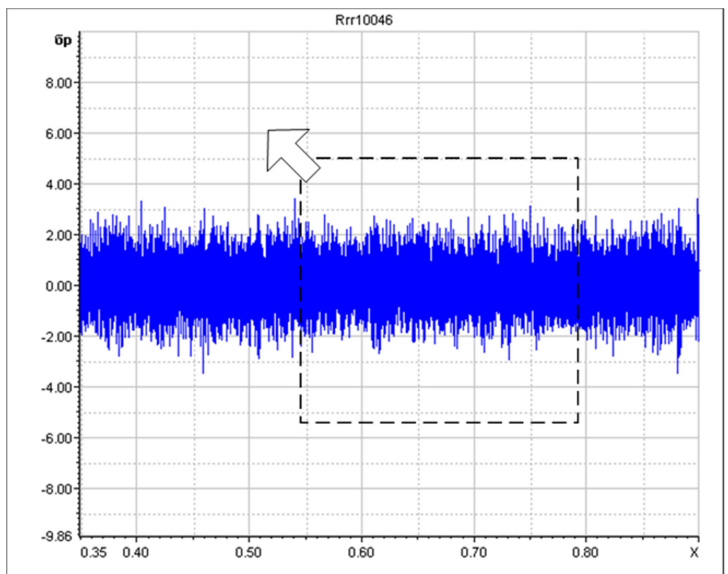
1. Для масштабирования сигнала только по одной из осей следует удерживая клавишу **Ctrl** нажатой, выделить нужную область на оси, двигая указатель мыши слева направо для оси X и сверху вниз для оси Y:



Результат масштабирования:




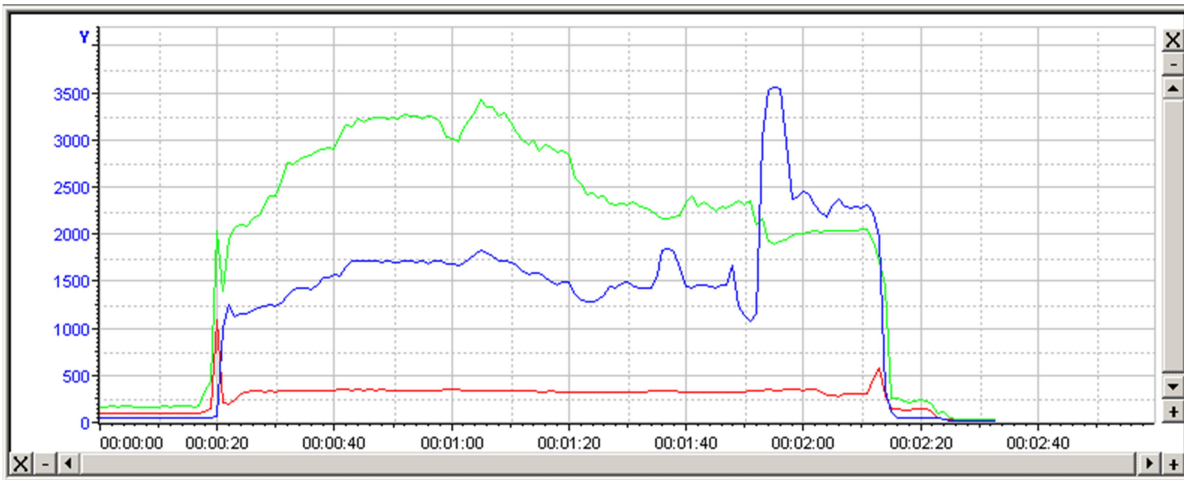
2. Для перевода масштаба в исходное состояние сделайте выделение мышью с нажатой клавишей **Ctrl**, двигая мышь справа налево и снизу вверх:



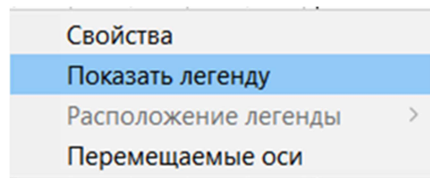
6.4 Окно тренда

1. Тренд – это изменение параметра во времени.

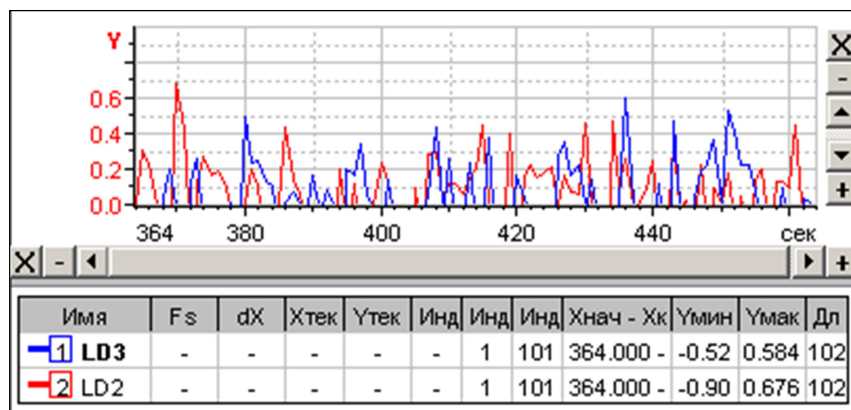
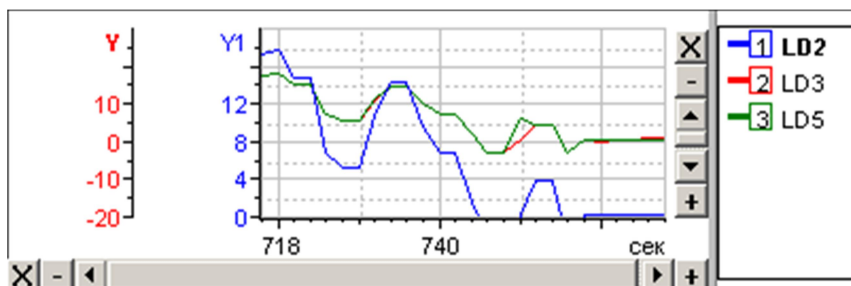
2. Для добавления окна тренда необходимо нажать кнопку .



3. Для отображения легенды в окне тренда необходимо нажать **Показать легенду**.



4. Повторным нажатием пункт **Расположение легенды** будет активирован. Легенда может располагаться либо справа, либо снизу:



5. Для **Настройки параметров тренда** требуется:

- Добавить линию. На панели **Линии** при помощи кнопки **Добавить** надо открыть окно **Выбор каналов** и выбрать канал или каналы, сигналы которых должны быть отражены в тренде;
- В поле **Параметры линии**, последовательно выделяя нужный канал, определить цвет и толщину линии и выбрать из выпадающего списка Оценка тип оценки тренда сигнала: Математическое ожидание (**МО**), среднееквадратичное значение (**СКЗ**), среднееквадратичное отклонение (**СКО**), **Амплитуду** или **Размах**;
- В поле **Оси Y** настраиваются **Цвет** и **Диапазон** оси, а также добавляются дополнительные оси и задаются их имена;
- В поле **Отображение** задается **Интервал** хранения сигнала и **Период** – время, через которое в тренд добавляется новая оценка;
- В поле **Временную ось** производится привязка измерений ко времени. Если требуется, чтобы отображалась дата, необходимо выбрать опцию **Астрономическое время** и затем опцию **Дата**. Если выбрать опцию **С начала эксперимента**, то будет отображаться текущее время проведения эксперимента.

При выборе только одной опции **Астрономическое время** на оси X отображается текущее время.

Настройка параметров тренда

Линии

Имя	оц

Добавить
Удалить

Параметры линии

Название: Оценка:

Канал: Ось:

Цвет: Толщина:

Оси Y

Y: Диапазон:

Добавить Удалить Название Цвет оси

Отображение

Интервал: сек. Тип:

Период: сек. Тип оси Y:

Временная ось

С начала эксперимента Астрономическое время Дата

Легенда

Формат: Список полей: Размер:

Показывать текущее значение по каналам


Шрифты

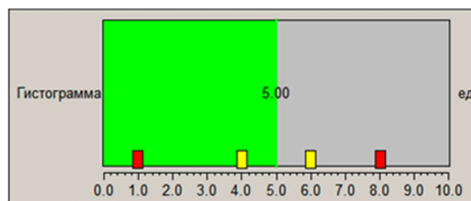
Оцифровка осей: Segoe UI 9

OK Отмена

6.5 Прямоугольная гистограмма


1. Гистограмма – графическое отображение скалярного значения сигнала.

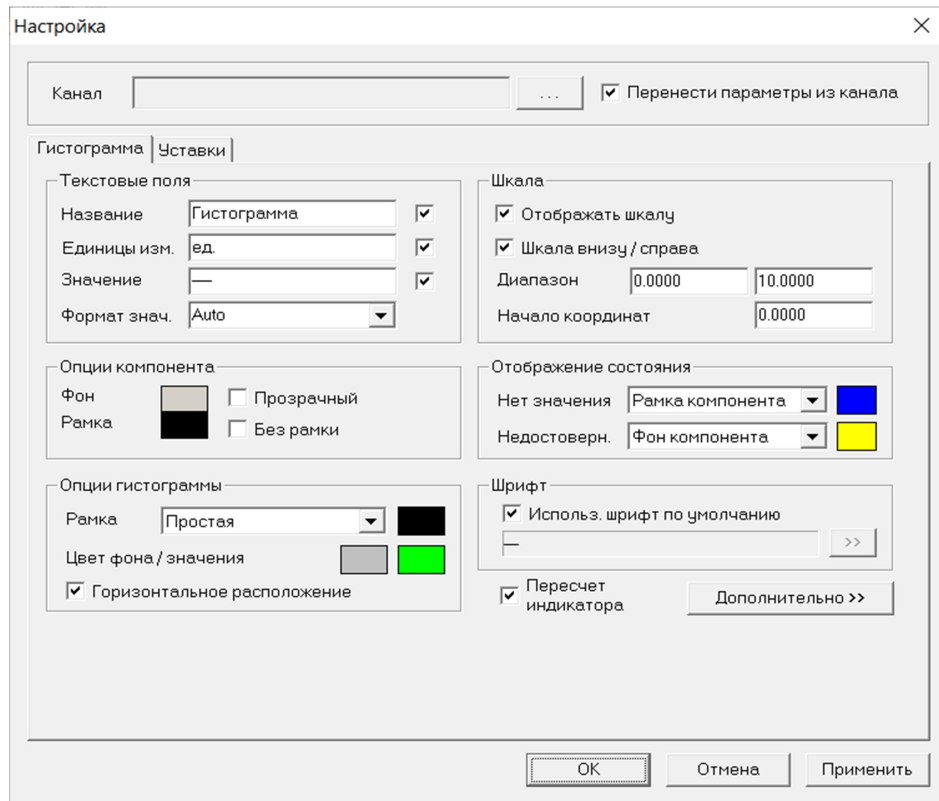
На страницу формуляра добавляется кнопкой .



2. В поле гистограммы выводится текущее графическое отображение сигнала, его цифровое значение, предупредительные и аварийные уставки.
3. Настройки прямоугольной гистограммы выполняются во вкладках окна **Настройка: Гистограмма** (раздел 6.5.1) и **Уставки** (раздел 6.5.2) а также в окне **Свойства**, открываемом кнопкой **Дополнительно** (раздел 6.5.3).

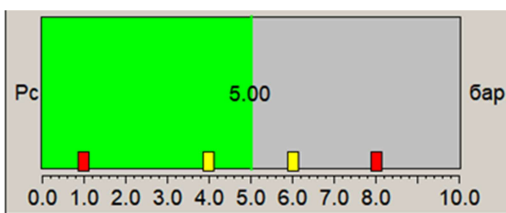
6.5.1 Основные настройки прямоугольной гистограммы

1. Основные настройки выполняются во вкладке **Гистограмма**.
2. Кнопкой  открывается окно **Выбор канала**, где необходимо выбрать канал. Его название отобразится в поле **Канал** окна **Настройка**.
3. Все окна на панели **Текстовые поля** редактируемы. Чтобы данные поля отображались на гистограмме, следует отметить это поле. Имя выбранного канала отображается в поле **Название**. В поле **Значение** записывается число, которое отображает индикатор. Для этого числа можно выбрать **Формат значения** записи.
4. В **Опции гистограммы** задается цвет фона гистограммы и цвет значений. Из выпадающего списка выбирается вид рамки гистограммы и задается ее цвет.
5. **Опции компонента** - поля, на котором отображается гистограмма. На этой панели задается фон компонента. При выборе опции **Прозрачный**, фон компонента сольется с фоном страницы. Для отображения рамки вокруг компонента следует выбрать опцию **Рамка** и задать для нее цвет.
6. В поле **Отображение состояния** есть две опции: **Нет значения** и **Недостоверно**. Настройки доступны выбором цвета в выпадающих меню, если нет значения на индикаторе, и если Recorder регистрирует недостоверное значение.
7. **Шрифт** по умолчанию используется Arial 8. Для изменения шрифта снимается выделение с этой опции и выбирается новый шрифт, который применяется ко всем текстовым полям гистограммы.
8. Флаг **Пересчет индикатора** включает режим автоматического пересчета положения элементов индикатора. При установке флага все ручные настройки положения и размеров элементов индикатора будут сброшены.
9. Дополнительные возможности изменения шрифта текста, например, у названия, возможны на вкладке **Текст** окна **Свойства**, открываемого кнопкой **Дополнительно**.

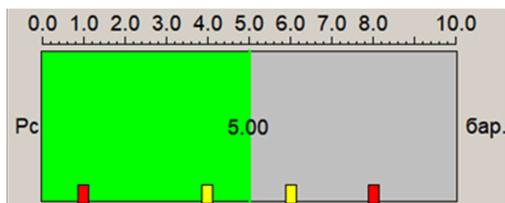


10. Для отображения шкалы на гистограмме необходимо на панели **Шкала** отметить опцию **Отображать шкалу** и задать диапазон отображения.
11. Для отображения шкалы в нужном положении используются две опции: *Горизонтальное расположение* на панели *Опции гистограммы* и опция *Снизу/справа* на панели **Шкала**.

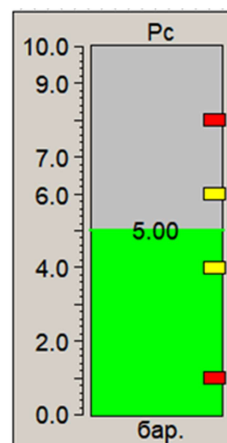
На рисунках ниже приведены варианты расположения шкалы при различной комбинации указанных опций:



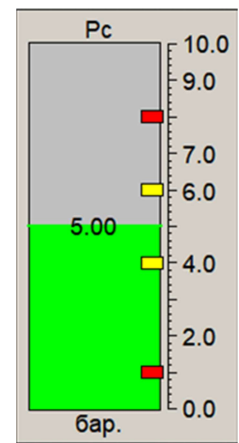
- Отмечены опции:
Горизонтальное расположение
Снизу/справа



- Отмечена опция
Горизонтальное расположение
Снята опция *Снизу/справа*



- Сняты опции
Горизонтальное расположение,
Снизу/справа

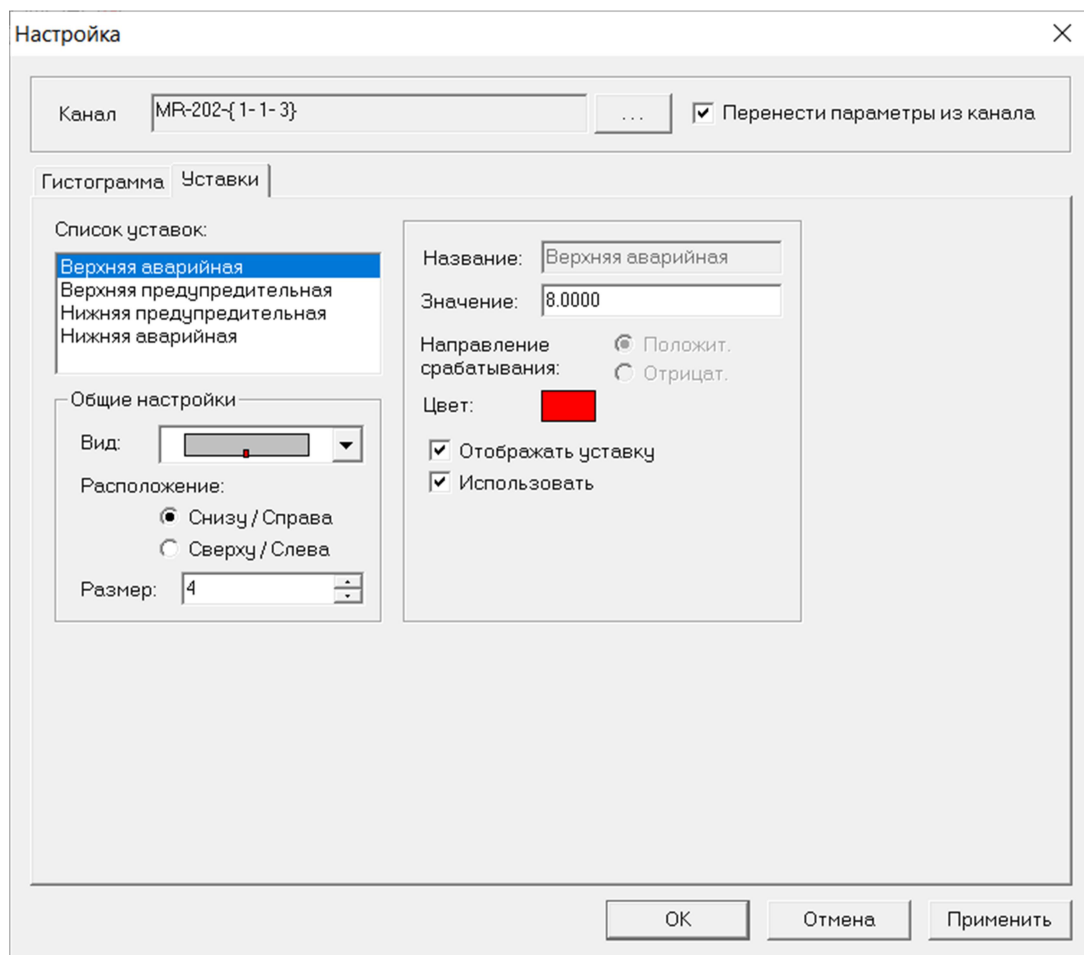


- Отмечена опция
Снизу/справа
Снята опция
Горизонтальное расположение

6.5.2 Настройка уставок прямоугольной гистограммы

1. **Уставка** – это уровень значений сигнала, достижение которого требуется отслеживать в процессе измерений.

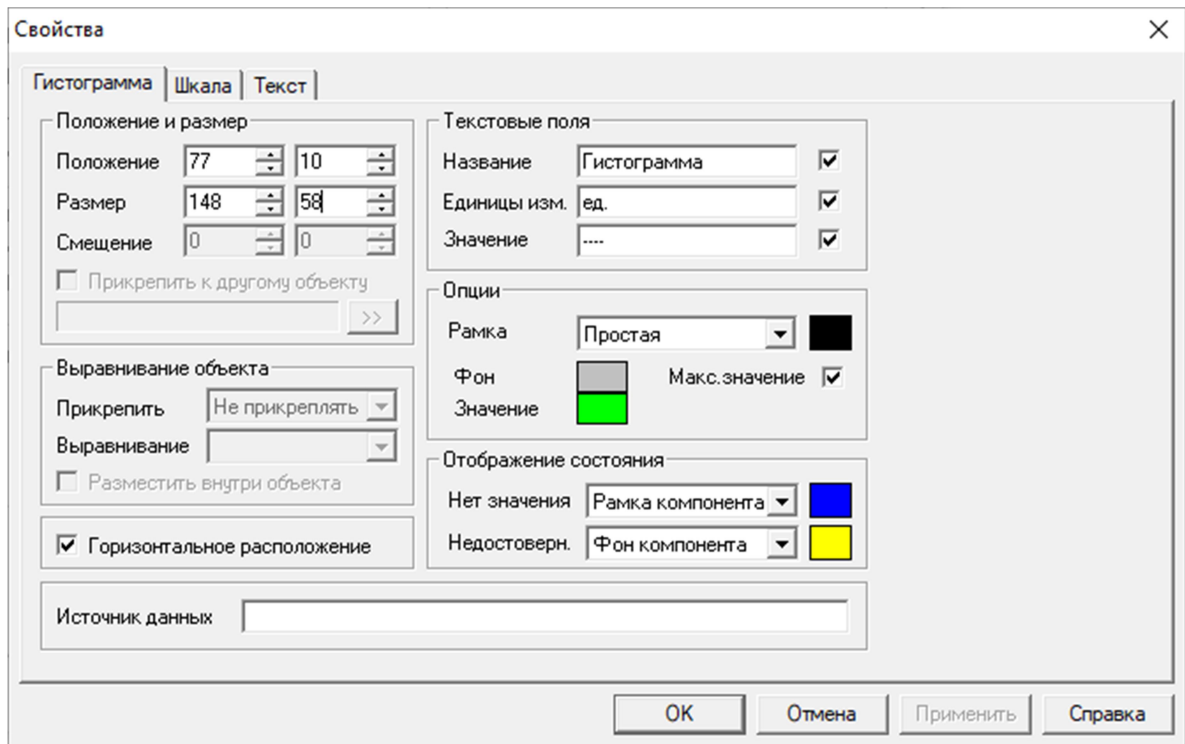
Настройка уставок производится на вкладке **Уставки** окна **Настройка** прямоугольной гистограммы:



- На левой панели производится выделение нужной уставки, выбирается вид, расположение и задается размер на панели **Общие настройки**.
- Правая панель допускает редакцию названия уставки.
- Для каждой уставки задается **Значение** уровня и выбирается направление срабатывания:
 - **Положительное** – измеряемое значение сигнала становится больше уровня уставки;
 - **Отрицательное** - измеряемое значение сигнала становится меньше уровня уставки;
- Выбирается **Цвет** отображения, который примет полоса индикации при срабатывании уставки;
- **Размер уставки** позволяет выбрать размер метки уставки;
- Для того, чтобы уставка не отображалась на гистограмме, достаточно снять отметку с опции **Отображать уставку**.

6.5.3 Дополнительные настройки прямоугольной шкалы

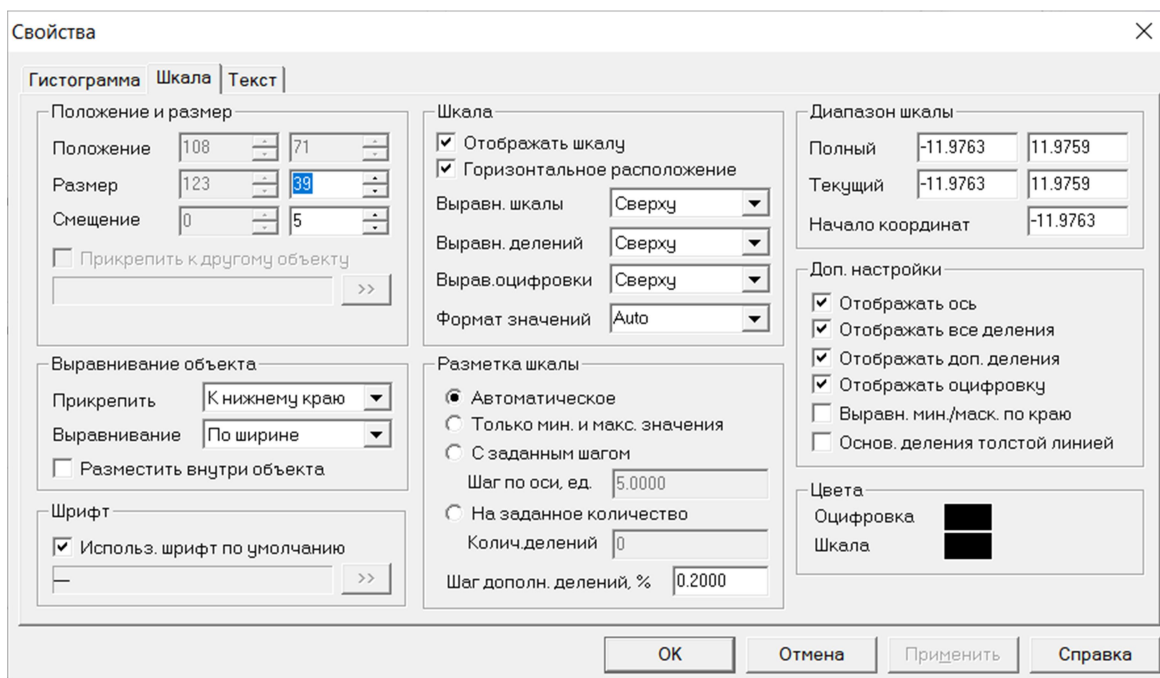
1. Дополнительные настройки прямоугольной гистограммы выполняются в окне **Свойства** на трех вкладках: **Гистограмма**, **Шкала** и **Текст**.
2. Каждая из вкладок содержит элементы определяющие параметры и дизайн формуляра. Выбор настроек в каждой из вкладок связан с настройками на других вкладках. Таким образом, дополнительные настройки формуляра предполагают неоднократное обращение к каждой вкладке.
3. При внесении изменений в настройках каждой из вкладок активизирует кнопку **Применить**, нажатие которой позволяет просмотреть результаты настроек и продолжить настройки без закрытия окна.
4. После получения удовлетворительного результата для его сохранения, следует нажать кнопки **ОК**.
5. На вкладке **Гистограмма** задаются размер, положение и цветовые опции поля гистограммы.



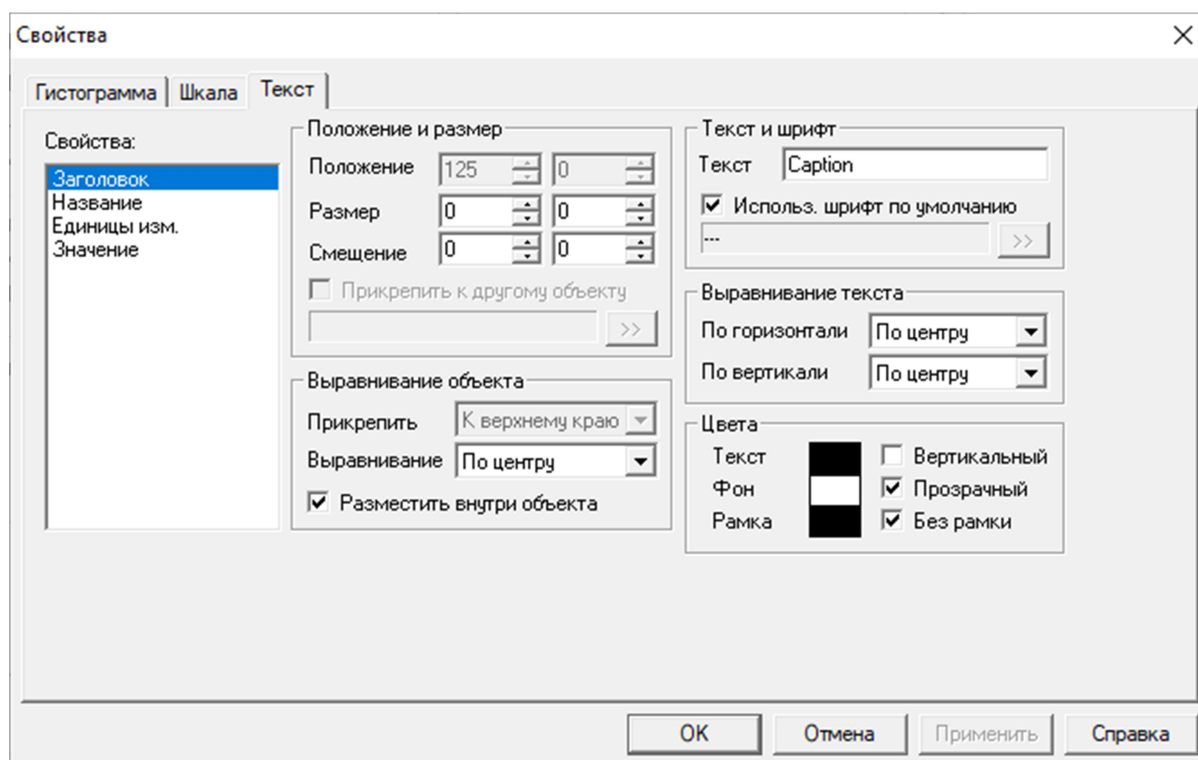
6. На вкладке **Шкала**:

- На панели **Положение и размер** устанавливается размер и положение шкалы в рамке,
- На панели **Выравнивание объекта** делаются настройки для расположения текста внутри прямоугольника,
- В поле **Шкала** можно отключить отображение шкалы, определить горизонтальное или вертикальное расположение, определить направления выравнивания параметров шкалы,
- В поле **Разметка шкалы** можно определить параметры разметки,


- В поле **Диапазон шкалы** задаются границы полного и текущего диапазонов и начало координат шкалы.

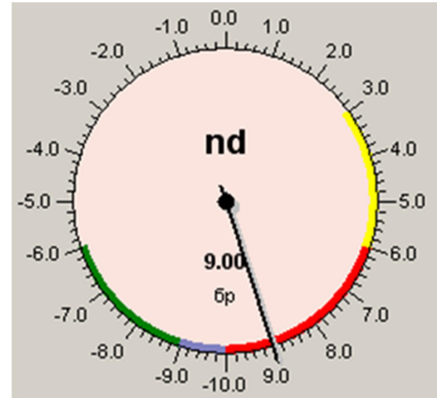


7. На вкладке **Текст** можно задать параметры шрифтов и положения предусмотренных надписей на полях гистограммы.




6.6 Круговая гистограмма

1. **Круговая** гистограмма использована для формирования стрелочного индикатора и служит для предоставления информации в виде традиционных аналоговых стрелочных приборов, таких как манометры, тахометры и т.д.
2. Добавить круговую гистограмму на страницу можно при помощи кнопки .
3. Настройки круговой гистограммы производится в окнах:
 - окно **Настройка** вкладки **Стрелочный прибор** (раздел 6.6.1),
 - окно **Настройка** вкладки **Уставки** (раздел 6.6.2),
 - окно **Свойства** по кнопке **Дополнительно** в окне **Настройка** (раздел 6.6.3).



6.6.1 Основные настройки круговой гистограммы

1. На вкладке **Стрелочный прибор** кнопкой  открывается окно **Выбор канала** и производится выбор канал. Имя отобразится в поле **Канал**.
2. **Текстовые поля** редактируемы. Чтобы данные поля отображались на гистограмме, необходимо отметить это поле. В поле **Значение** записывается число, которое отображает индикатор. Для записи этого числа можно выбрать формат из списка.

Настройка

Канал ... Перенести параметры из канала

Стрелочный прибор | Уставки

Текстовые поля

Название

Единицы изм.

Значение

Формат знач.

Шкала

Отображать шкалу

Оцифровка внутри шкалы

Диапазон

Начало координат

Циферблат

Отображать циферблат

Вид

Рамка

Фон Прозрачный

Диапазон углов град.

Опции компонента

Фон Прозрачный

Рамка Без рамки

Отображение состояния

Нет значения

Недостов.

Стрелка

Вид

Тень

Обрезать по границам циферблата

Шрифт

Ипольз. шрифт по умолчанию

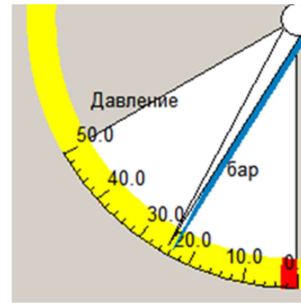
>>

Пересчет индикатора

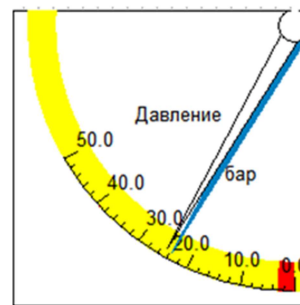
OK Отмена Применить

3. На панели **Циферблат** нужно выбрать один из вариантов отображения циферблата: круглый или прямоугольный, задать цвет циферблата, а также задать диапазон углов.

- При выборе круглого вида и задании угла отображается часть циферблата и шкалы



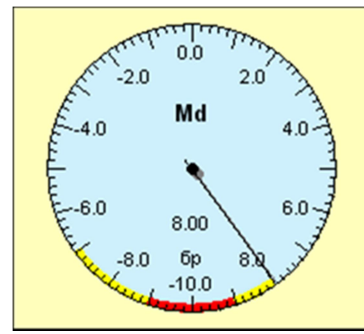
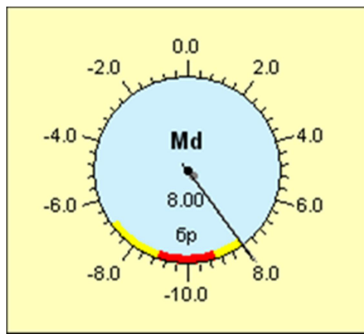
- На прямоугольном циферблате при задании угла отображается часть шкалы, а размеры циферблата не изменяются.



4. Если требуется задать отображение части только циферблата или только шкалы, то эту настройку следует делать на закладках **Циферблат** или **Шкала** соответственно в окне **Свойства круговой гистограммы**. (раздел 6.6.3).
5. В поле **Диапазон углов** на закладке **Стрелочный прибор** отобразятся только те новые данные, которые были введены на закладке **Шкала** в окне **Свойства круговой гистограммы**. Введенный диапазон на закладке **Циферблат** на данной закладке не отразится.
6. **Опции компонента**. Компонент – это поле, на котором изображается циферблат. Если выбран тип прямоугольный, то размеры компонента совпадают с размерами циферблата. Есть две опции – фон и рамка. Фон можно назначить прозрачным, и тогда циферблат будет иметь фон мнемосхемы. Если отметить опцию без рамки, то рамка не будет рисоваться, в противном случае надо задать цвет рамки для ее отображения.
7. **Отображение состояния** имеет две опции: **Нет значения** и **Недостаточно**. Здесь можно настроить отображение состояния для случая, когда нет значения на индикаторе, и если Recorder регистрирует недостаточно значение. Для этого необходимо выделить в выпадающем меню соответствующий пункт и назначить цвет.
8. **Стрелка**. Доступны несколько вариантов отображения стрелки. Нужно выбрать из выпадающего списка вид стрелки и задать для нее цвет. Если необходимо отображение тени, то достаточно отметить эту опцию и назначить цвет тени. Дополнительные настройки стрелки можно сделать в окне **Свойства круговой гистограммы** на вкладке **Стрелка**.
9. **Шрифт**. По умолчанию используется шрифт Arial 8. Для изменения шрифта следует снять выделение с этой опции и выбирать новый шрифт и размер.

Шрифт, назначенный здесь, применяется ко всем текстовым полям гистограммы. Но если нужно изменить шрифт только в определенном текстовом поле, например, у названия, то это можно сделать на закладке **Текст** окна **Свойства круговой гистограммы**.

10. Панель **Шкала**. Для отображения шкалы необходимо отметить опцию **Отображать шкалу** и задать диапазон отображения гистограммы. Шкалу можно отобразить как внутри, так и вне круга, как это показано на рисунках ниже:



6.6.2 Настройка уставок круговой гистограммы

1. Настройка уставок для круговой гистограммы выполняется так же, как и для прямоугольной (раздел 6.5.2). Уставки круговой гистограммы отображаются в виде сегментов на круговой шкале.
2. **Размер** уставки определяет толщину выделенного для уставки сегмента.

Настройка

Канал: ... Перенести параметры из канала

Стрелочный прибор: Уставки

Список уставок:

- Верхняя аварийная
- Верхняя предупредительная
- Нижняя предупредительная
- Нижняя аварийная

Общие настройки

Вид:

Расположение:

Снизу / Справа

Сверху / Слева

Размер:

Название:

Значение:

Направление срабатывания: Положит. Отрицат.

Цвет:

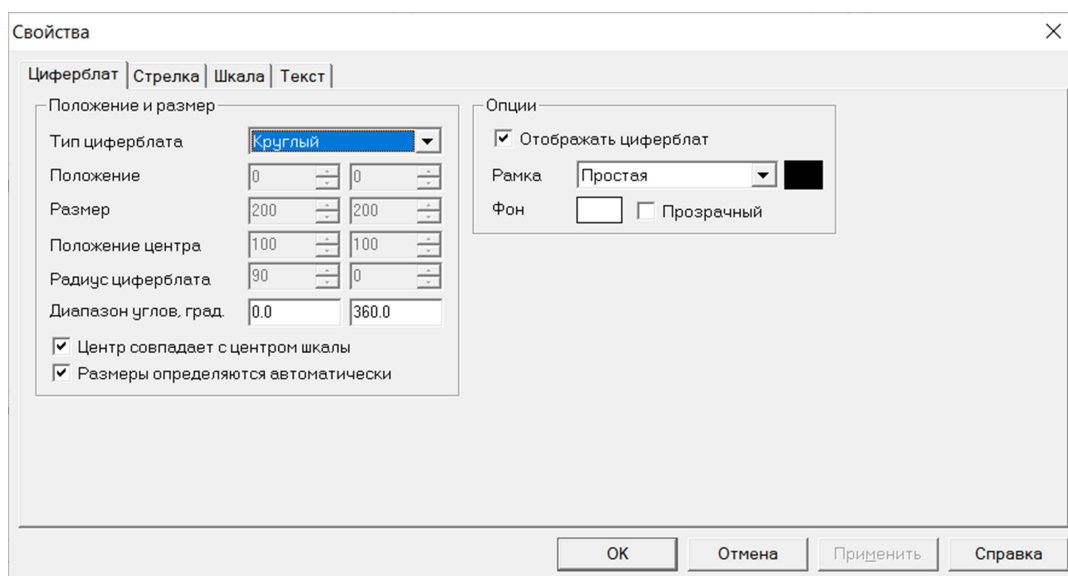
Отображать уставку

Использовать

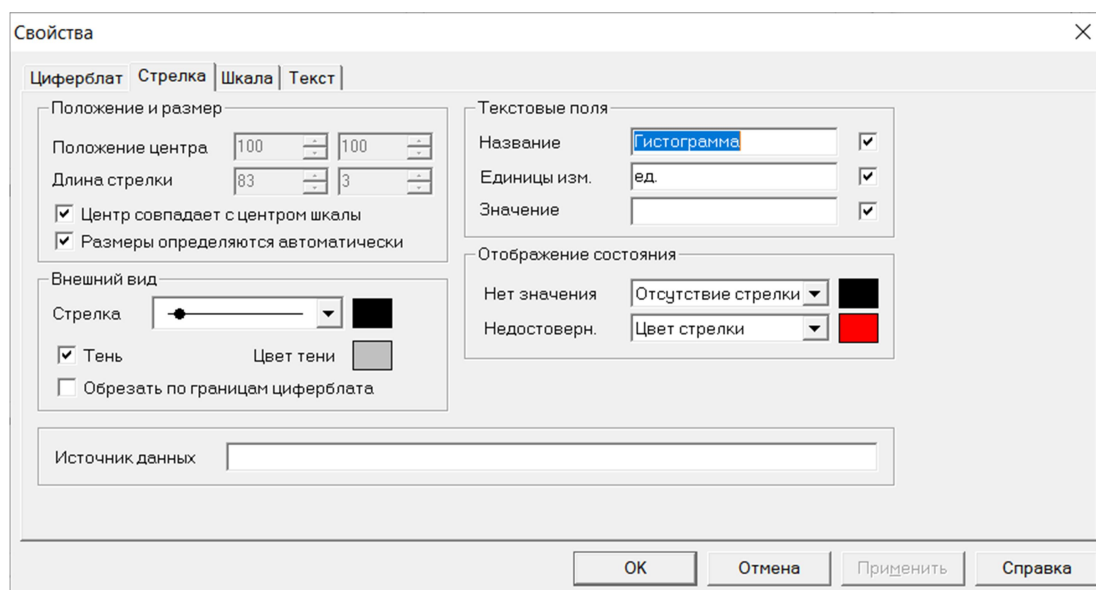
OK Отмена Применить

6.6.3 Дополнительные настройки круговой гистограммы

1. Дополнительные настройки круговой гистограммы выполняются в окне **Свойства** на четырех вкладках: Циферблат, Стрелка, Шкала и Текст.
2. На вкладке **Циферблат** определяется тип циферблата: круглый или прямоугольный:
 - Для круглого типа, если не выбрана опция **Положение центра определяется автоматически**, нужно задать положение центра. Также, можно задать радиус циферблата, если не отмечена опция **Размеры определяются автоматически**.
 - Для прямоугольного типа циферблата дополнительно задаются положение и размер.

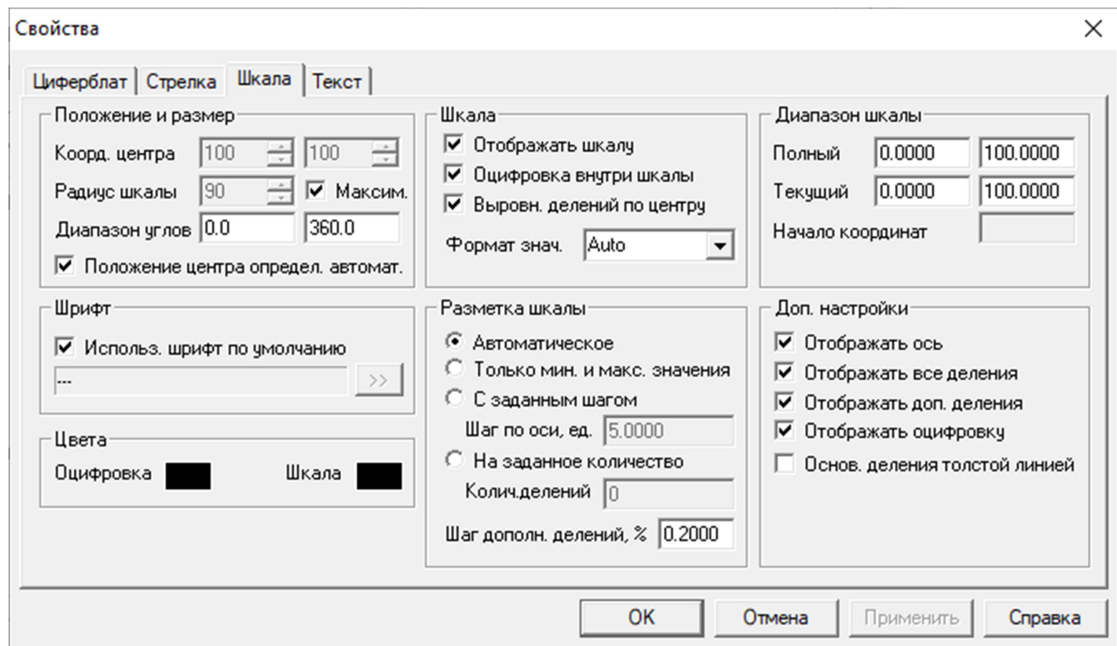


3. Дополнительные настройки стрелки производятся на закладке **Стрелка**. Опции на панелях **Внешний вид**, **Текстовые поля**, **Отображение состояния** настраиваются так же, как и на закладке **Стрелочный прибор** (раздел 6.6.1).



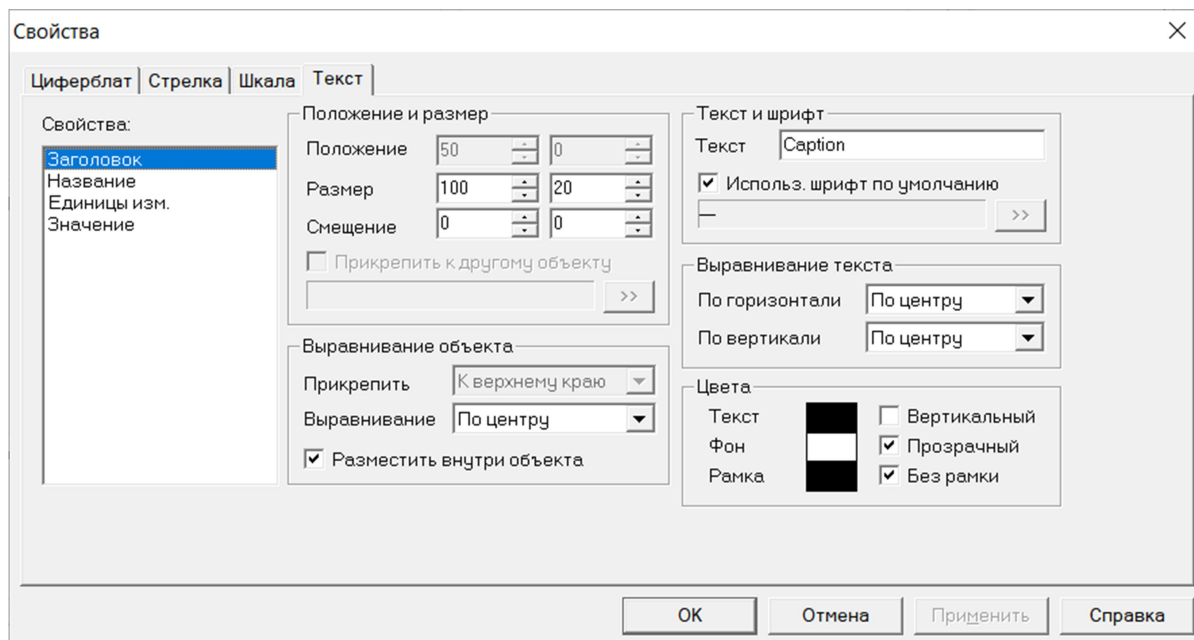
- На этой закладке можно дополнительно задать положение центра вращения стрелки и ее длину. Чтобы центр вращения стрелки совпадал с центром шкалы, достаточно отметить соответствующую опцию.

4. На вкладке **Шкала** в поле **Положение и размер** координаты центра устанавливаются автоматически, если в поле **Положение центра определяется автоматически** стоит флаг. Сняв флаг, центр можно определить в полях **Коорд. Центра**.
 - В поле **Положение и размер** Радиус шкалы задается как максимальный в пределах размеров шкалы, либо устанавливается в окне **Радиус шкалы** **Максим.** ;
 - Устанавливается угловой размер и положение шкалы **Диапазон углов** ;
 - Шрифт выбирается «по умолчанию», или выбирается из списка доступных и настраивается в открывающемся по кнопке окне Word;




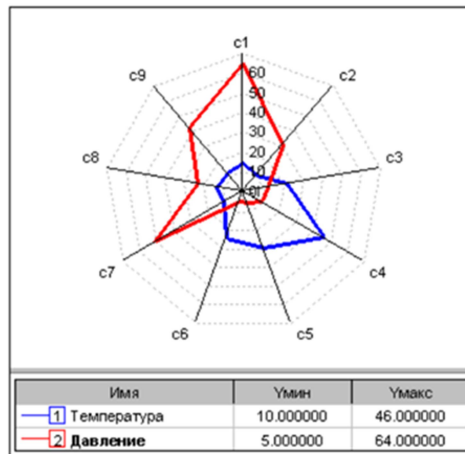
- В полях **Шкала** и **Доп.настройки** выбираются установкой флагов режимы отображения и оцифровки шкалы;
 - В поле **Разметка шкалы** задаются количество и параметры основных и дополнительных делений; Могут быть автоматически заданы только крайние значения, устанавливаемые в поле **Диапазон шкалы**.
5. На закладке **Текст** можно отредактировать отображение значения, единиц измерения и заголовка гистограммы. Для редактирования какого-либо параметра следует:
 - Выделить его в списке на левой панели;
 - На панели **Текст и шрифт** отредактировать название параметра и выбрать шрифт для отображения параметра на гистограмме. По умолчанию используется шрифт Arial 8;
 - Если снять отметку с опции **Прозрачный** на панели **Цвета**, то видно, что текст находится внутри прямоугольника, для которого можно задать фон. Если опция **Без рамки** не выбрана, то прямоугольник будет иметь рамку, для которой тоже нужно выбрать цвет;
 - На панели **Выравнивание текста** делаются настройки для расположения текста внутри прямоугольника;
 - Размер прямоугольника задается на панели **Положение и размер**;

- Настроить положение параметра относительно гистограммы можно на панели **Выравнивание объекта**: Пользователь может самостоятельно настроить положение и размер большинства элементов индикатора.
- Размеры задаются в экранных точках.

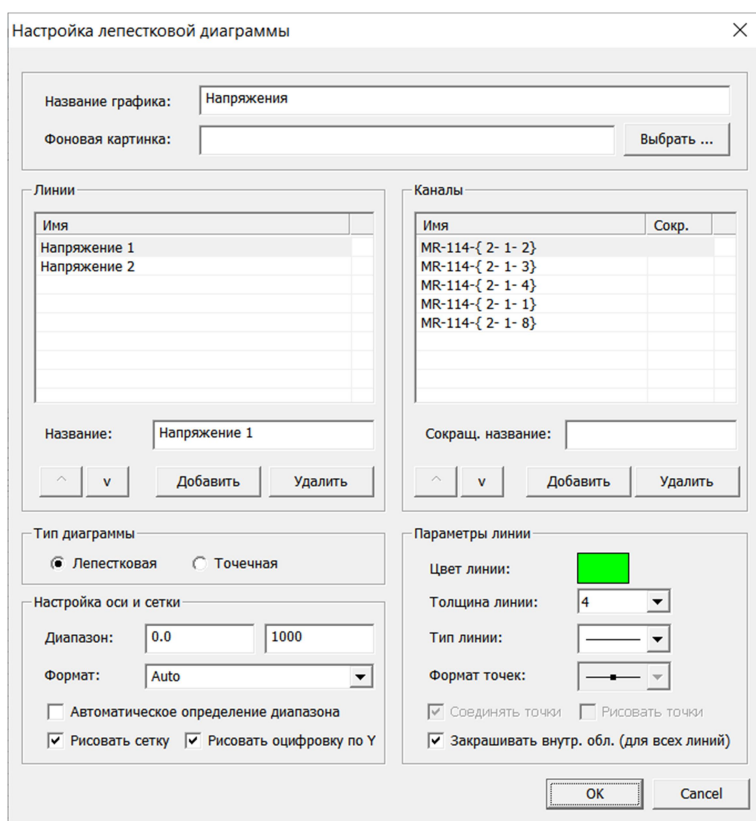


6.7 Лепестковая диаграмма

1. **Лепестковая диаграмма** – разновидность круговой гистограммы, предназначена для представления данных, сгруппированных по какому-либо одному признаку.
2. **Лепестковые диаграммы** удобны для сравнительного анализа двух или более объектов по группе общих признаков, либо для визуализации одновременно нескольких параметров медленно протекающих процессов.
4. Добавить лепестковую гистограмму на страницу можно при помощи кнопки .



5. Количество лепестков диаграммы автоматически определяется количеством подключаемых каналов.
6. Окно **Настройка лепестковой диаграммы** открывается по кнопке **Свойства**, после нажатия правой кнопкой мыши в поле элемента:



7. Окно настройки содержит поля:

- Ввода **Названия** диаграммы;
- Выбор **Фоновой картинке**, для чего должен быть подготовлен файл с рисунком. Доступ к проводнику на диске ПК открывается по кнопке **Выбрать**;
- Определение **Линий** диаграммы;


Линия - логическая группа каналов, для отображения на диаграмме непрерывной линией едином цветом. Таких линий может быть добавлено произвольное количество.

- Выбор **Типа диаграммы** : лепестковая или точечная;
 - Определение диапазонов и формата представления данных, либо автоматическое определение диапазонов;
 - Определение параметров линии диаграммы;
 - Флаг установки закрашивания внутренней области диаграммы.
8. **Легенда** и ее расположение включаются в меню, открываемом при нажатии по кнопке **Свойства** на открытом элементе.

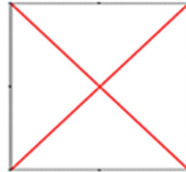
6.8 Разные элементы мнемосхем

6.8.1 Картинка и анимированное изображение

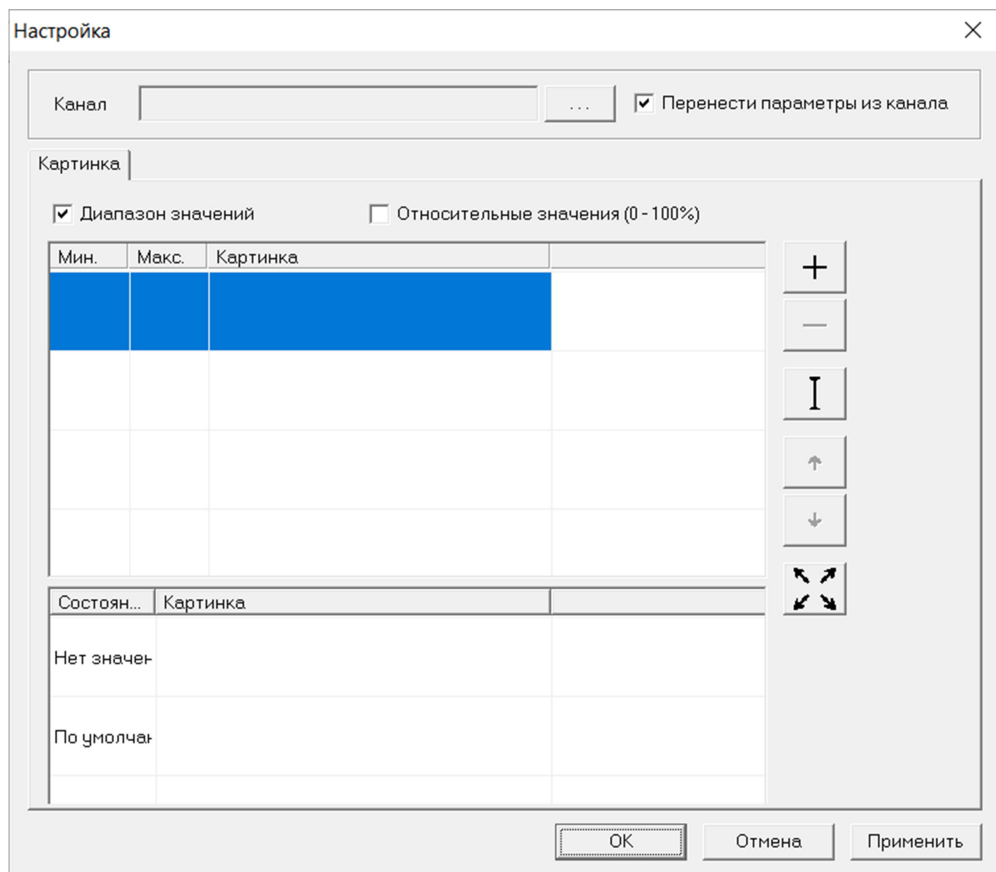
1. Служит для индикации процессов зависящих от измеряемых параметров. Можно настроить изображения или анимацию для диапазонов значений текущей скалярной оценки канала.

2. Для вставки объекта анимации следует нажать кнопку .






Место добавления нового элемента анимации будет отмечено прямоугольником:

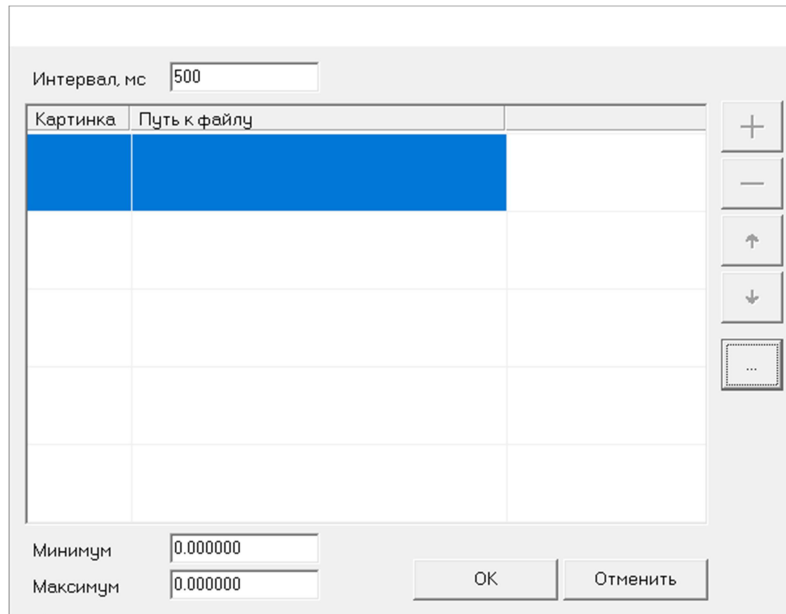


3. Кликком правой кнопкой мыши по прямоугольнику и кнопке Свойства, открывается окно **Настройка**, в котором могут быть выполнены следующие операции:

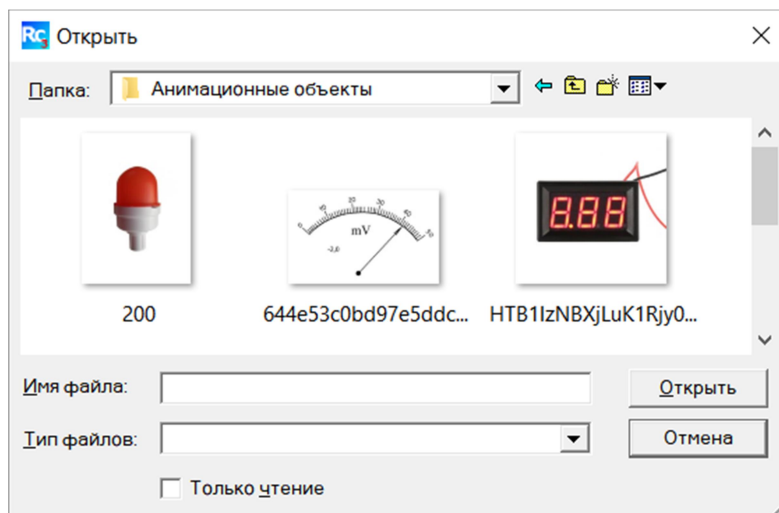


- Выбор и синхронизацию с настройками **Канала**, привязанного к элементу; При этом, изменение картинок элемента анимации будет производиться в соответствии с настройками (уставками), подключаемого измерительного канала;
- Если требуется отображать статическую картинку или анимацию не требующую динамического изменения при смене значений параметров системы, привязка к каналу не обязательна, для чего следует выполнить указания пункта 7;

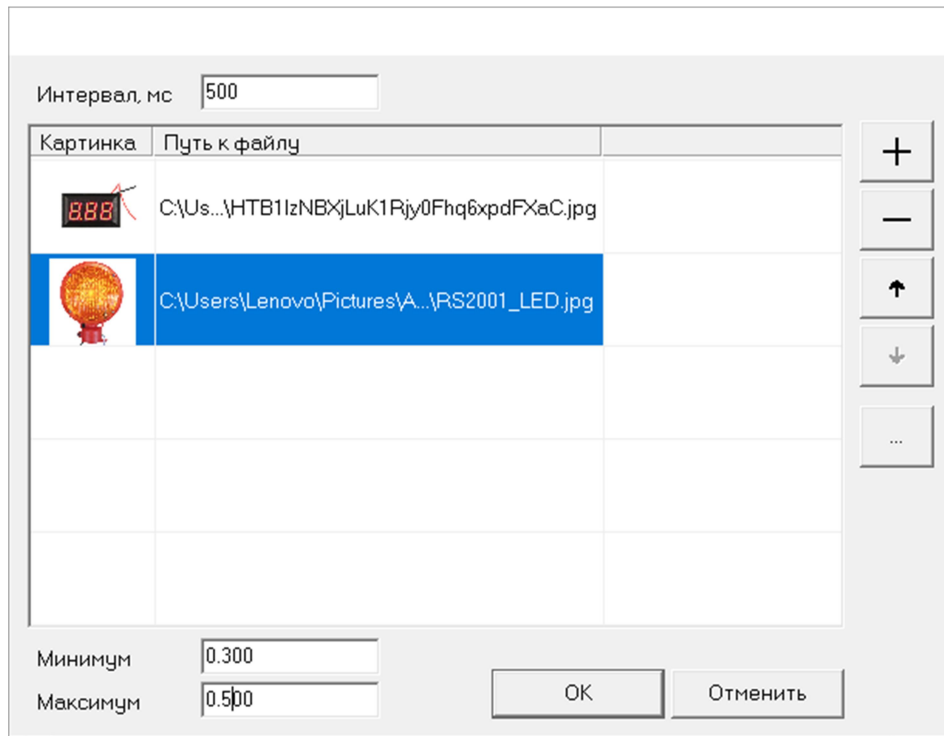
- Добавление/удаление диапазона значений сигнала в канале, которые должен отражать элемент анимации, осуществляется кнопками  и ;
 - Кнопками  и  изменить порядок привязки картинок к диапазонам сигналов.
4. Для выбора картинки, соответствующей выбранному диапазону, следует дважды кликнуть левой кнопкой мыши по строке, в результате откроется окно, в котором нажатием нижней клавиши справа  открывается проводник, через который можно получить доступ заготовленными заранее картинкам.



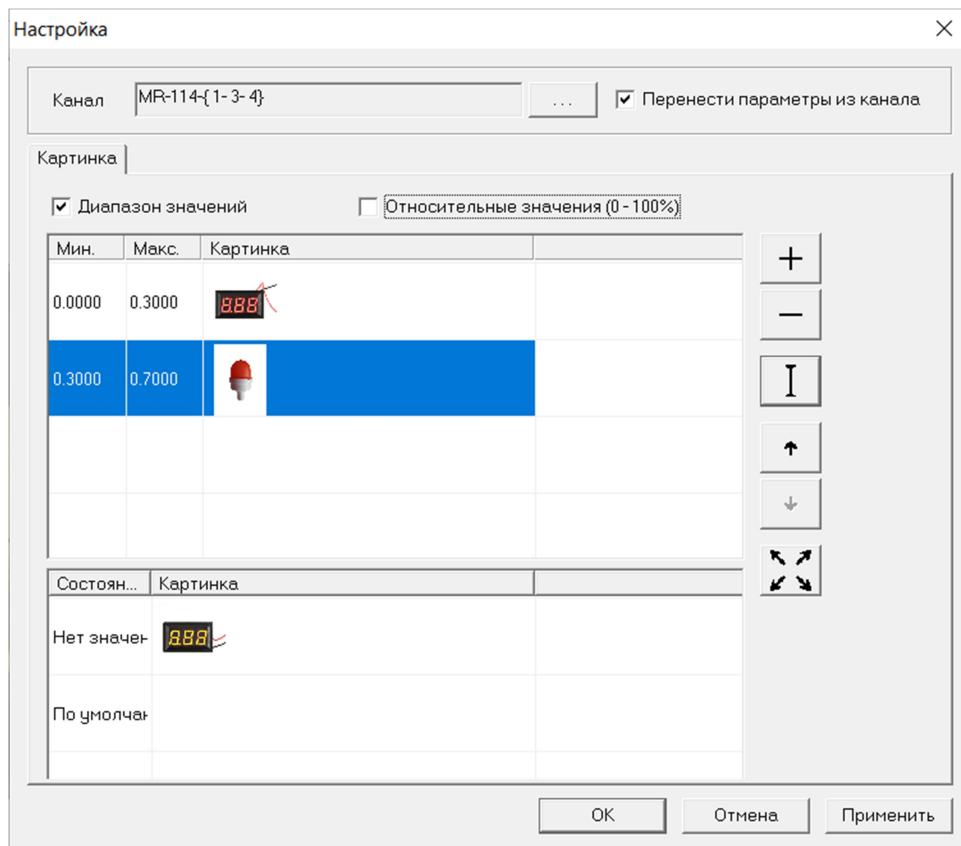
Проводник с папкой файлов Анимационных объектов:



5. После выбора картинок в проводнике, следует установить Минимальное и Максимальное значение диапазонов сигнала, в котором заданная картинка будет выведена на страницу мнемосхемы.
6. Установка временного интервала между двумя картинками обеспечивает их периодическое переключение.





7. Картинки могут быть выведены на страницу без привязки к каналу или при отсутствии сигнала в канале. Для этого действия, описанные в пунктах 2, 3, 4 и 5 следует повторить, выделив соответствующую строку **По умолчанию** или **Нет значений** в нижней части окна в пункте 2.



8. Как пример, окно **Настройка** для канала MR -114-(1-3-4) имеет представления для сигналов:

- Нет значения (Желтый циферблат),
 - От 0,0000 до 0,3000 (Красный циферблат),
 - От 0,3000 до 0,7000 (Красный фонарь).
9. Описанная настройка анимации канала предполагает:
- Вывод желтого дисплея при отсутствии сигнала,
 - Индикацию значения сигнала до значения 0,3000,
 - Периодический вывод аварийного красного фонаря при уровне сигнала выше 0,3000.

6.8.2 Цифровой индикатор

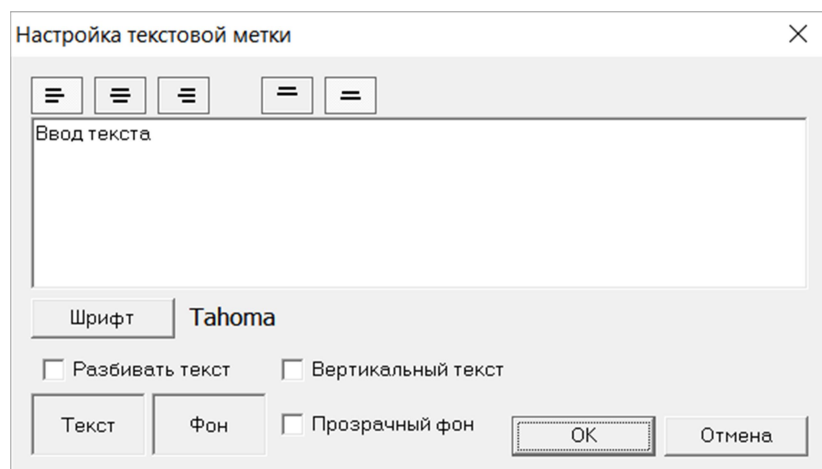
1. Цифровой индикатор представляет собой упрощенный вариант элемента **Прямоугольная гистограмма**. Настраивается идентично описанию в разделе **Прямоугольная гистограмма**. Отличия заключаются в преднастроенных и жестко заданных параметрах, таких как отсутствие шкалы и прямоугольника индикации значения.
2. **Цифровой индикатор** добавляется на страницу формуляра кнопкой . 
3. Применение **Цифрового индикатора**, упрощает создание мнемосхем, состоящих преимущественно из большого числа простых индикаторов.

6.8.3 Текстовая метка

1. Текстовая метка представляет собой надписи, с помощью которых можно добавлять подписи, заголовки, описания и другую текстовую информацию на мнемосхему.

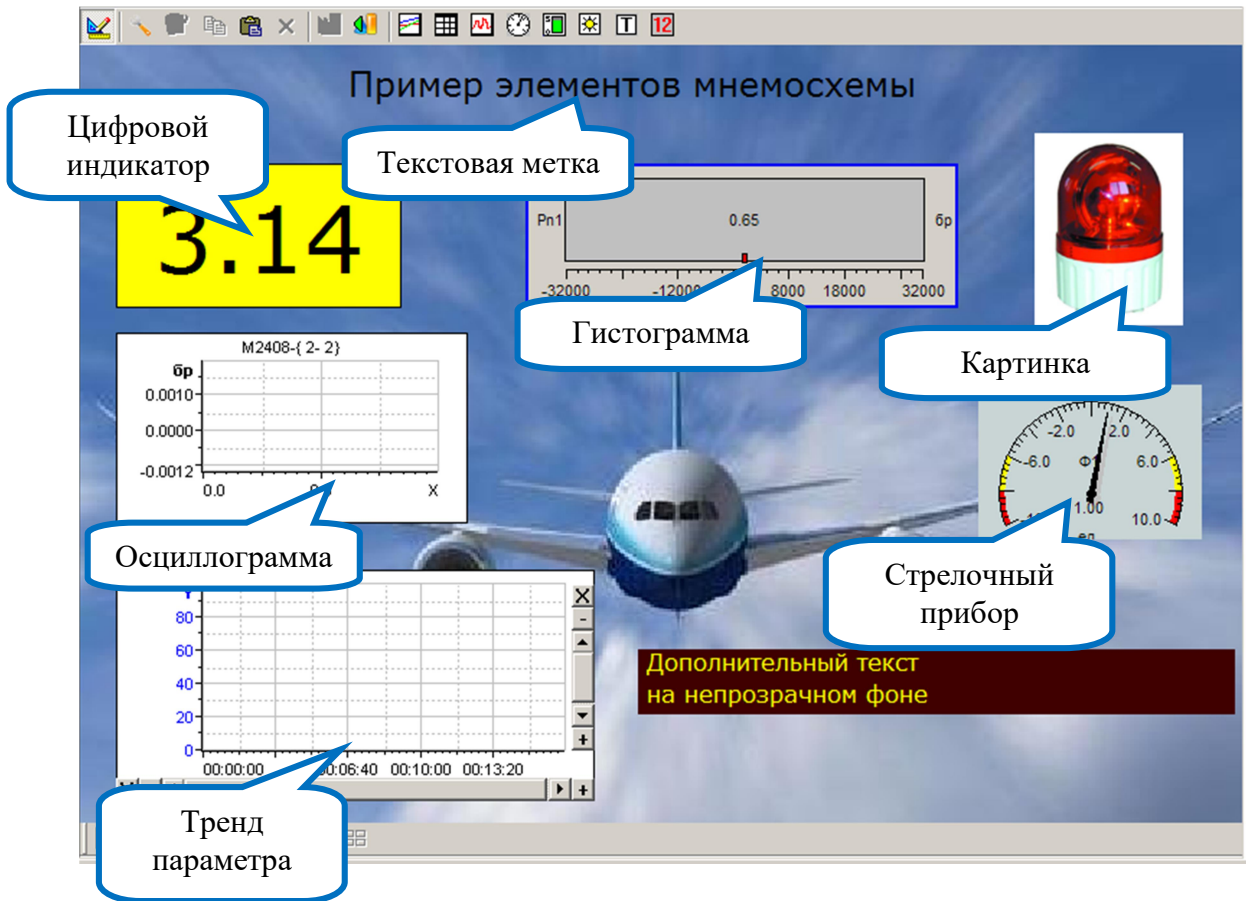
Для добавления текстовой метки на мнемосхему используется кнопка .

2. В окне настройки можно установить:
 - Текст - размер, цвет вид шрифта,
 - **Алфавит (латиница/кириллица),**
 - Направление выравнивания,
 - Направление текста,
 - Фон – цвет и прозрачность

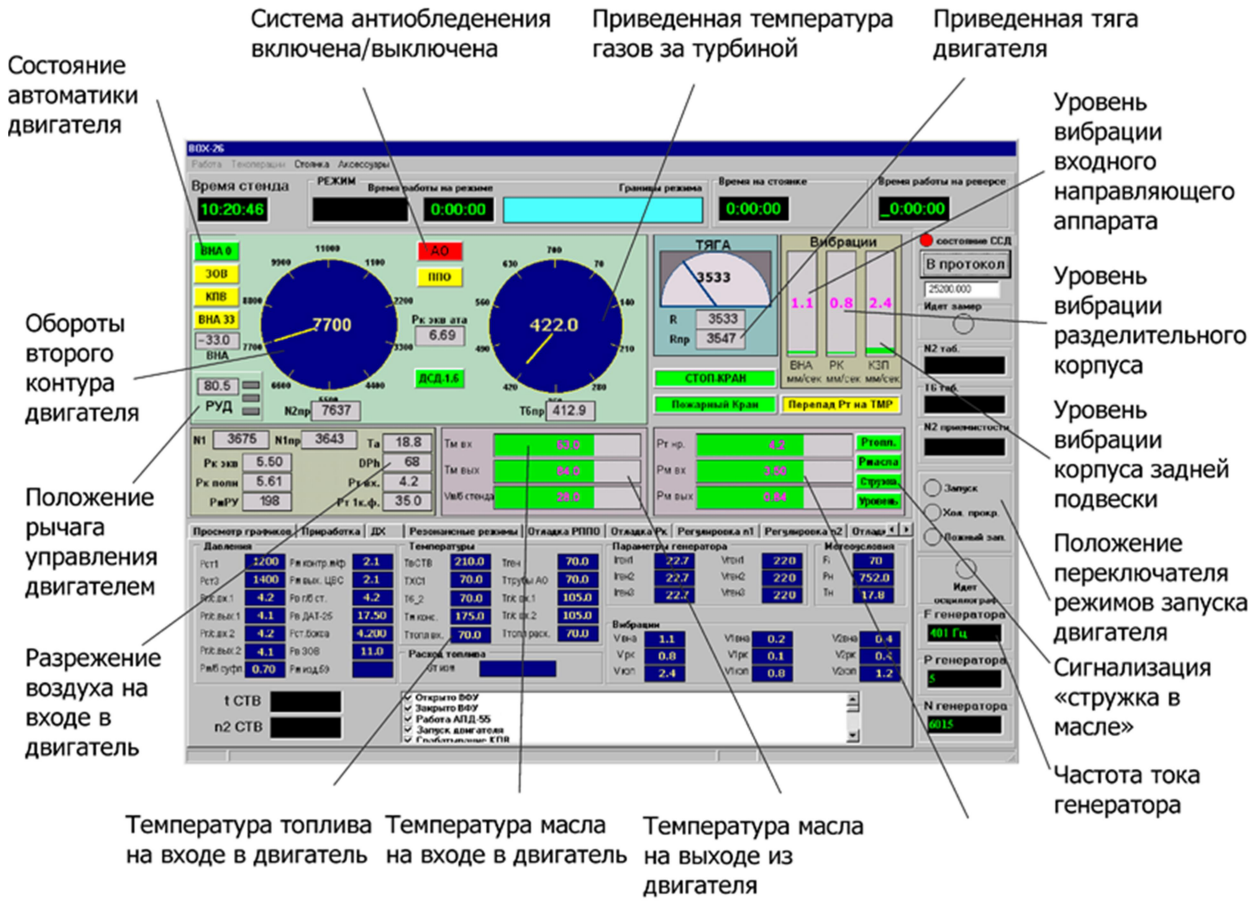


6.9 Иллюстрации оформления формуляров

Пример использования элементов мнемосхемы



Пример отображения данных




7 Настройка модулей

7.1 Основные сведения о настройке модулей

1. Модули в составе комплексов МІС формируют аппаратные каналы и их настройка является составной частью операции настройки измерительных каналов.
2. В зависимости от типа модуля и схемы подключения первичных преобразователей модули могут иметь различное число измерительных каналов и их характеристики.
3. При настройке модулей, следует учитывать допустимую загрузку процессора компьютера, на котором должен происходить сбор и обработка измерительной информации. Загрузка процессора не должна превышать 70%, что можно проконтролировать в режиме просмотра при работе всех каналов системы измерений, а также в режиме пробной записи сигналов. Загрузка процессора отображается в нижней строке Recorder справа в виде записи **CPU: XX,X%**. Если поток данных, поступающих в компьютер, превысит допустимые значения, поле управления режимами работы главного окна Recorder будет выделено рамкой красного цвета. При этом возможна потеря части измерительной информации.
4. На величину потока данных влияет: количество модулей и задействованных в них каналов, частота дискретизации и частота АЦП.
5. Функции модулей: прием, коммутация, усиление, фильтрация и аналого-цифровое преобразование сигналов первичных преобразователей. Цифровые сигналы с выхода АЦП модуля через общую шину крейта поступают на крейт-контроллер и далее в компьютер с программой управления Recorder.
6. Измерительные комплексы МІС под управлением Recorder могут работать с множеством различных типов измерительных модулей. Порядок настройки модулей и формируемых ими аппаратных каналов проиллюстрирован на примерах некоторых распространенных модулей MR-114, MR-202, MR-451, MC-212.
7. Порядок настройки большинства модулей приведен, как правило, в руководствах по эксплуатации этих модулей или в руководствах по эксплуатации комплексов МІС, в состав которых эти модули входят.
8. Настройки модулей выполняются в диалоговых окнах настройки аппаратных свойств, которые становятся доступны после выделения их наименованию во вкладке



Аппаратные свойства окна **Настройка** и нажатия кнопки  - **Свойства модуля** в нижней строке закладки.

7.2 Настройка модуля MR-114

1. Модуль MR-114 предназначен для оцифровки входных напряжений по 16 коммутируемым каналам. Окно свойств модуля имеет вид:

Номер	Диапазон	Коммутатор	Баланс. ЦАП	Баланс. пр...
1	10В	Вход	8192	0.000
2	10В	Вход	8192	0.000
3	10В	Вход	8192	0.000
4	10В	Вход	8192	0.000
5	10В	Вход	8192	0.000
6	10В	Вход	8192	0.000
7	10В	Вход	8192	0.000
8	10В	Вход	8192	0.000
9	10В	Вход	8192	0.000
10	10В	Вход	8192	0.000
11	10В	Вход	8192	0.000
12	10В	Вход	8192	0.000
13	10В	Вход	8192	0.000
14	10В	Вход	8192	0.000
15	10В	Вход	8192	0.000
16	10В	Вход	8192	0.000
17	10В	Аналог. шина	8192	0.000

2. По умолчанию, во всех каналах модуля установлен максимальный **Диапазон** измерений 10 В. Чтобы изменить диапазон одного или нескольких каналов следует, выделив эти каналы, нажать кнопку **Свойства**, которая открывает окно **Свойства канала (каналов)**:

Свойства канала 5

Диапазон, В: 10В

Козф. усиления 1: 1.0

Козф. усиления 2: 1.0

Коммутатор: Вход

Баланс ЦАП, код: Земля

Баланс програм., код: Опорн. напряж.

Да Отмена

3. В поле **Диапазон** из выпадающего списка можно выбрать один из следующих диапазонов сигналов: 10 В, 5 В, 2.5 В, 625 мВ, 100 мВ, 50 мВ, 25 мВ, 20 мВ; Окна **Коэф. Усиления**, при этом отражают значения коэффициентов усиления усилителей 1 и 2, которые устанавливаются автоматически при выборе диапазона измерений. При этом, общий коэффициент равен их произведению.
4. Устанавливаемый режим **Коммутатора** является общим для всех каналов:
 - В положении **Вход** – производится опрос входов и измерение входных сигналов по всем каналам;
 - В положении **Земля** – вход коммутатора заземляется и производится балансировка ЦАП, результаты которой отражаются в расположенных ниже полях окна Свойства;
 - Положение **49 мВ** – используется для проверки работоспособности модуля, оценки правильности калибровки и других технологических операций;
 - При выборе положений **Опорн. Напряж.** или **Аналог. шина** производится диагностика работы модуля и другие технологические операции.
5. По кнопке **Дополнительно** (пункт 1) открывается одноименное окно в котором доступны:
 - Настройка, автовычисление и контроль параметров для **усреднения** измерений;
 - Установка флага **Заземлять** при переключении каналов в режиме измерений;
 - Установка режима и параметров, балансировки.

Дополнительно [X]

Кол-во измер. для усреднения: 43

Время успокоения до усреднения, мкс: 12.207

Авто вычисл.: кол-во измер. для уср. [v]

Заземлять при переключении каналов (рекомендуется)

Кол-во измер. для усреднения мгновенных значений: 1

Балансировка

Тип балансировки: Внутренняя [v]

Длина порции данных для балансировки: 5

Кол-во отбрасыв. отсчетов для баланс.: 10

Вкл. ЦАП балансировки

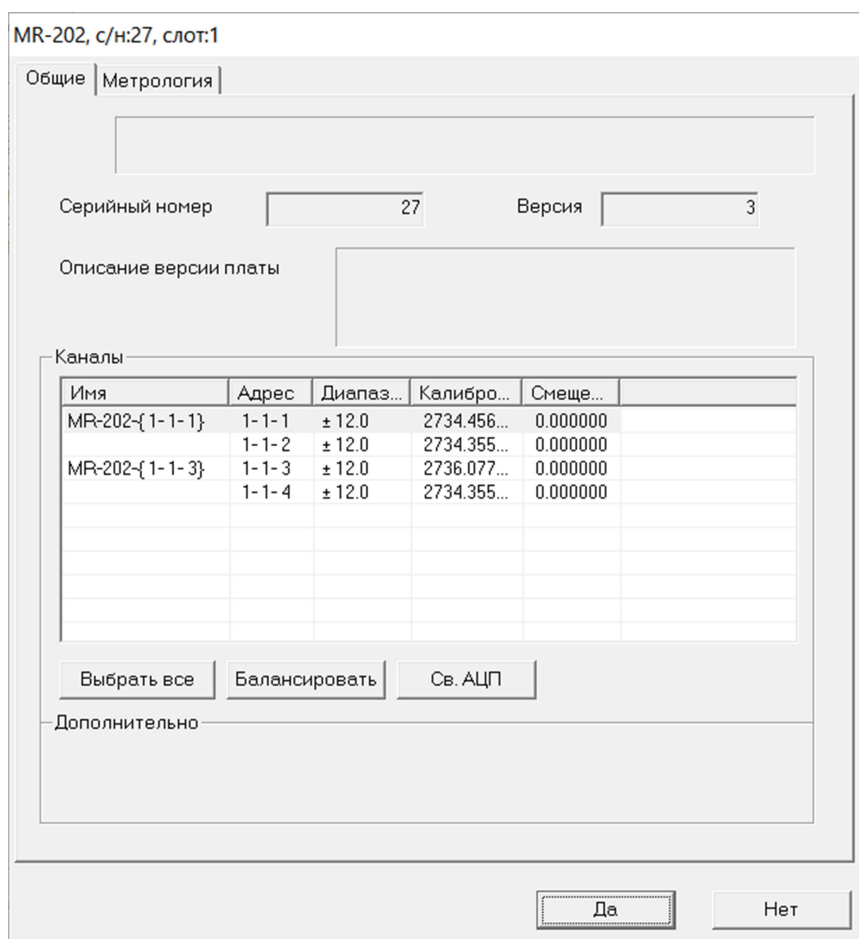
Вкл. программную балансировку

Да Отмена

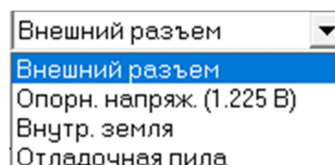
Для подтверждения установок нажать кнопку **Да**, для отмены – **Нет**.

7.3 Настройка модуля MR-202

1. Модуль MR-202 предназначен для измерения сигналов датчиков динамических процессов.
2. Окно свойств модуля имеет две вкладки **Общие** и **Метрология**.



3. Вкладка **Общие** отражает список каналов модуля, входные диапазоны, установленные по умолчанию ± 12 В и параметры калибровки.
 - Каждый канал модуля имеет собственный АЦП и независимые настройки параметров, которые становятся доступны после выделения настраиваемого канала (каналов) и нажатия кнопки **Св.АЦП**, после чего открывается окно **Канал аналогового ввода № модуля MR-202**;
 - Кнопкой **Балансировать** можно запустить автоматическую балансировку каналов.
4. Окно **Канал аналогового ввода модуля**, открываемое кнопкой **Св.АЦП** позволяет:



- определить режим входа: Дифф./Недифф.,
- подключить питание датчиков ICP: 4 / 10 мА,

- выбрать из списка входной динамический диапазон,
- установить разрядность АЦП 16 бит или 24 бит,
- установить частотный диапазон и частоту дискретизации,
- подключить ФВЧ на входе АЦП

Канал аналогового ввода №1 модуля MR-202

Описание: Канал аналогового ввода №1 модуля MR-202

Источник сигнала: Внешний разъем

Режим входа: Дифф. Питание ИСР: Выкл.

Амплитудные характеристики

Входной диапазон:

Номинальный: ± 12.0, 16 бит, В

Паспортный: 11.98 В

Калибровка: 2734.457 Код/В

Смещение "0": 0 В

Частотные характеристики

Частота дискретиз.: Гц

Частотный диапазон: Гц

Аналоговый ФВЧ: Выключено Гц

OK Отмена

5. Закладка Метрология содержит сведения о сроках и результатах калибровки каналов модуля:

MR-202, с/н:27, слот:1

Общие Метрология

Калибровочные и/или номинальные значения были модифицированы вручную. Необходимо проверить номиналы и выполнить метрологическую калибровку.

Metrologist: Кудрин А.А. Date: Tuesday, December 11, 2018 10:46:14

Sensitivity code/V

Канал_1	2699.00	
Канал_2	2698.90	
Канал_3	2700.60	
Канал_4	2698.90	

7.4 Настройка модуля MR-451

1. Модуль MR-451 предназначен для измерения частот периодических сигналов.
2. Окно свойств модуля типа MR-451 имеет вид:

MR-451, с/н:0, слот:1

Серийный номер	0000			
Версия	0.0			
Компаратор				
	Канал 1-2	Канал 3-4	Канал 5-6	Канал 7-8
Верхний	0.2941 В	0.2941 В	0.2941 В	0.2941 В
Нижний	-0.8823 В	-0.8823 В	-0.8823 В	-0.8823 В
Минимально-измеряемая частота, Гц		0.2		

Да Отмена Дополнительно ...

3. Для настройки измерительного модуля MR-451 нужно установить пороги срабатывания и минимальную измеряемую частоту (метод выбора пороговых уровней и времени измерения описан в руководстве по эксплуатации на модуль MR-451).
4. Для установки порога срабатывания компараторов в полях **Компаратора** устанавливаются верхнее и нижнее значения измеряемого сигнала. Из 8 каналов модуля каждые два последовательных канала получают одинаковые настройки. Правильно выбранный гистерезис (разница между уровнями порогов срабатывания) существенно повышает помехоустойчивость измерительных каналов.
5. Минимальная измеряемая модулем частота задается в поле **Минимально-измеряемая частота, Гц** и вводится с клавиатуры. Для подтверждения установок нажать кнопку **Да**, для отмены – **Нет**.

7.5 Настройка модуля МС-212

1. Модуль МС-212 предназначен для тензоизмерений в составе комплексов МІС-026 и МІС-036.
2. Окно **Аппаратных свойств** модуля типа МС-212 имеет вид:

Аппаратные свойства МС-212

Серийный номер: 0000
Версия: 0.0

Адр...	Схема датчика	Диапазон	Состоя...
?- 1- 1	Мост	-10...10 мВ	
?- 1- 2	Мост	-10...10 мВ	
?- 1- 3	Мост	-10...10 мВ	
?- 1- 4	Мост	-10...10 мВ	

Выбрать все Свойства Балансировать

Режим питания:
 Постоянный ток (дин.)
 Переменный ток (стат.)

Опорное напряжение:
 2.5 В 5 В

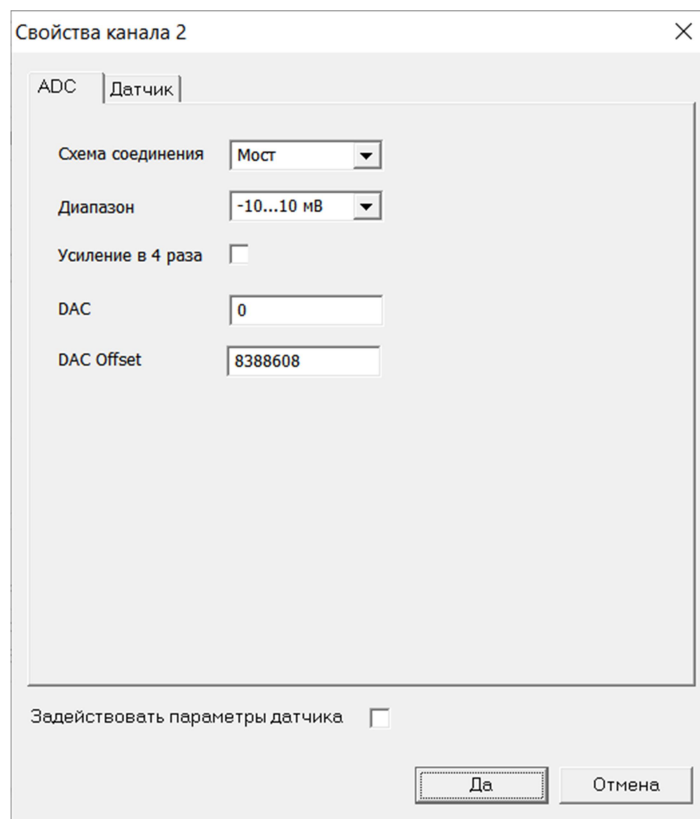
Калибровка:
 Канал 1

Корректирующий фильтр

Да Отмена

3. По умолчанию все 4 канала модуля имеют датчики, включенные по схеме Мост и настроены на диапазон $-10\dots+10$ мВ.
4. Для всех каналов модуля одновременно может быть задано опорное напряжение 2,5 В или 5 В и выбран **Режим питания**:
 - **Постоянный ток** – для измерения сигналов динамических (быстрых) процессов или
 - **Переменный ток** – для измерения медленных сигналов;
5. Установка флага **Корректирующий фильтр**, включает IIR и FIR фильтры. Заявленные метрологические параметры модуля актуальны при включенных фильтрах. Отключение этих фильтров приводит к расширению полосы измерительного канала, но при этом возрастает уровень шума. Устанавливается для всех каналов модуля одновременно.
6. В модуле МС-212 предусмотрена для некоторых типов датчиков (например, для датчика давления ЛХ412) возможность выполнения автоматической калибровки измерительного канала, независимо для каждого используемого канала модуля. Для проведения внутренней калибровки включить переключатель поля **Калибровка** и выбрать измерительный канал из предлагаемого списка. После этого нажать кнопку **Да**. После окончания калибровки указанного канала повторить операцию для оставшихся каналов. После проведения калибровки всех каналов необходимо снять отметку переключателя поля.

7. Последующие настройки могут быть выполнены после выделения канала (каналов) и нажатия кнопки **Свойства**.



The image shows a dialog box titled "Свойства канала 2" (Channel 2 Properties) with a close button (X) in the top right corner. The dialog has two tabs: "ADC" (selected) and "Датчик" (Sensor). Under the "ADC" tab, there are several settings:

- "Схема соединения" (Connection scheme): A dropdown menu set to "Мост" (Bridge).
- "Диапазон" (Range): A dropdown menu set to "-10...10 мВ" (-10...10 mV).
- "Усиление в 4 раза" (4x gain): An unchecked checkbox.
- "DAC": A text input field containing the value "0".
- "DAC Offset": A text input field containing the value "8388608".

At the bottom of the dialog, there is a checkbox labeled "Задействовать параметры датчика" (Use sensor parameters), which is unchecked. Below this checkbox are two buttons: "Да" (Yes) and "Отмена" (Cancel).

8. В открывшемся окне **Свойства канала №** на вкладке **ADC** следует:

- определить **Схему** соединения с датчиком (Мост/Полумост/Четвертьмост),
- выбрать из восьми предложенных в выпадающем списке **Диапазон** измерения в мВ,
- установить, при необходимости флаг включения встроенного **усилителя**;
- В полях **DAC**, **DAC Offset** производится ручная установка или коррекция балансировочных регистров для тонкой настройки;
- Установить флаг **Задействовать параметры датчика**, после чего принимаются настройки, выполненные на вкладке **Датчик** в окне **Свойства канала**.

9. На вкладке **Датчик** производится:

- выбор из **Схемы** тензодатчика: по выбранному краткому описанию датчика приводится его электрическая схема и величины сопротивлений; при этом автоматически определяется и **Диапазон измерений относительной деформации**.
- выбор **Физической величины** производимых измерений: Относительной деформации, Модуля упругости и Чувствительности; производится автоматический пересчет единиц измерений.



10. Подробно настройка и использование модуля МС-212 описаны в руководстве по его эксплуатации.

8 Настройка измерительных каналов

8.1 Настройки каналов

1. Кроме настройки модулей, для дальнейшей настройки измерительных каналов системы измерений, можно:
 - выполнить привязку канала к объекту измерений,
 - определить и настроить градуировочную характеристику канала,
 - определить алгоритмы вычисления оценок сигналов,
 - настроить уставки канала,
2. Для настройки канала или группы каналов следует открыть окно **Настройка канала** дважды щелкнув левой кнопкой мыши по выделенному каналу (каналам) на панели **Списка каналов** главного окна Recorder. Окно открывается на вкладке **Параметры**:

Настройка канала MR-114-{ 1- 3- 4}

Параметры | Дополнительно | Уставки

Общие параметры

Имя: MR-114-{ 1- 3- 4} ед. [] Авто

Адрес: 1- 3- 4

Описание: []

Частота опроса: 100.0 Гц

Диапазон значений

Нижний: -32768 Верхний: 32768 Авто

Аппаратная КХ

Интерполяция 1-го порядка

Канальная ГХ

[] [] [] [] []

Балансировка нуля

Настройка аппаратной части

OK Отмена Применить

3. Имена каналов целесообразно изменить, привязав их к объекту измерений и измеряемому параметру. Это можно сделать в поле **Имя**. При этом, указанный ниже в поле **Адрес** канала {X-Y-Z} сохраняется. Имя канала может быть произвольным, соответствовать правилам формирования имени файла ОС Windows. Данные каналов сохраняются как отдельные файлы. Важно, что Windows, не различает имена, отличающиеся только регистром символов.
4. В поле **Описание канала** можно привести неформализованное описание логического канала и привести необходимую при работе справочную информацию.
5. В поле **Ед.** ввести единицу измерения, соответствующую измеряемому параметру. Название единиц измерения может задаваться пользователем произвольно путем ввода

непосредственно в поле **Ед.**, либо выбрано из выпадающего списка, отображаемого при нажатии на кнопку со стрелкой справа от данного поля. Для этого нужно снять флаг в поле **Авто**. При добавлении новой единицы измерения она будет добавлена в список. При установке флага **Авто**, в поле **Ед.** записывается обозначение измеряемых каналов электрических сигналов (например: **В**, **мА** или **Ом**) или берутся из подключенной ГХ.


6. В поле **Частота опроса** можно выбрать частоту опроса каналов модуля. Выбранная частота опроса канала, применяются к всем каналам модуля.
7. Поле **Адрес** содержит аппаратный адрес канала, определенный при настройке устройств и модулей.

Изменение аппаратного адреса канала позволяет изменить привязку логического канала к аппаратному и может быть произведено нажатием расположенной рядом кнопки и выбора из открывшегося списка иного аппаратного канала.



8. Настройка **Диапазона значений** может быть произведена после снятия флага **Авто**.

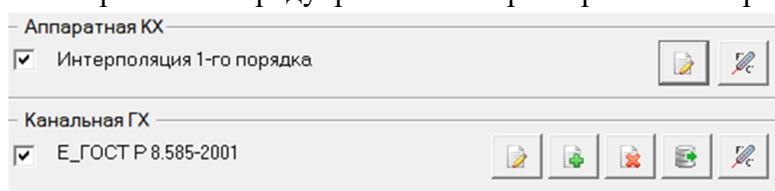
Новое значение диапазона может быть непосредственно вписано в поля **Верхнее** и **Нижнее**. При этом соответствующим образом изменится шкала ординаты на осциллограмме канала на страницах **Базовая** и **Автоматический**, а также в

формулярах. Кнопка  **Настройка аппаратной части** открывает окно настройки модуля, включающего настраиваемый канал. Настройки аппаратной части описаны в разделе 7.

9. На вкладке **Параметры** окна **Настройка канала** можно перейти к настройкам градуировочных характеристик, которые описаны в разделе 8.2.


8.2 Настройка градуировочных характеристик

1. На вкладке **Параметры** на панелях **Аппаратная КХ** и **Канальная ГХ** отображаются наименования калибровочных/градуировочных характеристик настраиваемого канала:



2. Для применения **Аппаратной КХ** и **Канальной ГХ** при измерениях следует установить флаги в соответствующих полях.

3. При необходимости каналные ГХ могут быть заменены характеристиками из Базы данных ГХ, из ГОСТов, отредактированы имеющиеся ГХ и КХ или отключены.
4. В случае отключения всех характеристик канала измеренные величины выводятся для регистрации или для визуализации в значениях выходных кодов АЦП.

5. Для редактирования текущей аппаратной КХ следует нажать на кнопку , в поле **Аппаратная КХ**, в результате будет выведено диалоговое окно **Свойства градуировочной характеристики**.

Свойства градуировочной характеристики

Общие | График | Данные

Наименование: ГХ17-22 Время изменения: 2020.05.12 17:02:30.000

Описание: Градуировочная характеристика канала {1-1-1}

Свойство	Значение
Дата поверки	2020 г. 10 мая
Место установки дат...	Силовая цепь
Ответственный за по...	Сидоров
Серийный номер датч...	12345
Шунт	

Вход

Единицы измерения: ток A

Диапазон: 1 .. 12

Выход

Единицы измерения: мощность кВт

Диапазон: 1 .. 400

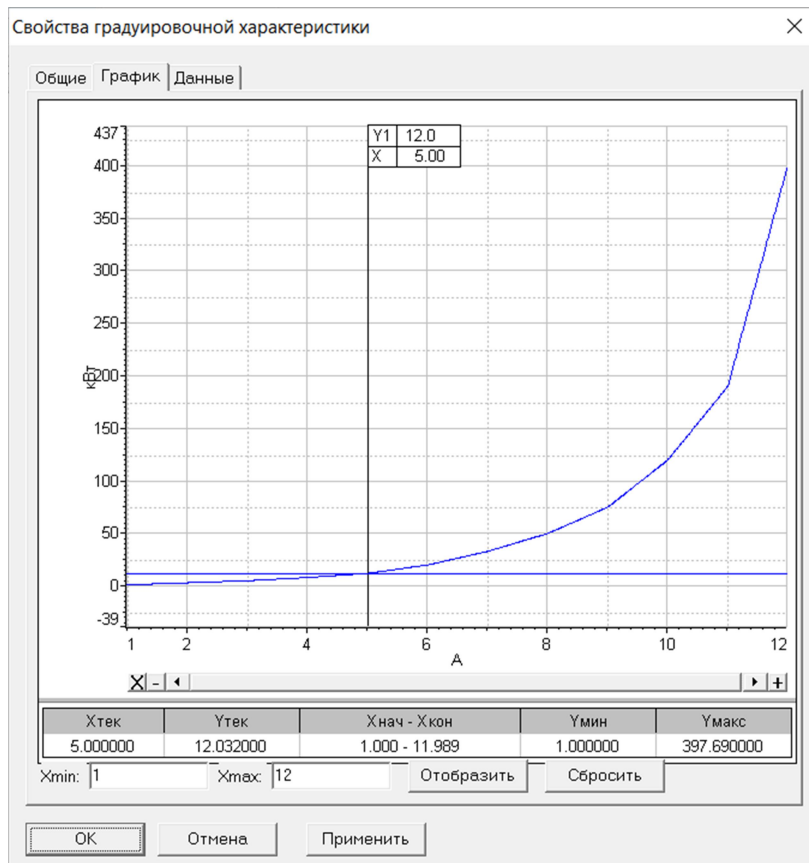
Тип характеристики: Кусочно-линейная интерполяция Экстраполяция

i	X(i)	Y(i)
1	1	1
2	2	3
3	3	5
4	4	8
5	5	12
6	6	20

Добавить Удалить

OK Отмена Применить

6. Пример ГХ кусочно-линейной интерполяции на вкладке **Общие** представлен в табличной виде, а на вкладке **График** – в графическом:

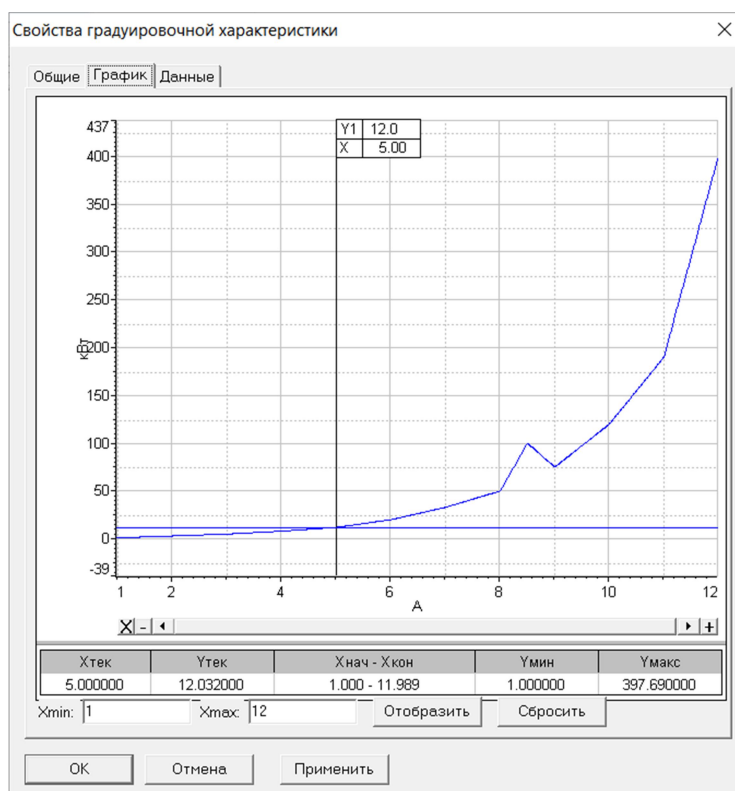



7. Для редактирования какой-либо точки градуировочной характеристики в таблице ее необходимо выбрать из имеющихся или ввести, а далее, щелкнув мышкой на значении, произвести редактирование.
8. В процессе редактирования используются кнопки:
 - кнопка **Добавить** позволяет ввести дополнительные точки калибровки/градуировки. После нажатия на нее в список добавляется дополнительная строка с новым узлом;
 - кнопка **Удалить** позволяет удалить выбранную точку из калибровочной/градуировочной характеристики;
 - при нажатии на кнопку **Отмена** внесенные изменения игнорируются;
 - для подтверждения внесенных изменений и закрытия режима редактирования необходимо нажать на кнопки **Применить** и **ОК**;
 - если требуется продолжить градуировочную характеристику за пределы диапазона, в котором проводилась градуировка, следует установить “флажок” в поле **Экстраполяция**.
9. Введя в таблицу новую точку X=8,5 в Y=100, получим измененную ГХ, показанную на вкладке **График**:

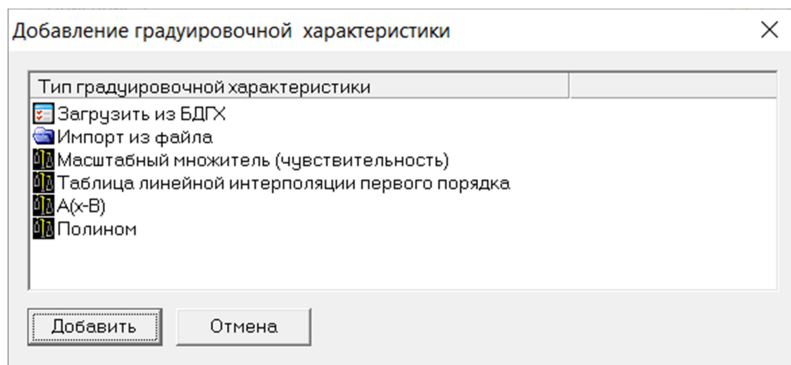
Тип характеристики: Кусочно-линейная интерполяция Экстраполяция

i	X(i)	Y(i)
1	8,5	100
2	1	1
3	2	3
4	3	5
5	4	8
6	5	12




Добавить
Удалить

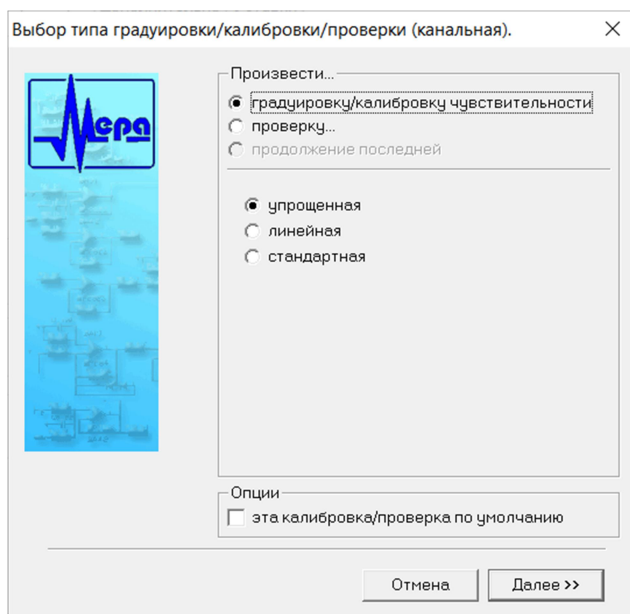


10. Для подключения новой градуировочной характеристики следует нажать на кнопку  в поле **Канальная ГХ**, при этом будет выведен диалог выбора типа характеристики:



В этом окне можно выбрать новую характеристику заданного типа, либо импортировать имеющуюся характеристику из файла **Импорт из файла** или базы данных, выбрав **Загрузить из БДГХ**.

11. Для удаления характеристики достаточно нажать кнопку  в окне **Настройки Канала** и после получения подтверждения характеристика будет удалена.
12. Кнопка  позволяет загрузить заводскую КХ из ПЗУ модуля.
13. Кнопки  в полях аппаратной КХ и канальной ГХ Позволяют запустить программный модуль автоматизированной градуировки/калибровки/проверки аппаратной и канальной, соответственно. При нажатии на эти кнопки на экран выводится диалоговое окно выбора типа операции, вид которого представлен на рисунке:



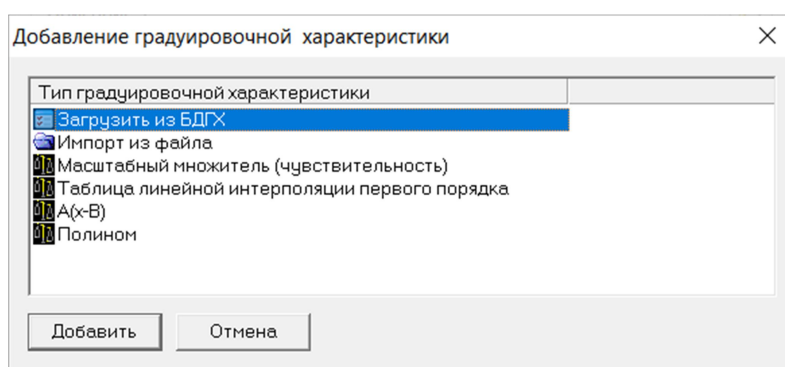
14. Описание работы с программным модулем градуировки/калибровки/проверки приведено в разделе 10.

8.3 База данных градуировочных характеристик

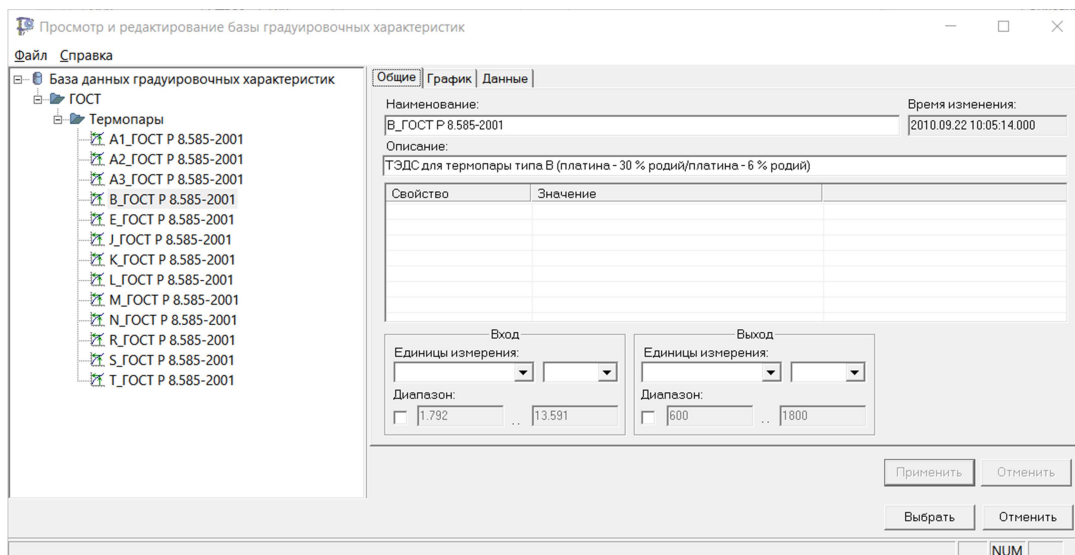
8.3.1 Импорт ГХ

1. Специализированная **База данных градуировочных характеристик (БДГХ)** позволяет централизованно работать с ГХ, просматривать их в графическом представлении, копировать, хранить дополнительную информацию, например, описание и серийный номер датчика, соответствующего данной характеристике. Все характеристики хранятся в каталожной структуре, что облегчает работу с большим количеством объектов. Предоставляемый базой интерфейс пользователя позволяет обращаться к ГХ из всех программных продуктов НПП «МЕРА».

2. Для импорта ГХ из базы (БДГХ), следует нажать кнопку  в окне **Настройки канала**.



3. После выделения строки **Загрузить БДГХ** и нажатия кнопки **Добавить**, открывается окно **Просмотр и редактирование базы градуировочных характеристик** на вкладке **Общие**:

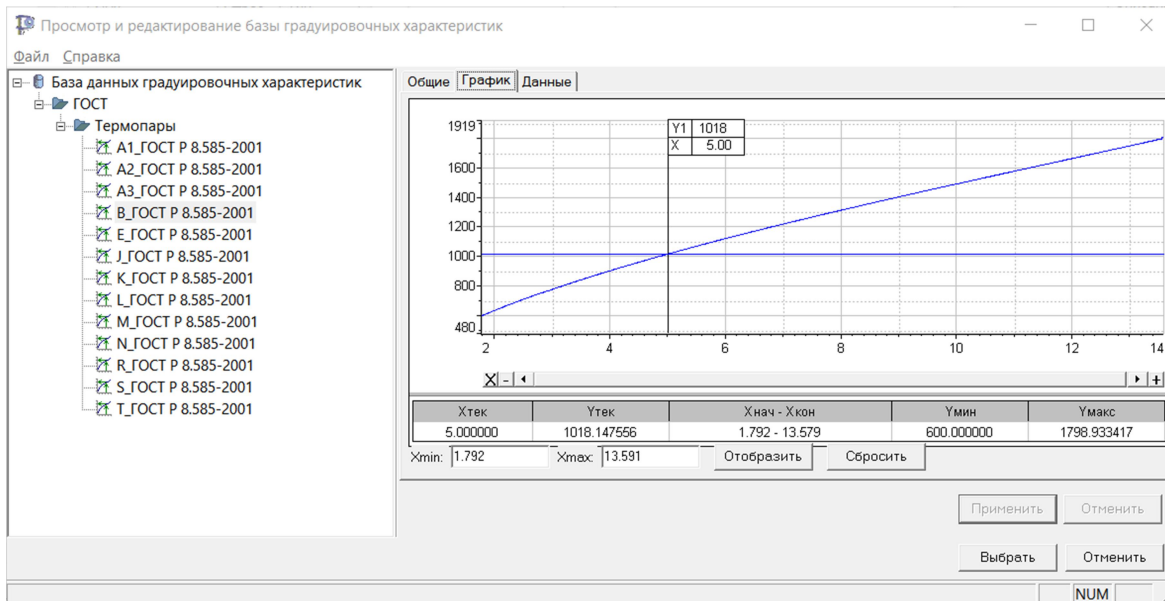



4. Управление папками БДГХ, поиск, и импорт ГХ производится с помощью проводника в левом поле окна. ГХ в файловом представлении может быть также импортирована из других источников, для чего следует нажать **Файл**, затем **Импорт** и найти файл в открывшемся проводнике компьютера.

- Информация в окнах **Наименование** и **Описание** появляется после выделения строки с наименованием ГХ в левом окне.

- Настройка единиц измерения и диапазонов сигнала по входу и выходу доступны в окнах **Вход** и **Выход**.

5. Графическое представление выбранной ГХ доступно на вкладке **График**.





6. В случае, если в процессе выбора и настройки ГХ канала потребуются ее замена, ГХ следует удалить, для чего нажать кнопку  в окне **Настройка канала**.

8.3.2 Создание ГХ

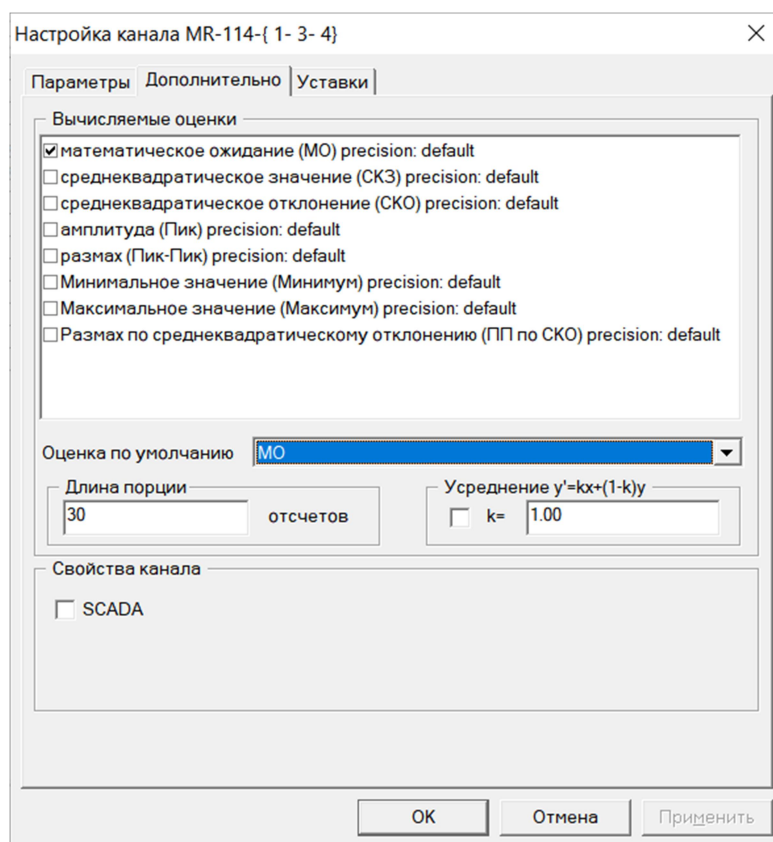
1. Пользователь может построить одну из четырех градуировочных характеристик, указанных в окне **Добавление градуировочных характеристик** (пункт 2), используя окна **Свойства градуировочной характеристики**, которые открываются после выделения типа характеристики и нажатия кнопки **Добавить**. Для этого следует ввести значения ГХ в нижнее поле окна (пункт 4) раздела 8.2, ввести **Название** и **Описание** и нажать **Добавить**.

8.3.3 Экспорт ГХ

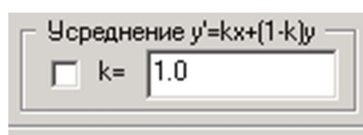
1. Для экспорта ГХ имеющейся в измерительной канале в БДГХ следует нажать кнопку  в окне **Настройка канала** (пункт 2 раздела 8.1). В открывшемся окне следует выбрать каталог для сохранения ГХ и нажать кнопку **Выбрать**. ГХ будет помещена в БДГХ.
2. Имеющиеся в БДГХ характеристики можно экспортировать в текстовые файлы и импортировать из текстовых файлов. Этим обеспечивается совместимость с предыдущими версиями Recorder, в которых не было поддержки БДГХ.
3. Доступ к окну БДГХ доступен также после нажатия кнопки  в Главном окне Recorder и выбора пункта **База данных ГХ**.

8.4 Настройка оценок измерительных каналов

1. Вкладка *Дополнительно* окна **Настройка канала** предназначена для настройки дополнительных свойств канала и настройки параметров различных оценок по измерительному каналу.



2. При необходимости можно включить режим усреднения оценок для этого нужно установить флажок в поле **Усреднение** и задать коэффициент **k**.



3. Установка флага **SCADA** позволяет задать специальный режим работы канала, что необходимо при построении SCADA систем.
4. Длина порции для расчета оценки задается в поле **Длина порции** по которой будет производиться расчет оценок. Увеличение размера порции приводит к большему сглаживанию и усреднению оценок.

По умолчанию размер порции устанавливается как количество отсчетов за период обновления данных и автоматически пересчитывается при изменении параметров канала и Recorder.

Если его задать вручную, то при изменении частоты канала или периода обновления данных длина порции автоматически изменяться не будет.

Восстановить автоматическую настройку можно задав размер порции -1.

5. При помощи установки соответствующих переключателей предоставляется возможность включить расчет необходимых оценок. На экране в цифровом формуляре возможно отображение нескольких заданных из оценок. При этом, **Оценка по умолчанию** будет отображаться как основная на цифровом формуляре, а на графических формулярах будут отображаться все вычисляемые оценки.

Оценка по умолчанию	МО
Длина порции	МО
30	СКЗ
	СКО
	Пик
Свойства канала	Пик-Пик
<input type="checkbox"/> SCADA	Минимум
	Максимум
	ПП по СКО

6. По умолчанию для каждого канала включен и отображается расчет математического ожидания.

Усреднение производится по формуле:

$$y' = k \cdot x + (1 - k) \cdot y, \text{ где:}$$

- y' — новое значение оценки
- x — оценка, полученная по последней порции
- k — коэффициент усреднения
- y — предыдущее значение оценки

8.5 **Настройка уставок**

1. Настройка уставок может быть произведена при настройке элементов формуляров или при настройке каналов. В последнем случае в настройки элементов будут перенесены из канала.
2. Вкладка **Уставки** окна **Настройка канала** позволяет настроить до четырех уставок на каждый канал. Для каждой уставки настраивается:
 - Уровень срабатывания,
 - Цвет индикации при срабатывании (отображается в таблице и мнемосхеме),
 - Автоматическое включение регистрации данных при срабатывании уставки, поле **Запись**,
 - Воспроизведение звукового сигнала при срабатывании уставки поле **Звук**,
 - Выдача заданного значения в канал при срабатывании уставки **Выдать в** и **Значение**.

Настройка канала MR-114-{ 1- 3- 4}

Параметры | Дополнительно | Уставки

Верхняя аварийная m 10.00000

Вкл Запись: выкл Выдать в: Значение: 1 Гистерезис: 0%
Звук: выкл
Брать из: значение

Верхняя предупредительная m 5.00000 Задать значение для выдачи в канал

Вкл Запись: выкл Выдать в: Значение: 1 Гистерезис: 0%
Звук: выкл
Брать из: значение

Нижняя предупредительная m -5.00000

Вкл Запись: выкл Выдать в: Значение: 1 Гистерезис: 0%
Звук: выкл
Брать из: значение

Нижняя аварийная m -10.00000

Вкл Запись: выкл Выдать в: Значение: 1 Гистерезис: 0%
Звук: выкл
Брать из: значение

Дополнительно Вкл. гистерезис

Канал состояния уставки:

Прослушать звуковое оповещение до конца

OK Отмена Применить

3. Дополнительно могут быть установлены:

- Флаг **Канал состояния** позволяет управлять состоянием уставки извне, например, управляющего скрипта. Используется в SCADA системах
- Флаг **Прослушивать звуковое оповещение до конца** устанавливает режим воспроизведения звукового оповещения. При снятом флаге, звук будет воспроизводиться только во время срабатывания уставки, если это время меньше длительности сообщения. При установленном флаге текст сообщения не прерывается, независимо от состояния канала, в котором сработала уставка.
- Флаг **Включение гистерезиса** позволяет учитывать гистерезис при срабатывании уставки. Во избежание состояния дребезга уставки, гистерезис настраивается кликом правой кнопки мыши на значении уровня уставки.

8.6 Настройка каналов комплекса МІС-140

1. В настоящем разделе показана, как пример, настройка каналов комплекса МІС-140.
2. Комплекс МІС-140 предназначен для измерения температур при помощи термопар с автоматической компенсацией температуры холодного спая.
3. Комплекс имеет несколько исполнений, отличающихся защищенностью от воздействия внешней среды и количеством измерительных каналов, которых может быть 48 или 96. Комплекс имеет несколько встроенных датчиков измерения температуры холодного спая. Порядок настройки каналов для всех исполнений одинаков.
4. Окно **Настройка канала (каналов)** становится доступным после выбора **Свойства** в меню открываемом правой кнопкой мыши в поле **Список каналов**:

Настройка канала МІС140-{0000- 1}

Параметры | Дополнительно | Уставки

Общие параметры

Имя: МІС140-{0000- 1} ед.: MB Авто

Адрес: 0000- 1

Описание:

Частота опроса: 10.0 Гц

Диапазон значений

Нижний: -32768 Верхний: 32768 Авто

Аппаратная КХ


Канальная ГХ

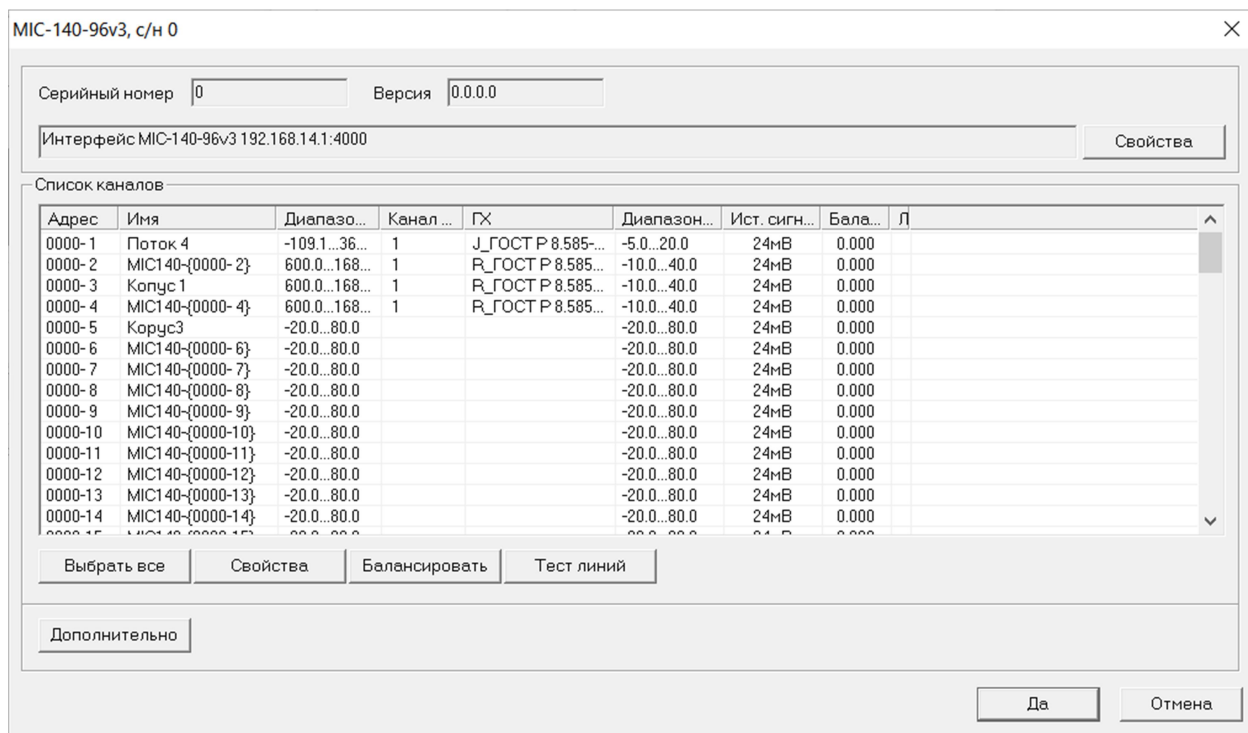
Балансировка нуля

Настройка аппаратной части

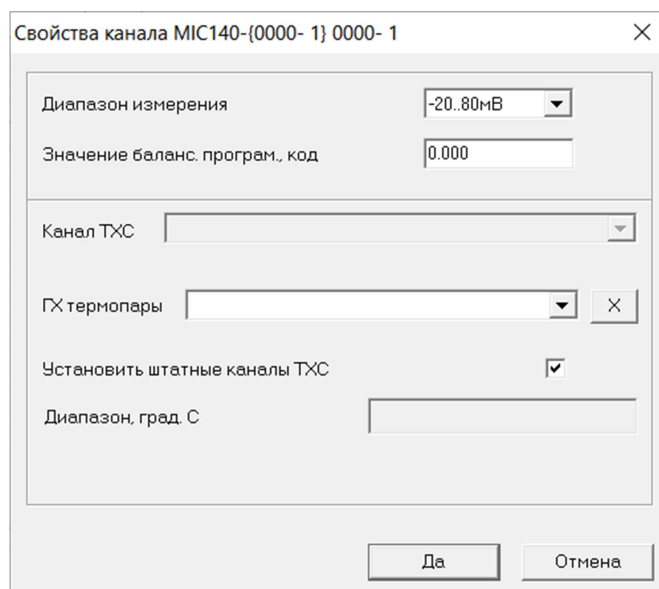
ОК Отмена Применить

5. **Имя** канала задается, так чтобы было удобно ассоциировать канал с точкой на измерительной схеме.
6. В поле **Описание** приводится комментарий по точке измерения.
7. При необходимости, в поле **Ед.** после снятия флага устанавливается по умолчанию или выбирается единица измерения температур в °С. При использовании нестандартной ГХ термопары могут быть выбраны другие единицы измерения.
8. В полях **Диапазон значений** пределы измерений температуры задаются автоматически их загруженной ГХ, но после снятия флага в поле **Авто**, может быть произведена их корректировка.

9. Нажатие кнопки  Настройка аппаратной части, открывает окно со списком и характеристиками всех каналов комплекса MIC-140. Выделяя курсором и клавишами **Ctrl** или **Shift** настраиваемый каналы (каналы), последовательно нажимаем кнопки **Свойства** и **Дополнительно**.

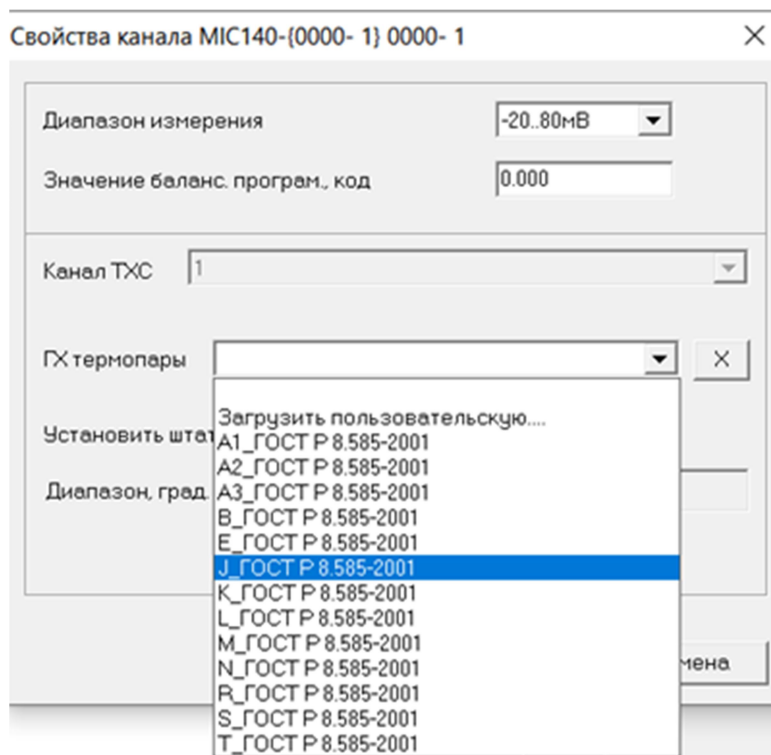


1. В окне Свойства канала\каналов устанавливаются:

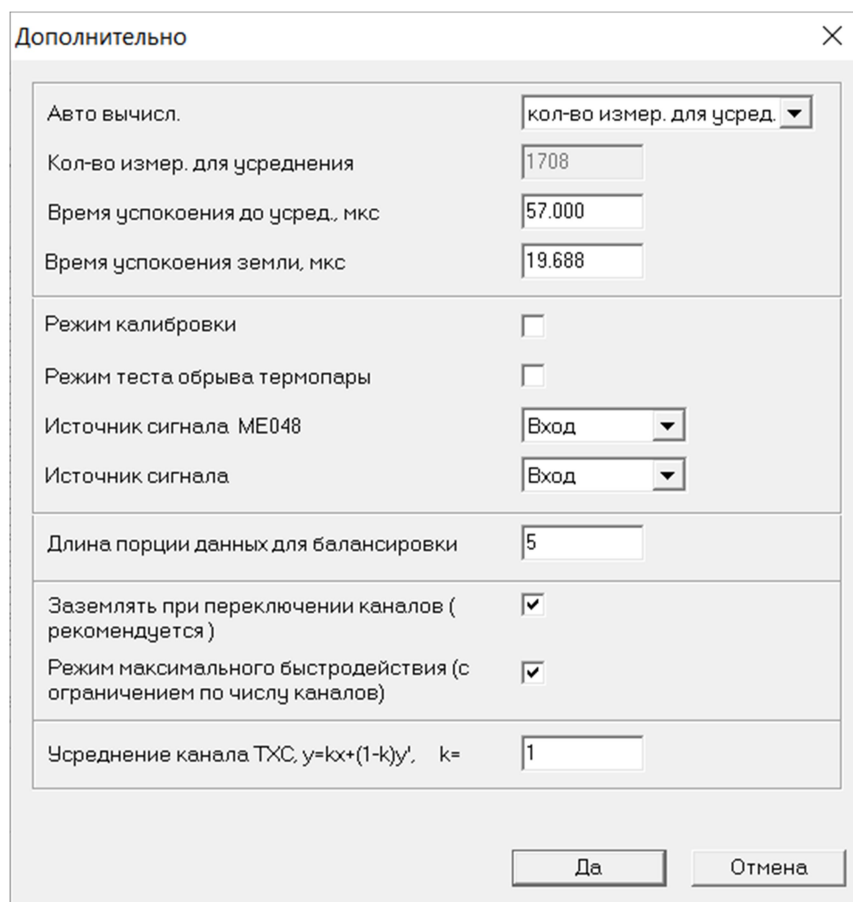


- Диапазон выходных напряжений подключенной термопары из выпадающего списка;
- Флаг в строке **Установить штатные каналы ТХС** предусматривает использование по умолчанию сигналов штатных датчиков ТХС, установленных в MIC-140. Снятие флага позволяет выбрать другой датчик ТХС, например, в случае неисправности.

- Градуировочная характеристика из БДГХ для того типа термопары, которая подключена к настраиваемому каналу\каналам:



10. В окне **Дополнительно** устанавливается:



- Параметры вычисления усредненных значений измерений (предустановлены);

- Режим работы (калибровка/ тест линий/ коммутацию входа для калибровки балансировки и измерений. При включении режима калибровки не осуществляется компенсация температуры холодного спая. Служит для калибровки каналов в милливольтгах;
- Выбор режима максимального быстрогодействия;
- Усреднение канала ТХС;

11. Выполненные настройки должны найти отражение в окне настройки аппаратной части в поле **Список каналов комплекса МПС-140**.

В этом окне можно также:



- Проверить **Линии термопар**.
- Произвести **Балансировку**.

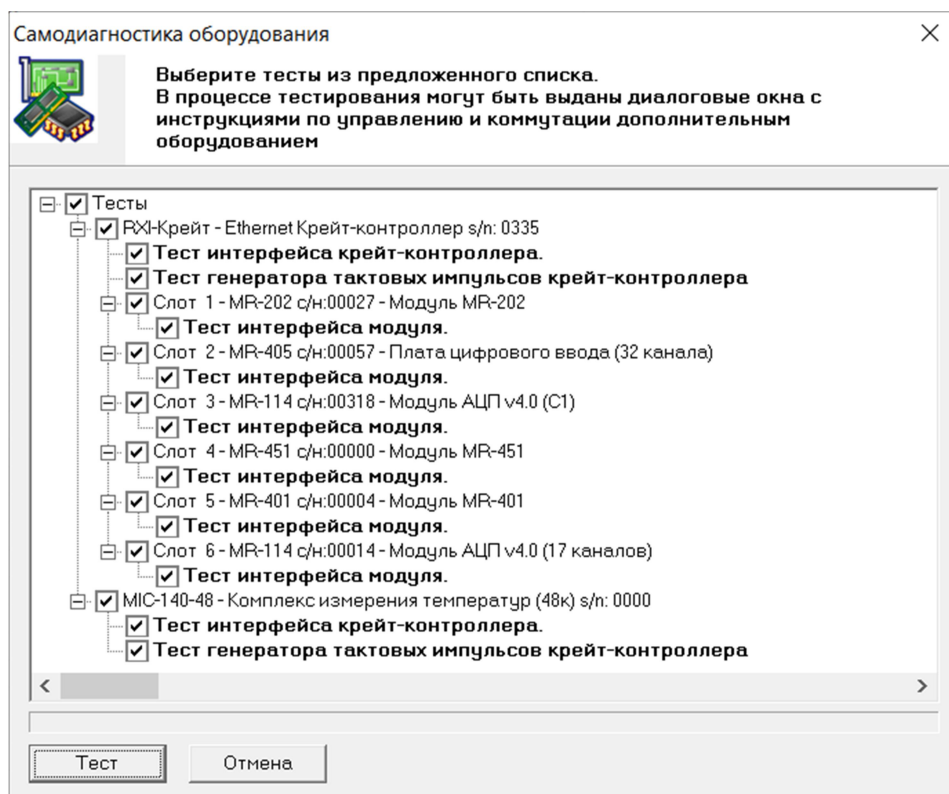
9 Выполнение измерений

1. Измерения могут быть произведены после полной настройки аппаратной и программной частей измерительного комплекса.
2. Настройка аппаратной части комплекса описана в руководствах по эксплуатации системы измерений и входящей в состав системы аппаратуры: измерительных комплексов, компьютеров, коммутационного оборудования, аппаратуры системы единого времени и т.д.
3. Основные настройки программы Recorder описаны в предыдущих разделах настоящего руководства. Описание дополнительных настроек возможно в руководствах по эксплуатации систем измерений, использующих Recorder и другое взаимодействующее программное обеспечение.

9.1 Проверка готовности

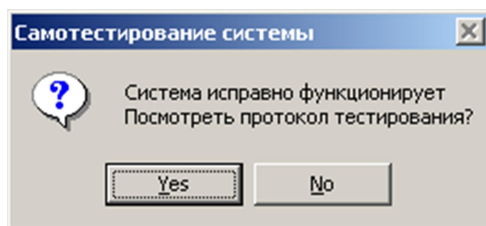
9.1.1 Самотестирование

1. Режим автоматического тестирования включается нажатием кнопки  и выбором пункта меню  **Самотестирование** на панели управления главного окна Recorder, после чего появляется окно настройки **Самодиагностика оборудования**:

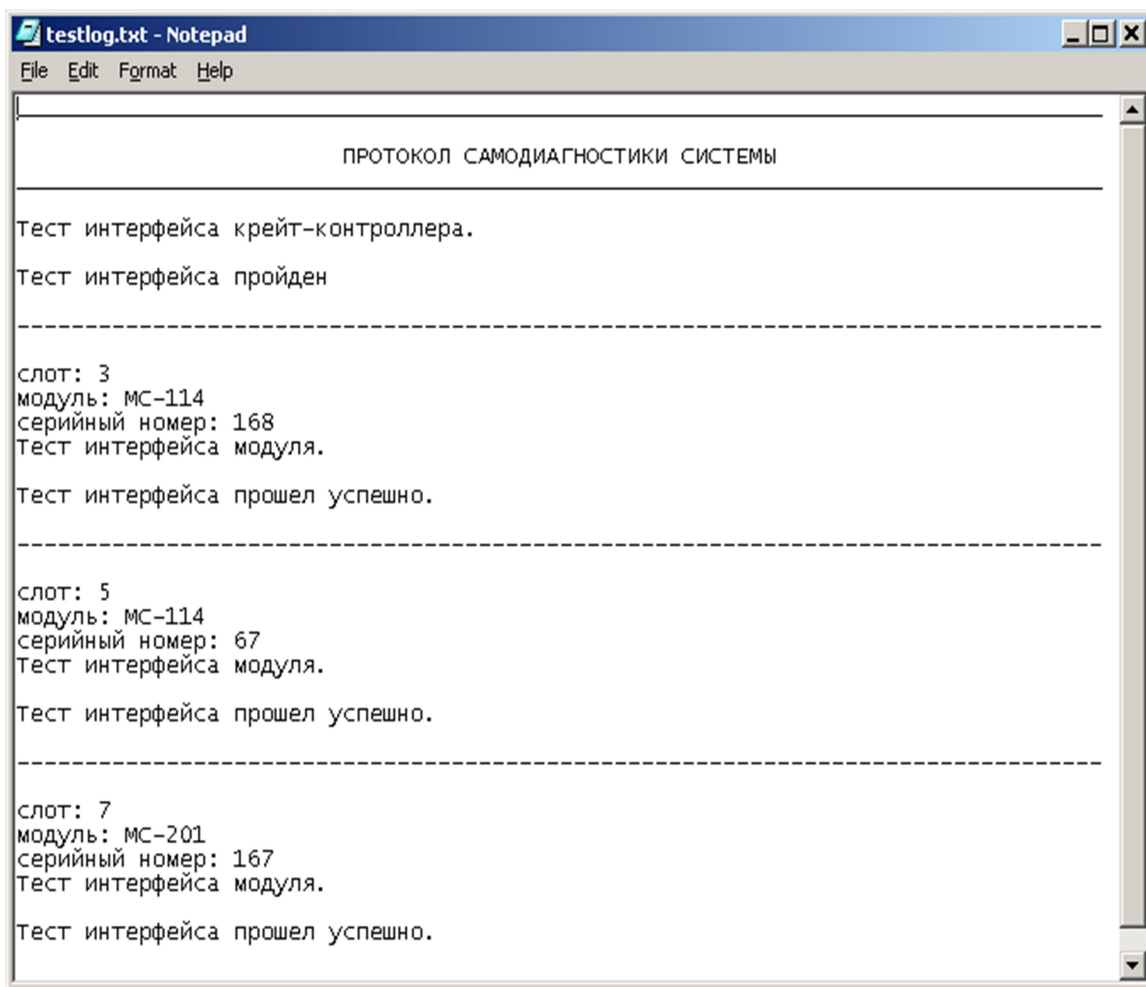


2. В окне **Самодиагностика** для тестирования будет предложен список аппаратуры, включенной в конфигурацию измерительной системы. Пользователь должен пометить необходимые пункты тестирования, тесты доступные для устройств различного типа могут отличаться: например, для некоторых модулей реализована функция проверки целостности сигнальной линии к датчику.

3. Результаты автоматического тестирования выводятся на экран в виде сообщения:



4. Протокол формируется в виде текстового файла и имеет вид:


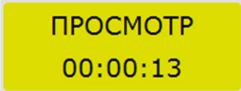



5. Протокол тестирования можно редактировать, пользователь может добавлять свои заметки по ходу испытаний, его можно использовать как журнал испытаний.


После проведения испытаний протокол можно сохранить как обычный текстовый файл. **Редактор NotePad** - это простой стандартный текстовый редактор, как правило, входящий в виде приложения к ОС Windows. Правила работы с редактором описаны в руководствах по работе с ОС Windows.

6. При возникновении аппаратных проблем при использовании комплексов МІС рекомендуется передавать специалистам НПП "МЕРА" вместе с описанием ошибки и результирующий протокол самотестирования системы.

9.1.2 Просмотр осциллограмм

1. Проверка готовности системы измерений к записи может производиться, в частности, путем просмотра осциллограмм сигналов в измерительных каналах на **Базовой** или пользовательских страницах.
2. Для просмотра медленно меняющихся сигналов целесообразно использование страницы **Цифровой формуляр** или **Цифровые формуляры** и **Таблицы значений** на пользовательских страницах.
3. При подключении датчиков или иных источников сигнала к входам каналов, формуляры должны отображать ожидаемые формы и значения сигналов.
4. Режим просмотра сигналов на базовой странице запускается нажатием кнопки  (**F3**). В этом режиме в окна просмотра в реальном времени выводятся осциллограммы входных сигналов, начиная с активного канала и далее по порядку в соответствии с количеством окон просмотра на странице. Активным можно сделать любой канал в любой момент времени, в том числе и во время просмотра.
5. При необходимости, для лучшего отображения может быть произведено масштабирование наблюдаемых сигналов, как это описано в разделе 6.3.2.
6. Если используемых в системе измерений каналов больше, чем может быть выведено на Базовую страницу осциллограмм, просмотр и оценку работоспособности каналов можно выполнить последовательно. Для этого щелчком мыши выбирается новый активный канал, начиная с которого производится вывод на экран сигналов измерительных каналов.
7. После запуска в информационном поле  указывается, что комплекс находится в режиме предварительного просмотра, и выводится время просмотра, т.е. время, прошедшее с момента включения режима просмотр.
8. Режим предварительного просмотра предназначен для проверки работоспособности системы измерений и правильности настройки ее каналов перед включением режима записи, а так же для анализа параметров в темпе эксперимента без регистрации данных на жесткий диск.
9. Режим просмотр останавливается нажатием кнопки  (**ESC**).

9.2 Запись сигналов

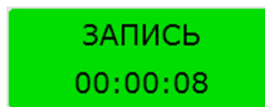
1. Перед началом записи сигналов следует указать кадр, в котором будет сохраняться информация. Каталог, в котором будут сохраняться файлы результатов, должен быть указан на закладке **Рекордер** настройки конфигурации системы (Раздел 3.5).
2. Для выбора файла сохранения результатов измерений необходимо нажать кнопку  (**F4**) на **Панели инструментов** Главного окна и в предложенном стандартном диалоге выбора каталога выбрать либо существующий пустой кадр, либо ввести имя нового кадра.

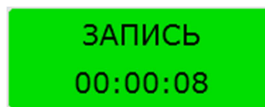
3. При многократных, последовательных запусках режима регистрации рекомендуется включить опцию **Модифицировать имя по каждому испытанию** на закладке **Рекордер**. Это избавит оператора при каждом запуске вводить новое имя.

При выключенной опции **Модифицировать имя по каждому испытанию** по умолчанию результаты будут записываться в один и тот же файл, при каждом старте записи, стирая предыдущую информацию.


При установке флага в поле **Модифицировать...**, цифровые индексы, в конце имени файла будут увеличиваться на единицу при каждом последующем запуске. Буквенные символы не модифицируются. Если в имени нет цифровых индексов, то они будут

добавлены автоматически. Запись включается нажатием кнопки  (F2)..



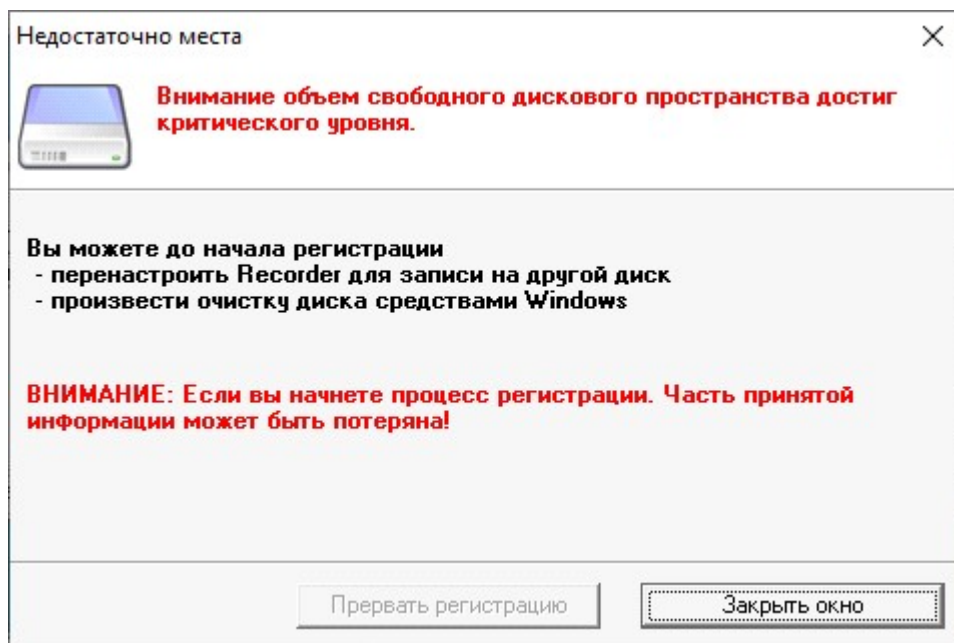
4. После запуска в информационном поле  указывает, что комплекс находится в режиме записи. В поле выводится время, прошедшее с момента включения режима записи.
5. При настроенном автоматическом старте запись начнется после выполнения условий, введенных на закладке **Рекордер** (раздел 3.5).
6. Во время записи сигналов на монитор пользователя могут быть выведены по выбору (раздел 5): осциллограммы сигналов, таблица текущих значений сигналов, формуляры, созданные пользователем (раздел 6) или сформированные плагинами (раздел 11).
7. Если на монитор выводятся осциллограммы, то к ним применимы те же операции, что и в режиме просмотр – масштабирование, сдвиг, смена активного канала.

Режим записи останавливается нажатием кнопки  (ESC).

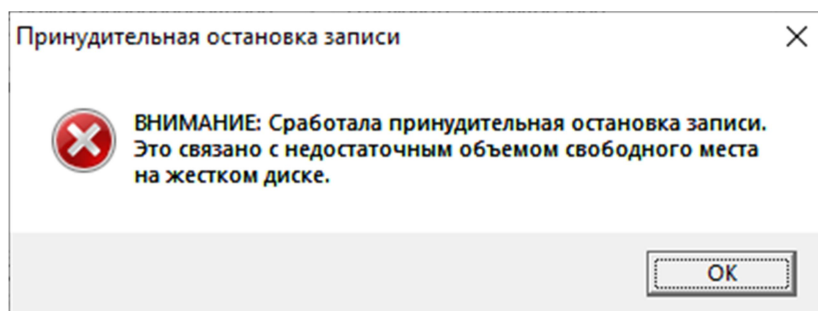
8. Из режима записи возможен переход в режим просмотр путем нажатия  (F3). В этом случае, при следующем старте записи, в зависимости от настроек рекордера, может быть начат новый кадр, либо регистрация будет продолжена в текущий кадр.

9.3 Контроль свободного дискового пространства


1. Recorder контролирует объем свободного дискового пространства для записи данных.
2. Если при текущем потоке данных свободного места на диске остается только для записи сигналов длительностью не более 10 мин, на монитор будет выведено окно предупреждения:



3. Если режим записи не будет изменен, то по достижении критической величины свободного объема на жестком диске для записи сигнала менее 1 минуты, запись будет остановлена автоматически и на монитор выведено сообщение:



9.4 Рекомендации по обработке данных

1. Для обработки записанной информации рекомендуется использовать **Пакет обработки сигналов WinПОС**, разработанный НПП «МЭРА».
2. Для передачи записанного сигнала для обработки в **WinПОС** достаточно нажать кнопку  на **Панели инструментов** Главного окна.
3. Программа обработки будет запущена, если она была предварительно установлена и настроена в соответствии с задачами обработки, и в ней будет открыт файл с результатами испытаний.
4. **WinПОС** предназначен для цифровой обработки сигналов с графическим

представлением результатов и вывода результатов на печать.

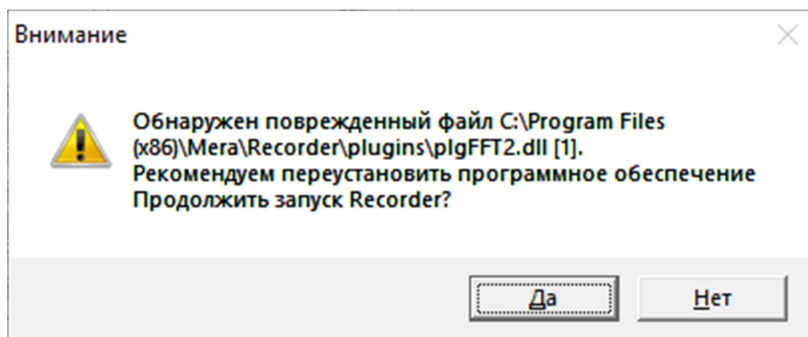
5. Функциональные возможности пакета **WinПОС**:

- работа с данными в двоичном и текстовом форматах, с файлами форматов USML и с файлами формата MEPA;
- обработка сигналов по более чем 50 алгоритмам, в том числе:
 - автоспектр, взаимный и комплексный спектр, преобразования спектра;
 - функция когерентности и некогерентности;
 - передаточная функция;
 - рекурсивная и нерекурсивная фильтрация (конструктор фильтров);
 - логарифмирование;
 - интегрирование и дифференцирование;
 - огибающая;
 - нормирование и центрирование;
 - арифметические операции;
 - автокорреляция и взаимная корреляция;
 - вероятностные характеристики;
 - плотность распределения вероятности;
 - передискретизация;
 - трехмерный спектр;
- обработка динамических процессов по специализированным алгоритмам для:
 - построение трендов;
 - АФЧХ;
 - Построения диаграммы Кемпбелла;
 - выполнения порядкового 3D анализа;
- поддержка сценариев (**VBScript**), на основе **VBS** пользователь может:
 - создать свои собственные алгоритмы обработки сигнала;
 - автоматизировать процесс обработки входного сигнала (от выбора входного файла/сигнала до документирования результатов обработки);
 - использовать мощный командный режим на базе сценариев;
- поддержка интерфейса с удобствами технологии drag&drop и клавиатурным управлением;
- предоставление пользователю развернутой справочной системы наличие :
 - подробное описание интерфейса;
 - пояснения к алгоритмам и их настройкам;
 - полный справочник по использованию объектов **WinПОС** в сценариях на **Visual Basic Script**;
 - индексация и поиск статей справки;
- наличие средств оформления графиков и подготовки отчетов (комментарии, выноски, номера линий и т.п.)
- свободное конфигурирование графиков на странице;
- оформление графиков комментариями, выносками, подписями;

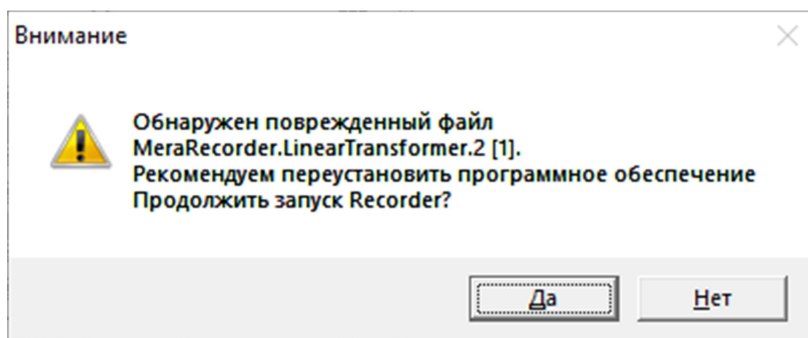
- выдача на печать;
 - сохранение результата в файле;
 - вставка в документ MS Word;
 - пакетная обработка данных;
 - редактирование файлов формата USML;
 - обработка больших файлов (более 2000 Мбайт).
6. Обработку файлов рекомендуется производить в формате **MEPA**, что существенно экономит дисковое пространство по сравнению с форматом **USML**.
7. При использовании для обработки результатов измерений, полученных в Recorder с помощью других программ, например *Excel*, *MathCad* и др., необходимо преобразовать записанную информацию к виду, доступному для используемой программы обработки.

9.5 Контроль целостности ПО

1. В ПО Recorder встроен механизм контроля сохранения целостности бинарных программных компонентов, из которых оно состоит. При каждом запуске осуществляется проверка по размеру, дате, версии, контрольной сумме и др. параметрам защищаемых компонентов. Выполненных как в виде файлов dll, так и в виде ActiveX (COM) компонентов. В случае обнаружения несоответствия выдаются предупреждения:



Или:

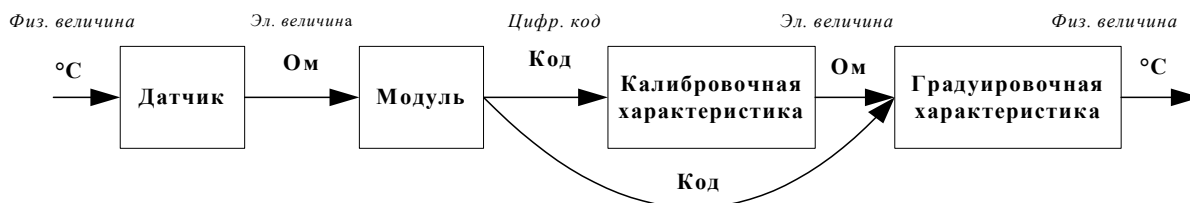


2. Пользователь может выбрать продолжить ли запуск ПО или отказаться от этого и исправить проблему, с последующим запуском.

10 Калибровка и градуировка измерительных каналов

10.1 Задачи калибровки/градуировки/проверки

1. Процесс измерений некоторой физической величины системой измерений под управлением программы Recorder может быть представлен (смотри рисунок), как:



- преобразование измеряемой физической величины в аналоговый электрический сигнал,
- преобразование аналогового электрического сигнала в цепях и аппаратуре канала,
- аналого-цифровое преобразование сигнала в АЦП модуля в двоичный код и передача его в компьютер с программой Recorder,
- получение программой Recorder из двоичного кода измерительной информации, содержащей значение измеряемой физической величины.

При этом Recorder учитывает преобразования сигнала, произведенные датчиком, аппаратурой канала и АЦП и воспроизводит физическую величину с погрешностью не превышающую допустимую погрешность измерений, определенную для данного канала.


2. Функциональная зависимость между кодами и значениями измеряемых физических величин называется **сквозной градуировочной характеристикой канала (ГХ канала)** и определяется:

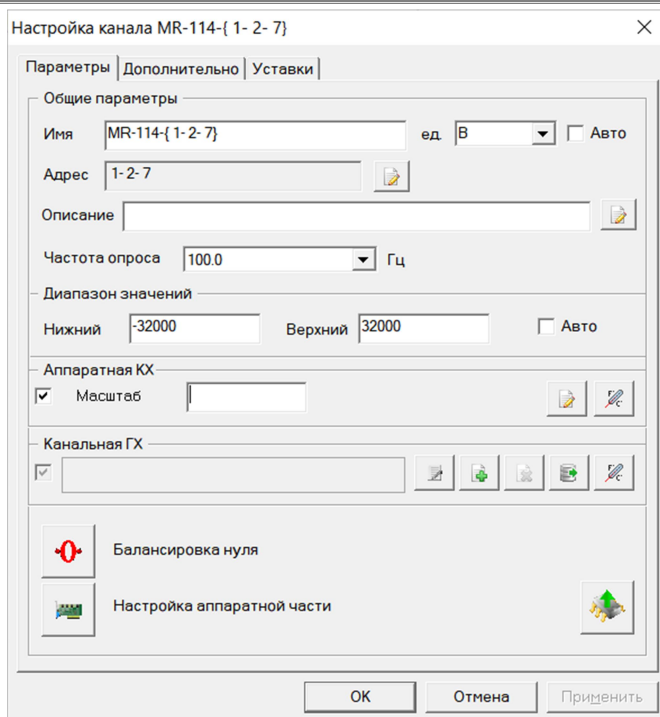
- **Градуировочной характеристикой (ГХ) датчика**, являющейся функцией преобразования измеряемой физической величины в электрический сигнал на выходе датчика. ГХ получается путем измерения электрических сигналов на выходе датчика, при воздействии на датчик эталонными значениями измеряемой физической величины в контрольных точках диапазона измерений. ГХ могут быть приведены: в паспорте датчика, в базах данных стандартизированных ГХ (для термпар), получены экспериментальным путем и представлены какой либо аппроксимирующей функцией;
- **Калибровочной характеристикой канала (КХ)**, определяющей соответствие между числом кодов на выходе АЦП модуля и значениями электрических величин на входе канала. В зависимости от типа модуля, входными электрическими величинами могут быть: ток, напряжение, сопротивление, заряд. КХ формируется в заводских условиях путем определения количества кодов при подаче на вход канала эталонных значений электрических сигналов в номинальном диапазоне работы модуля. Процесс получения КХ называется **калибровкой чувствительности канала** или для краткости - **калибровка канала**.



КХ может быть записана в ПЗУ модуля, либо на диске, передаваемом пользователю при поставке измерительной аппаратуры.

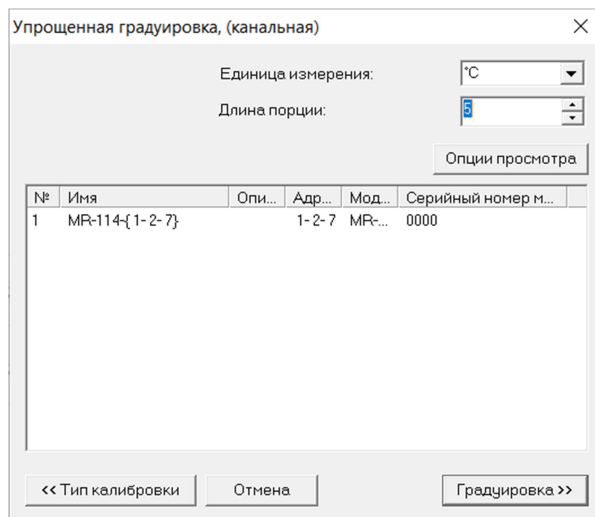
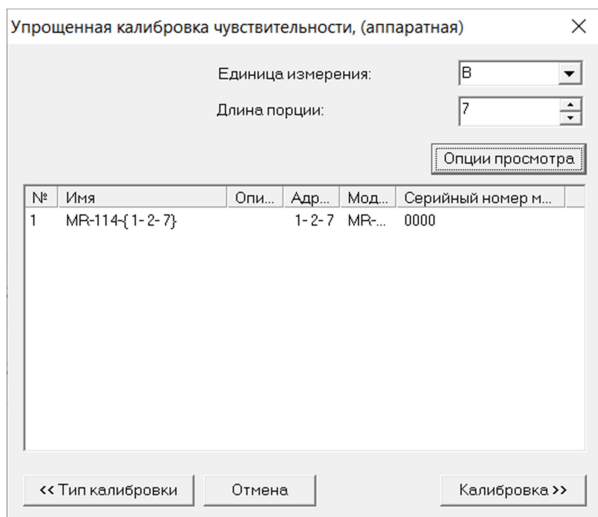
3. С выхода модуля комплекса МІС сигнал в цифровом виде поступает в компьютер, где коды преобразуются программой Recorder в числовое представление в единицах измеряемых физических величин.
4. Для получения значений измеряемой физической величины Recorder преобразует цифровые коды от измерительного модуля в физическую величину с учетом всех преобразований сигнала в датчике и канале до получения кодового представления, т.е. с применением ГХ датчика и КХ канала.
5. Для получения значений измеряемой физической величины в некоторых случаях может быть применена **сквозная градуировочная характеристика канала**, полученная путем определения числа кодов на выходе АЦП модуля при эталонном воздействии на датчик физической величины в контрольных точках диапазона измерений канала.
6. **Проверка канала** подразумевает процесс контроля метрологических характеристик канала с целью определения его работоспособности перед проведением измерений. Проверка измерительного канала проводится аналогично получению сквозной ГХ канала, при воздействии на датчик произвольных сигналов в рабочем диапазоне измерений канала или при подключении к каналу имитатора датчика.
7. Настройки Recorder в режиме проверки канала могут быть использованы также при очередной (вторичной) **поверке системы измерений**, при выполнении всех требований «Методики поверки комплексов МІС».
8. Для получения описанных калибровочной, градуировочных характеристик и проверки канала в Recorder используется общий программный модуль, используемый как при заводских настройках аппаратуры, так и при подготовке системы измерений к работе.
9. Калибровку чувствительности с применением эталонной аппаратуры, как правило стандартную, выполняют специалисты предприятия – изготовителя.

10.2 Переход в режим калибровки/градуировки канала

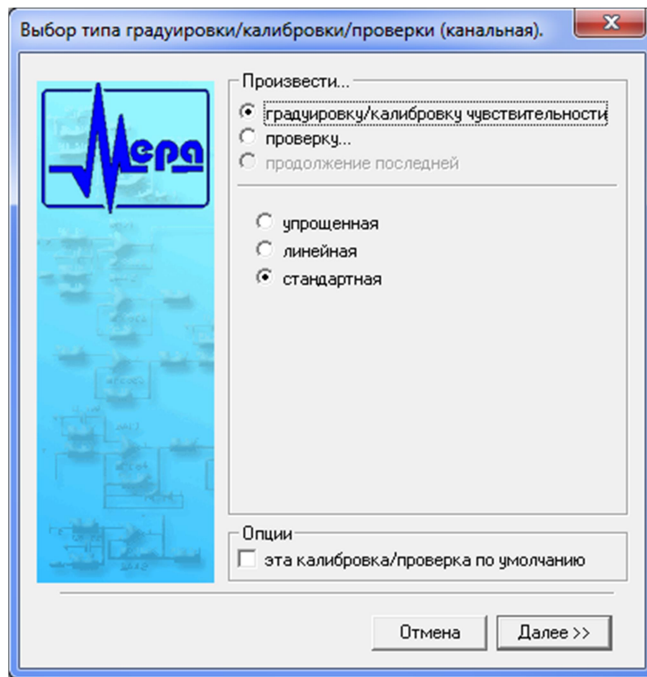
1. Диалоговые окна Recorder для настроек и выполнения различных операций, связанных калибровкой/градуировкой каналов сходны между собой и имеют одинаковое назначение одноименных полей с учетом вида выполняемой операции.
2. **Калибровка модуля** производится, как правило в заводских условиях. Пользователь, при необходимости может выполнить эту операцию при наличии у него средств задания эталонных средств электрических величин, руководствуясь документом «Методикой поверки комплексов МІС»;
3. **Калибровка канала** позволяет произвести градуировку датчиков канала и описана в разделе 10.2 . Операция настройки градуировочной характеристики описана в разделе 8.2;
4. Переход в режим градуировки/калибровки возможен из окна **Настройки канала** – кнопками  - **Калибровка модуля** (Аппаратная КХ) или **Калибровка канала** (Канальная ГХ).





- Для проведения одновременной калибровки нескольких однотипных каналов их необходимо выделить на закладке **Каналы** окна настройки или в основном окне Recorder в списке каналов, открыть окно настройки каналов и, нажав кнопку , перейти в режим калибровки.
- Нажатие кнопок  открывает окна **упрощенного режима калибровки** модуля или градуировки канала, соответственно:



- Для выбора другого типа операции (линейной или стандартной) следует, нажав кнопку **Тип калибровки** перейти в окно **Выбор типа градуировки/калибровки/проверки**.



8. Выбор типа калибровки/градуировки зависит от выполняемой операции и определяет количество настроек параметров калибровки канала.
9. При выборе типа калибровки/градуировки следует учитывать, что:
- **упрощенная** калибровка/градуировка отличается минимальными начальными настройками, позволяет использовать произвольное количество контрольных точек в процессе самой калибровки/градуировки.
 - **линейная** калибровка/градуировка измерительного канала производится по значению одной эталонной точки (эталонному значению входного сигнала) и может производиться только при условиях линейности характеристики на калибруемом диапазоне измерения и отсутствии превышения допустимого значения начального смещения при нулевом значении входного сигнала;
 - **стандартная** (описана ниже) калибровка/градуировка имеет широкий спектр начальных настроек, предполагает калибровку/градуировку по заранее определенному количеству контрольных точек, допускает настройки параметров выборки измерений в контрольных точках, что позволяет выбрать тип представления результирующей калибровочной/градуировочной характеристики (коэффициент, полином и т.п.).
10. Имеется возможность сохранения настроек в виде шаблона для многократного использования.
11. Установки флага в поле **Опции** - **эта калибровка/проверка по умолчанию** настраивает программу так, что после следующего нажатия кнопки калибровки  в окне **Настройка свойств канала** открывается окно соответствующего типа калибровки.
12. После выбора типа калибровки/градуировки следует нажать кнопку .

10.3 Стандартная калибровка

1. При выборе типа калибровки Стандартная , открывается окно настройки **Параметров** стандартной калибровки чувствительности:

Параметры градуировки (канальная)...

Диапазон измерения
 Нижний предел измерений: -100 Ед. изм.: кгс
 Верхний предел измерений: 100

Параметры испытания и расчетов
 Кол-во контрольных точек: 5 Кол-во порций: 1
 Длина порции: 10 Кол-во циклов: 1
 Обратный ход: нет

Тип оценки порции: Математическое ожидание (МО)
 Тип ГХ: Таблица линейной интерполяции

Эталон
 Задатчик сигнала: Ручной
 Измеритель сигнала: Ручной

№	Имя	Опис...	Адрес	Модуль	Серийный номер мс
1	MR-114-{1-1-1}		1-1-1	MR-114	0334

Контрольные точки

№	Значение
1	-100
2	-50
3	0
4	50
5	100

Сортировать: нет

Опции управления
 Пауза перед измерением

Шаблон Загрузить Сохранить

Допуск
 Скачки измеряемой величины 1 %
 Утечки по каналу эталона 1 %

<< Тип калибровки Отмена Из файла Градуировка >> Опции просмотра

2. **Стандартная калибровка** канала может быть выполнена с использованием ранее сформированного **Шаблона**, для чего используются:
 - Кнопка **Загрузить** служит для ввода ранее установленных параметров калибровки. При нажатии на эту кнопку будет выведено диалоговое окно выбора файла, в котором сохранены требуемые параметры (режим) калибровки;
 - Кнопка **Сохранить** служит для сохранения установленных параметров (режима) калибровки. Сохранение установленного режима калибровки позволит в дальнейшем сократить время при настройке/калибровке измерительных каналов;
3. Кнопка **<< Тип калибровки** возвращает к окну **Выбор типа градуировки/калибровки**.
4. В полях с **Диапазон измерений** задается:
5. **Верхний** и **Нижний пределы измерений** и **Единицы** измеряемой физической величины.

6. В полях с общим названием **Параметры испытания и расчетов** задается:

- **Количество контрольных точек** — количество контрольных точек, которые автоматически равномерно распределяются по выбранному диапазону изменения входного сигнала;

Результаты настроек диапазона измерений и количества контрольных точек настроек автоматически отображаются в поле **Контрольные точки**.

- **Длина порции** — указывается количество единичных отсчетов измеренных значений сигнала. По этим выборкам проводится усреднение измеренной величины. Усреднение значений позволяет уменьшить случайную ошибку при расчете ГХ. С увеличением длины выборки случайная ошибка уменьшается;
- **Обратный ход** — включает механизм, при котором в режиме калибровки/градуировки помимо прямого прохода по контрольным точкам производится обратный ход. Эта функция необходима в случае, когда требуется учет гистерезиса датчика;
- **Количество порций** — количество выборок указанной выше длины, измеренных для одной контрольной точки;
- **Количество циклов** — количество циклов измерений значений эталонного сигнала от минимального до максимального значения и обратно;
- **Тип оценки порции** — определяет по какому типу оценки сигнала строится ГХ. Параметр выбирается из предлагаемого списка: математическое ожидание, среднее квадратичное отклонение (СКО), амплитуда, размах (двойная амплитуда) и т.д. Первое используется для калибровки по постоянному уровню, остальные – для калибровки по переменному (гармоническому) эталонному сигналу. Конкретный тип оцениваемого параметра определяется пользователем в зависимости от измеряемых физических параметров;

7. Рекомендации по установке длины порции и количества порций:

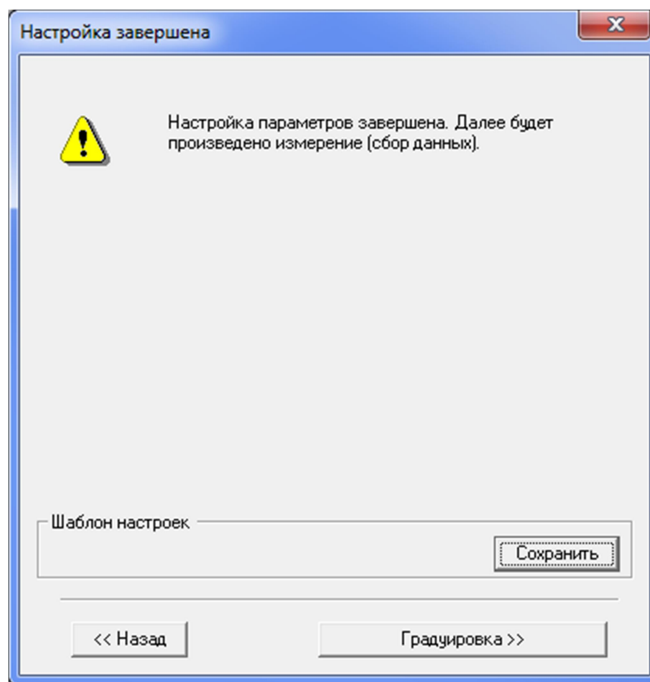
- При проведении калибровки/градуировки длину порции следует устанавливать соразмерной частоте дискретизации поверяемого модуля:
- 10 Гц – 10 точек, 100 Гц – 100 точек и т.д.

8. В приведенном примере настроек выбраны: длина порции равная 10 отсчётам, т.е. при частоте дискретизации в 100 Гц (период 0,1с) один замер будет проходить один раз в секунду).

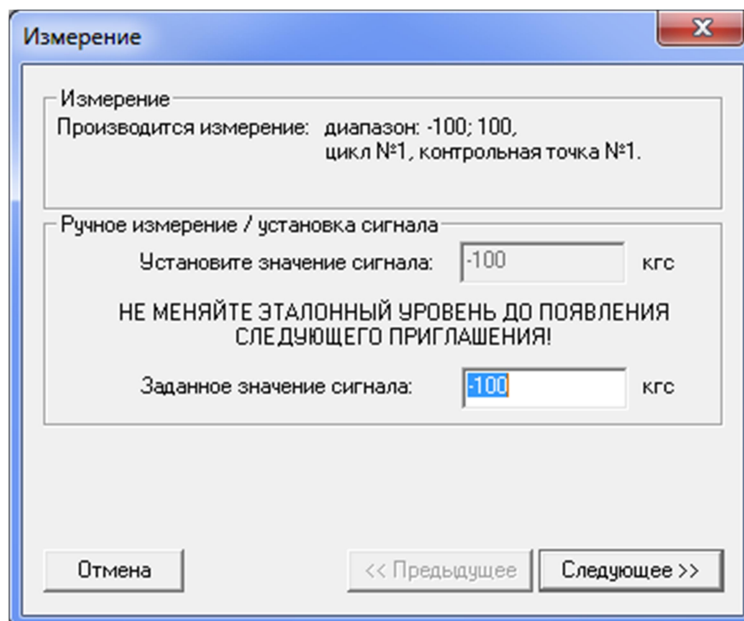
9. В поле **Тип ГХ** выбирается из списка тип калибровочной/градуировочной характеристики, которая будет сформирована в результате калибровки измерительного канала:

- Масштабный коэффициент – результат калибровки представляет собой масштабный коэффициент (ГХ типа $y = ax$);
- Полином N-порядка – результат калибровки представляет собой коэффициенты линейной зависимости, описанной полиномом N-го порядка (ГХ типа $y = K_0 + K_1x + \dots + K_Nx^N$);
- Таблица линейной интерполяции – результат калибровки представляется в виде таблицы, представляющую собой кусочно-линейную зависимость с узлами в контрольных точках, по которым производилась калибровка.

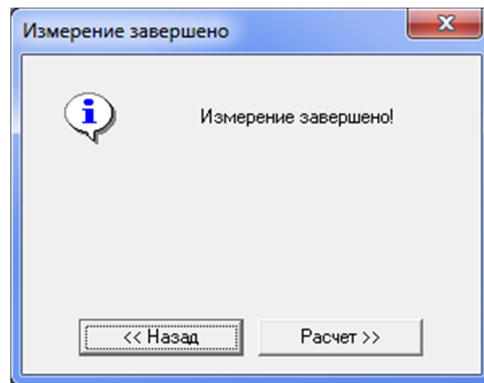
10. В полях с общим названием **Эталон** задается:
- В поле **Задатчик сигнала** выбирается из списка способ задания эталонного значения в контрольных точках;
 - В поле **Измеритель сигнала** выбирается из списка способ регистрации заданного эталонного значения контрольных точек.
11. Процесс калибровки запускается нажатием кнопки **Градуировка**. В результате на экран будет выведено диалоговое окно с извещением о завершении настроек



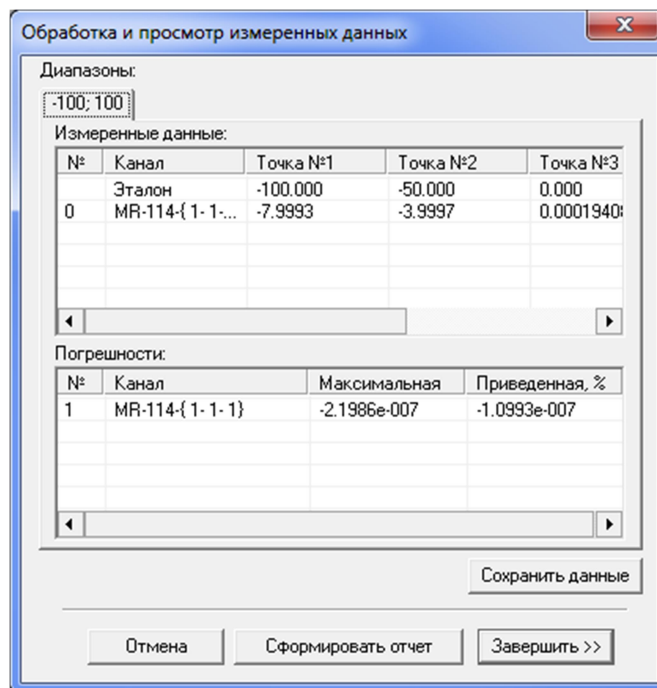
12. Нажатием кнопки **Градуировка** в окне **Настройка завершена** начинается процесс градуировки. На экран выводится диалоговое окно с предложением подать на вход канала очередное эталонное значение сигнала, соответствующее значению, указанному в поле **Значение** контрольной точки:



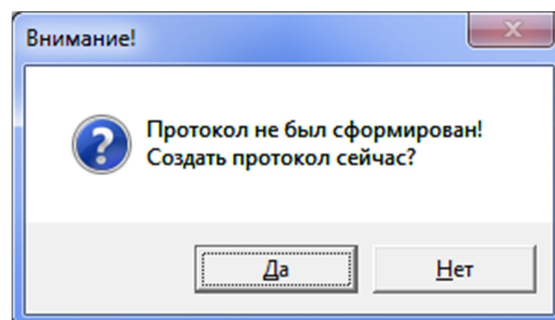
13. После подключения на вход калибруемого канала (каналов) сигналов эталонный величины следует нажать кнопку **Следующее**, После прохождения всех контрольных точек на экран выводится окно **Измерение завершено**:



14. Нажатие кнопки **Расчет** завершает процедуру калибровки и выводит полученные результаты в окно **Обработка и просмотр данных**.



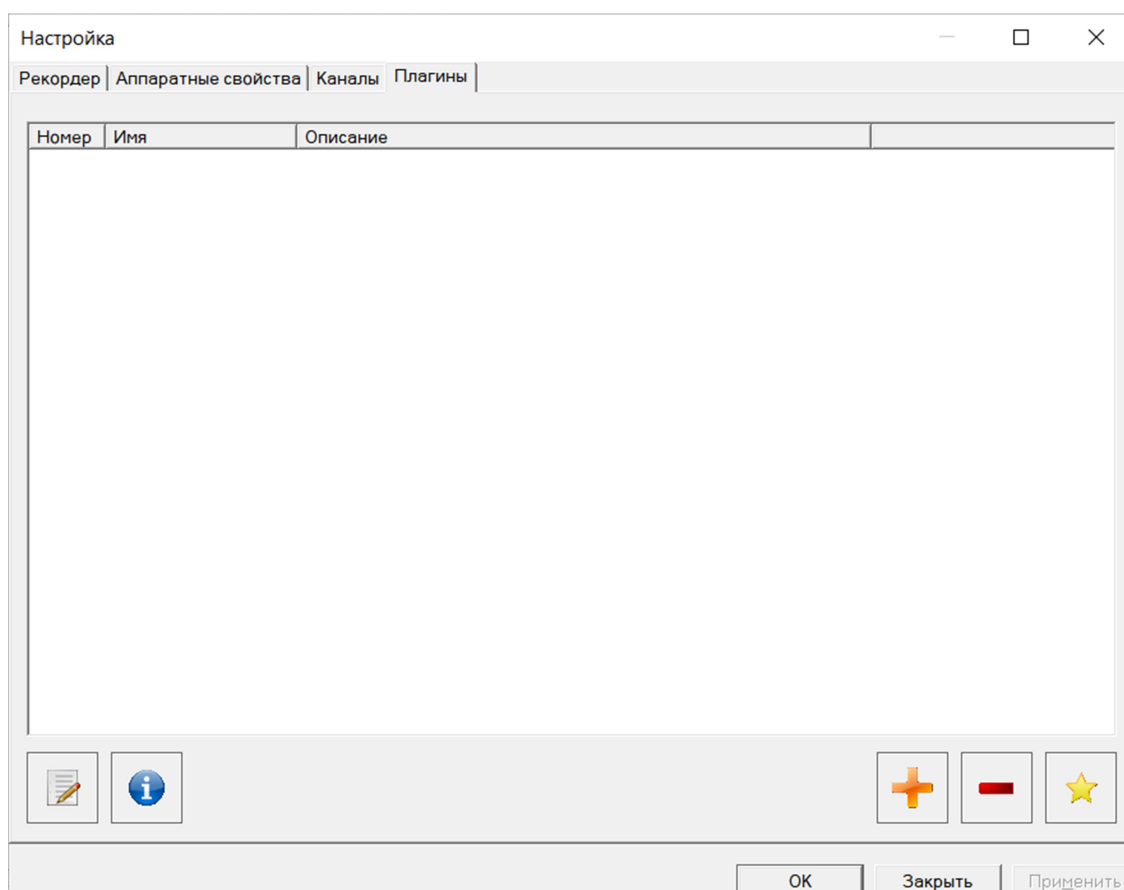
При нажатии кнопки **Завершить**, выводится предложение создать протокол градуировки/калибровки, что может потребоваться, например, про выполнении поверки. В противном случае следует нажать **Нет**.




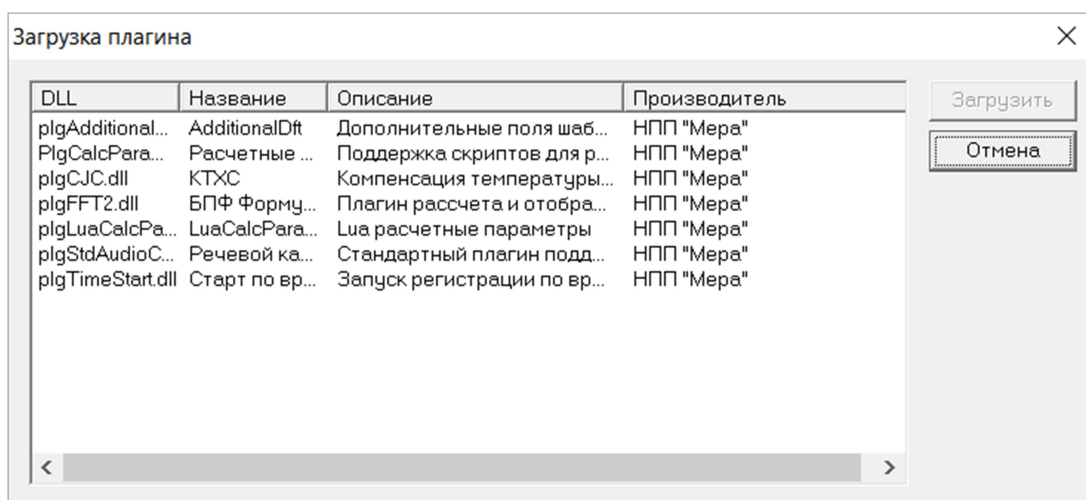
11 Плагины

11.1 Подключение плагинов

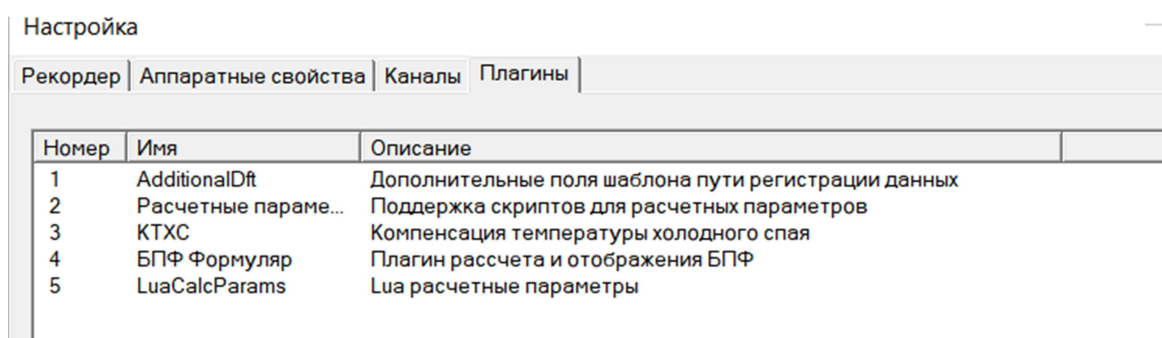
1. Пользователь может расширить функциональные возможности Recorder, путем разработки плагинов, обеспечивающих выполнение задач измерений. При необходимости можно изменить интерфейс программы, добавить новые функциональные кнопки, индикаторы и т.п. Таким образом, пользователю предоставляется возможность адаптировать программу Recorder под свою конкретную задачу.
2. Информацию по разработке плагинов можно получить в «Руководстве программиста по разработке плагинов Recorder».
3. Для самостоятельной разработки плагинов требуется специальный набор файлов – PluginSDK, который доступен на сайте НПП «МЭРА».
4. Программа Recorder позволяет подключить дополнительные подпрограммы - плагины, представляющие собой самостоятельные программные модули. Это возможно сделать на вкладке **Плагины** окна **Настройка**:




5. Доступ к списку плагинов и подпрограмм, расширяющих функциональные возможности Recorder, открывается нажатием кнопки , после чего открывается окно **Загрузка плагинов**:

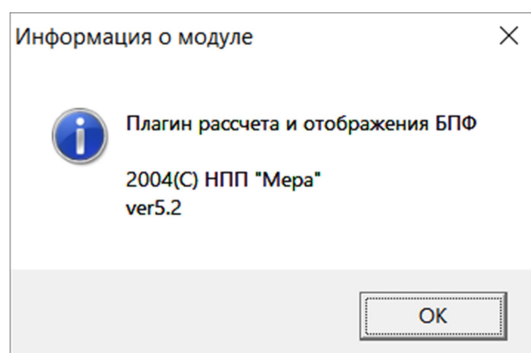



6. В этом окне приводятся: имя файла плагина (*.dll), название плагина, краткое описание выполняемых функций и разработчик.
7. Для загрузки плагина следует выделить и нажать кнопку **Загрузить**. Для отказа от загрузки плагинов следует нажать кнопку **Отмена** и закрыть окно.
8. В результате загрузки плагин будет подключен к основной программе, его имя и краткое описание выведены на вкладку **Плагины** окна **Настройка**:



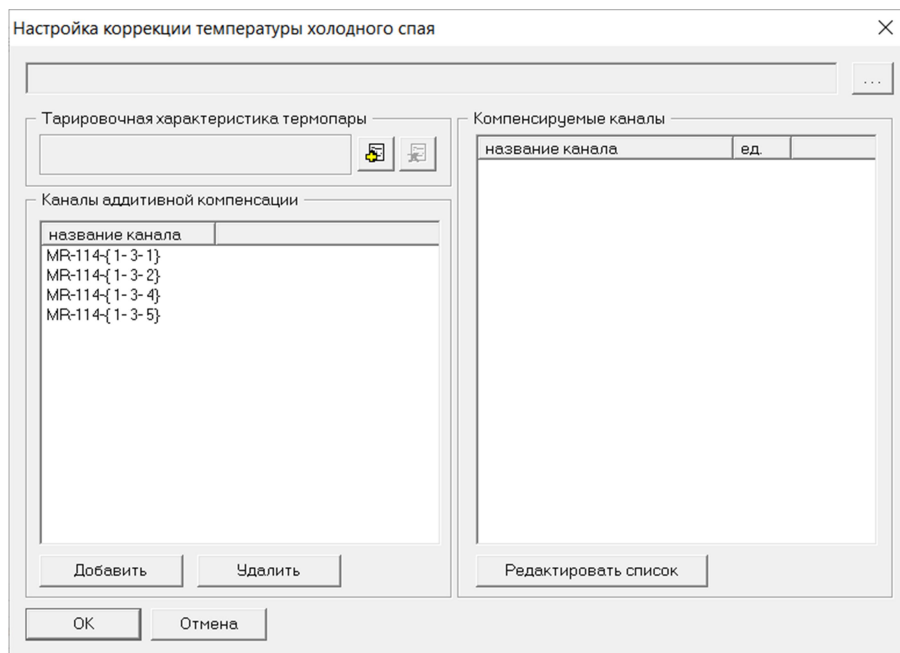
9. Для просмотра информации о плагине следует, выделив строку с именем плагина, нажать кнопку .

Пример окна с информацией о плагине:




10. Для тех плагинов, которые требуют настройки, при выделении строки с именем плагина и нажатием кнопки , открывается окно **Настройка {имя плагина}**,

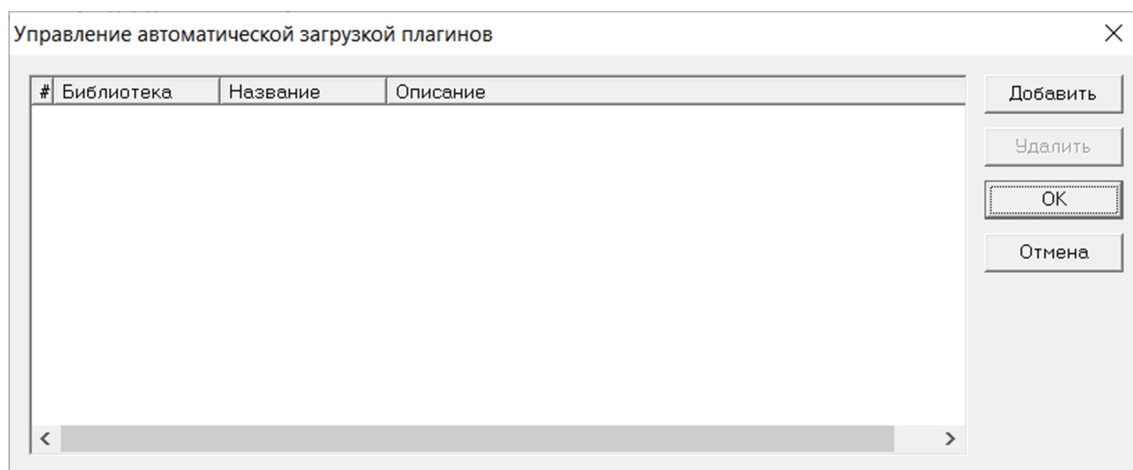
например:



11. Каждый из плагинов имеет собственное окно настройки. Настройка наиболее применимых плагинов описана в разделе 11.2.

12. Завершить работу и выгрузить плагин из Recorder можно кнопкой .

13. Чтобы выделенный плагин загружался автоматически при запуске программы Recorder, следует нажать кнопку , после чего открывается окно **Управление автоматической загрузкой плагина** с информацией о плагинах:



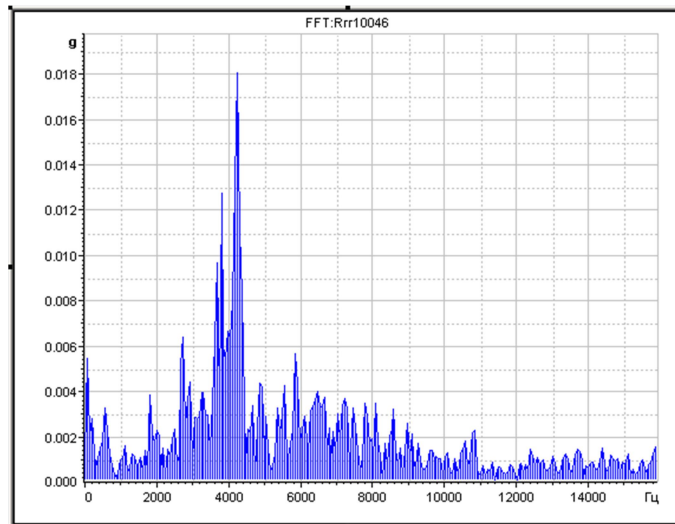
14. Для подключения плагина в список автоматически загружаемых необходимо нажать кнопку **Добавить**, в результате на экран будет выведено окно со списком готовых подпрограмм. Для удаления подпрограммы из списка автоматически загружаемых необходимо нажать кнопку **Удалить**.

11.2 Стандартные плагины

Стандартные плагины входят в пакет поставки Recorder

11.2.1 БПФ формуляр

1. Плагин **БПФ формуляр** позволяет производить разложение сигнала в темпе эксперимента в частотный спектр, используя алгоритм БПФ:



2. **Ошибка! Источник ссылки не найден.:**

Настройка параметров БПФ

Канал Текущий + 0

Абсолютная привязка

Центрирование

Автомасштаб по амплитуде

Вид характеристики Амплитудный спектр

Диапазон амплитуды 0.0 10.00

Диапазон частоты 0.0 1024

Тип весового окна Прямоугольное

Число точек БПФ 128 Шаг: 0.008 Гц

Значения Амплитуда

Логарифмирование

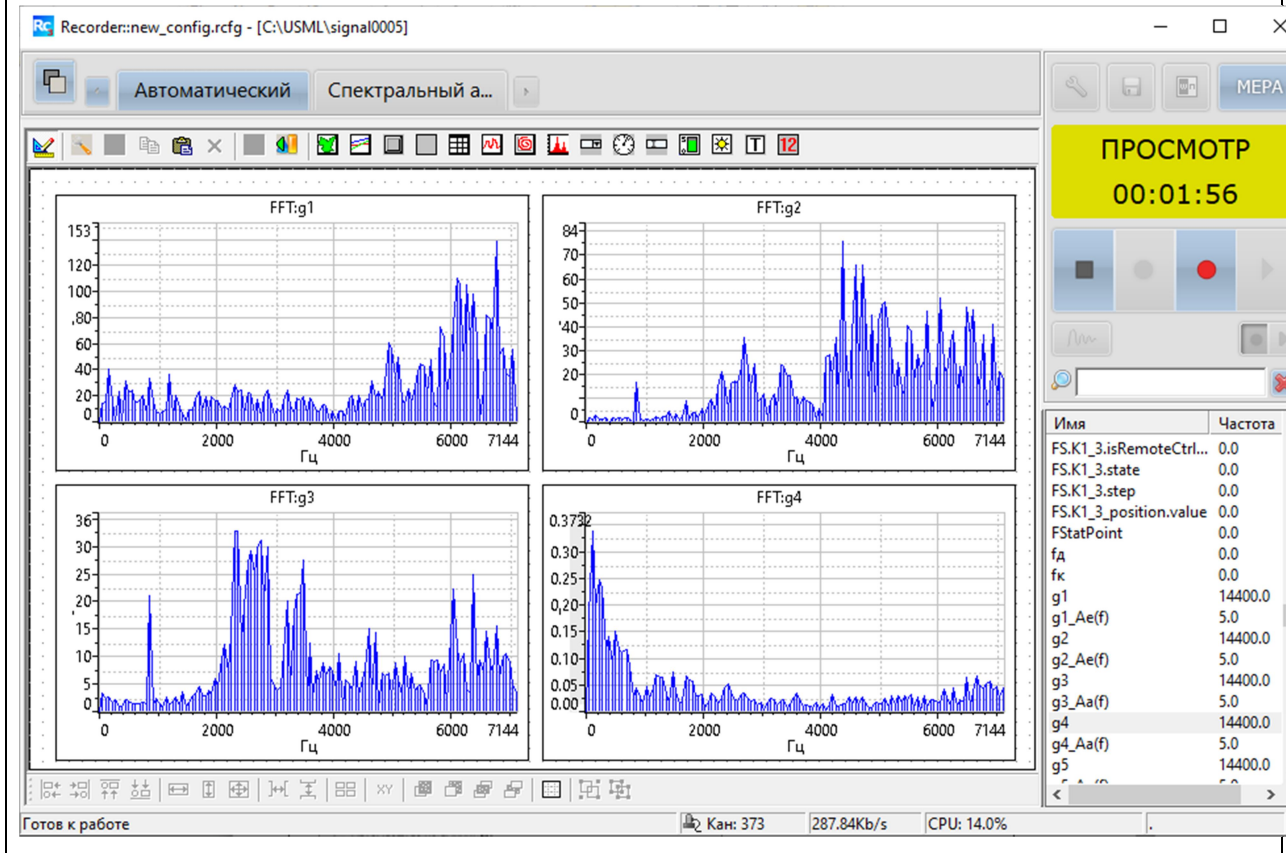
По максимуму

По диапазону

По опорному значению 32000.00

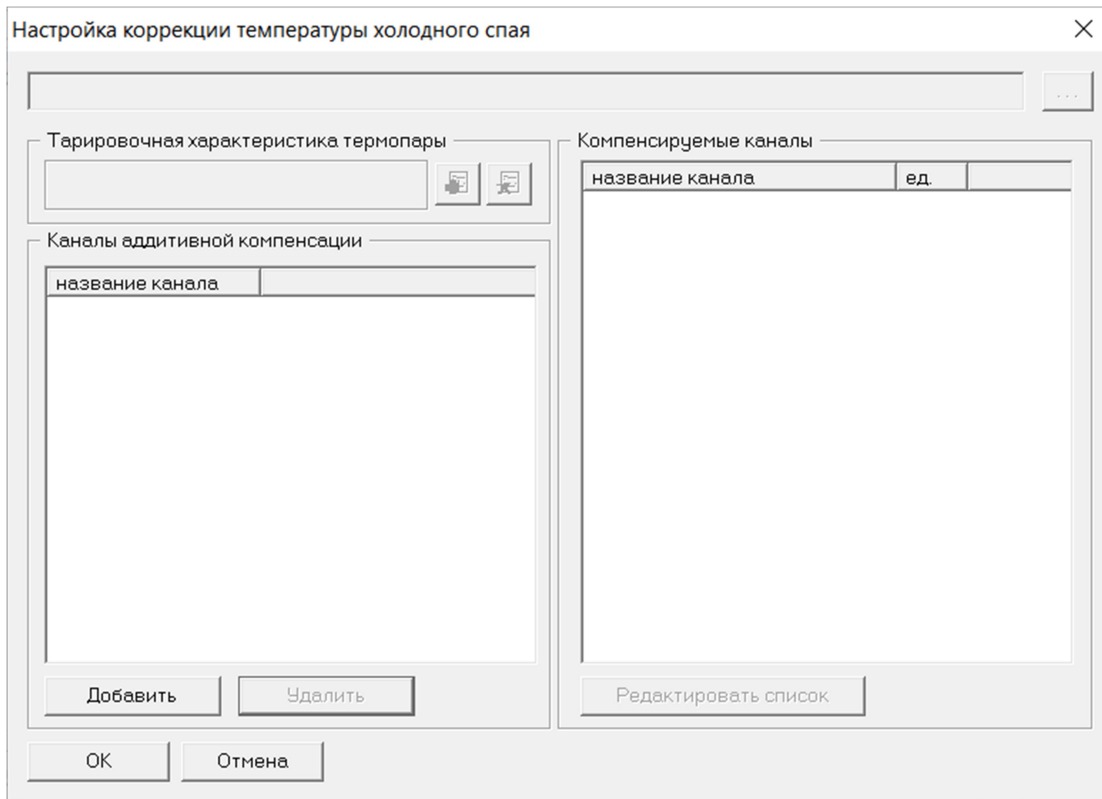
OK Отмена

3. Плагин позволяет добавлять графики отображения спектрального разложения на пользовательские страницы **Ошибка! Источник ссылки не найден.:**

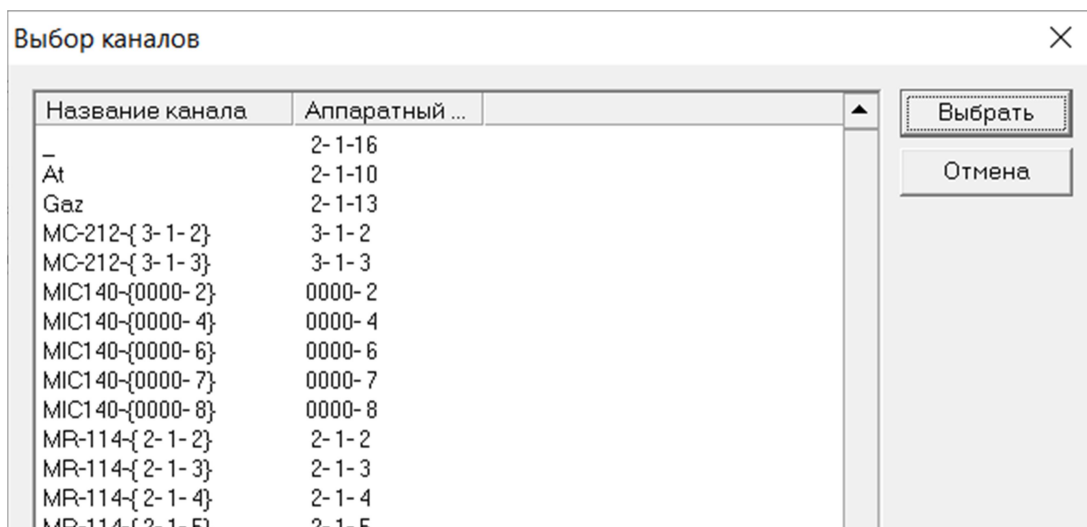


11.2.2 Компенсация температуры холодного спая

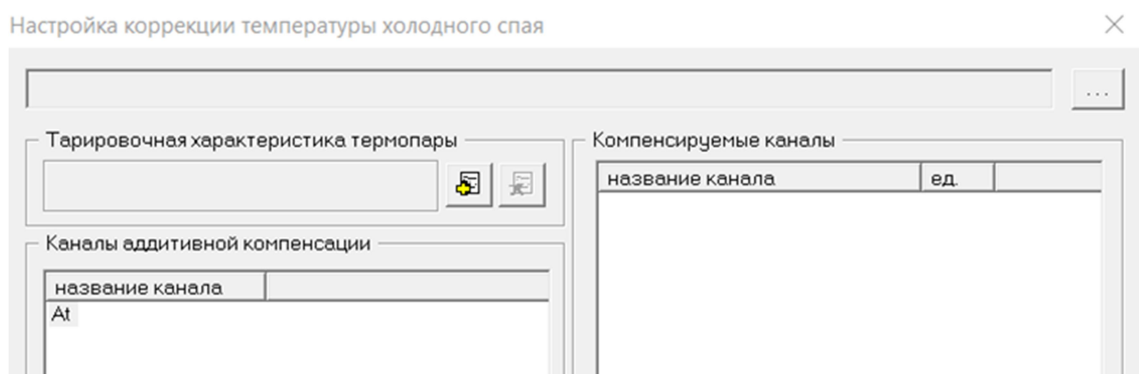
1. Плагин позволяет производить в темпе эксперимента компенсацию температуры холодного спая при проведении измерений температуры с помощью термопар. Окно настройки имеет вид:



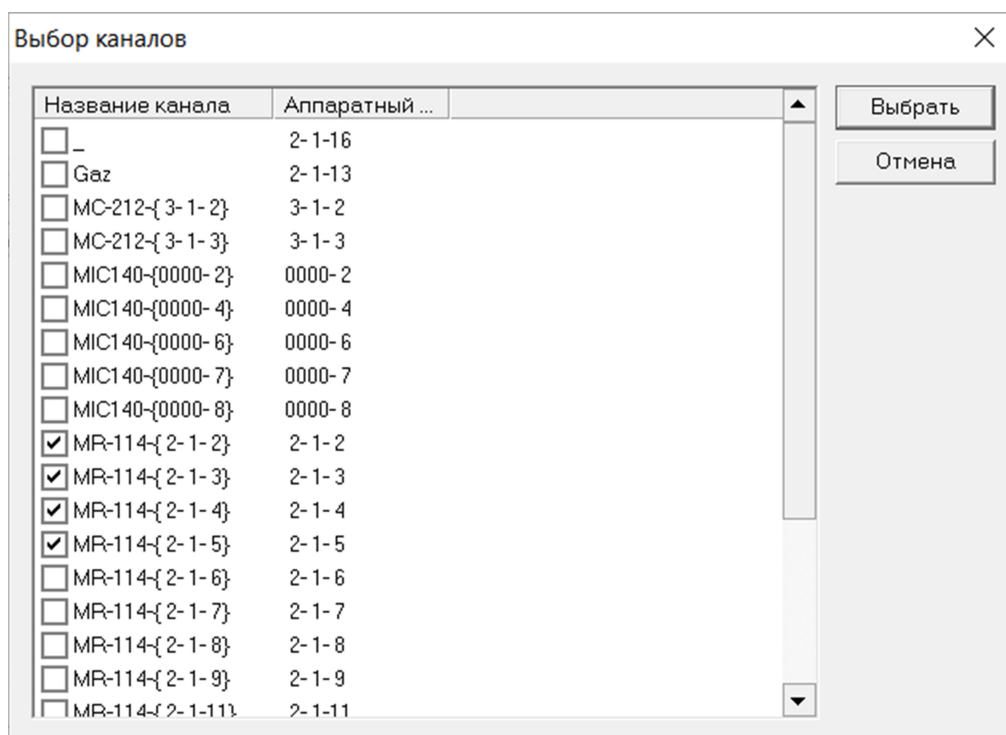
2. Для настройки в списке **Каналы аддитивной компенсации** необходимо указать канал, к которому подключен датчик абсолютной температуры, установленный в точке спая (в нашем случае канал называется "At"). Для выбора канала следует нажать кнопку **Добавить** и в откывшемся окне со списком каналов выбрать канал модуля, к которому подключен датчик температуры (в данном случае "At").:



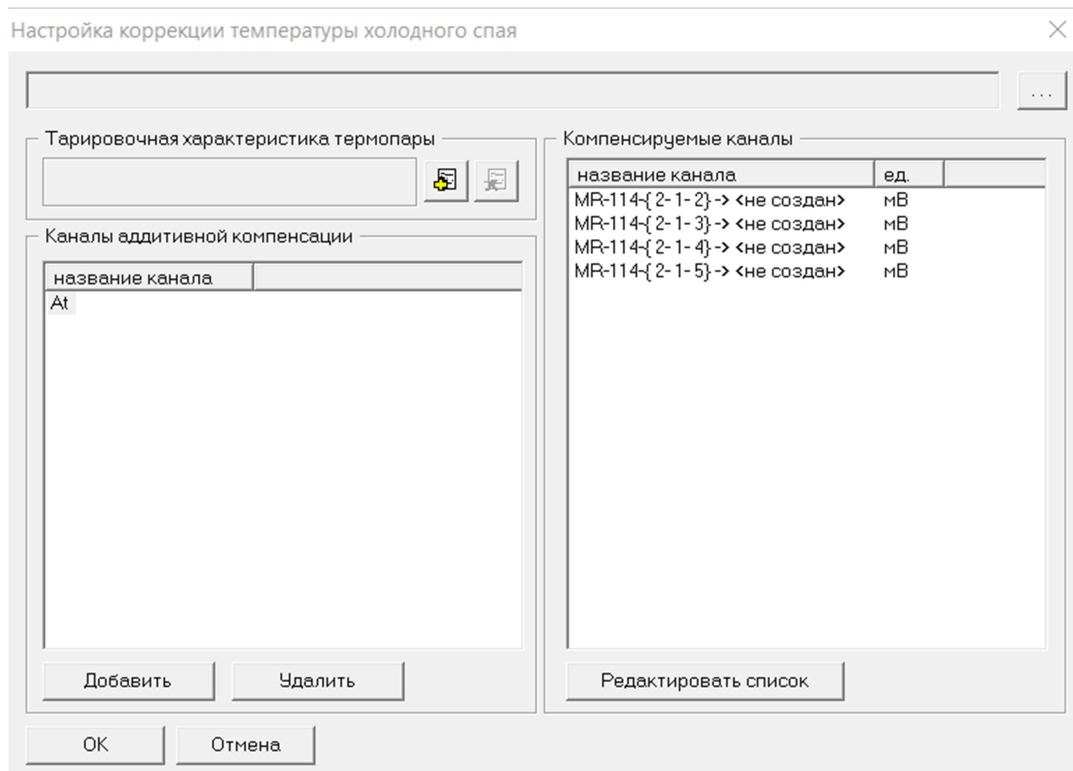
3. Далее следует нажать кнопку **Выбрать**, после чего окно закрывается, и выбранный канал появляется в списке **Каналы аддитивной компенсации**:




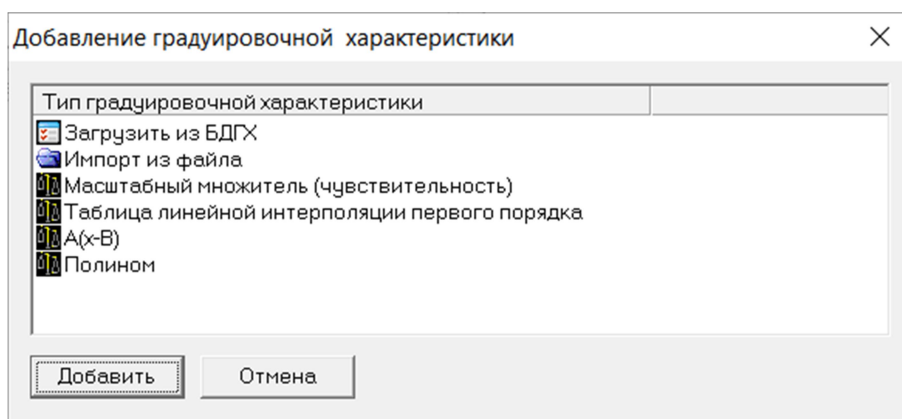
4. В списке **Компенсирьемые каналы** окна настройки плагина следует указать каналы с подключенными термопарами (в нашем случае каналы модуля МС-114), для которых необходимо производить компенсацию холодного спая. Для этого необходимо нажать кнопку **Редактировать список**. В появившемся окне со списком следует отметить флагом каналы модуля МС-114, для которых будет производиться компенсация холодного спая.



5. Далее следует нажать кнопку "Выбрать", после чего окно закрывается, а выбранные каналы появятся в списке **Компенсирьемые каналы**.
6. При необходимости компенсировать разнотипные термопары при помощи одного канала следует создать несколько групп.



7. После выбора каналов становится доступной кнопка  в разделе “Тарировочная характеристика термопары”, на которую следует нажать для выбора ГХ термопар, подключенных к компенсируемым каналам. В появившемся окне выбора типа ГХ следует выбрать “Таблица линейной интерполяции первого порядка” и нажать кнопку **Добавить**.



8. После закрытия всех открытых окон, включая окно **Настройка Recorder**, автоматически будут созданы каналы, содержащие скорректированные данные. Эти каналы будут иметь имя вида:

“<исходное имя канала>_cor”

9. Для корректной работы плагина необходимо, чтобы канал компенсации был отградуирован и хранил данные в единицах °С, а компенсируемые каналы с термопарами хранили данные в мВ (для них необходимо включить аппаратную КХ и выключить каналную ГХ).

11.2.3 Старт по времени

1. Плагин **Старт по времени** предназначен для предустановки времени включения регистрации и записи сигналов системой измерений.
2. В окне Настройка параметров старта по времени следует установить:
 - Статус режимов **Включен** и **Запись**,
 - Выбрать Условия старта: **Стартовать в** указанное в поле время или **Стартовать через** заданное время (в секундах) с момента закрытия окна плагина,

Настройка параметров старта по в... X

Включен Запись

Условия старта

Стартовать в

11:52:27 +

20 апреля 2020 г. +

Стартовать через

100 сек

ОК Отмена

- Время старта задается выделением часов, минут и секунд кнопками «Вверх» и «Вниз»,
- Дата старта задается из выпадающего в окне даты календаря.
- По умолчанию в полях установлены текущие время и даты. Вернуться к текущим значениям времени и даты можно нажатием кнопок «+» справа от указанных полей.
- Закрытие окна настройки и начало отсчета времени до отсроченного старта начинается по кнопке **ОК**.

11.2.4 Расчетные параметры

1. Плагин Расчетные параметры используется для создания программ обработки данных. При помощи этого плагина можно на основе полученных измерений произвести дополнительные расчеты и сформировать расчетные параметры.
2. Плагин можно применить, например:
 - При расчете расходов жидкости или газообразных веществ в различных агрегатах;
 - Для расчета значения температуры в любой точке исследуемой зоны по данным группы установленных датчиков;
 - Для приведения данных измерений к нормальным условиям по результатам текущих измерений и т.д.
3. Настройка плагина начинается в окне **Форма настройки программы обработки:**

Название скрипта	Описание	Период расчета
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограмма №1		300
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограмма №2		300
<input checked="" type="checkbox"/> Подпрограмма №3		300

Текст скрипта

```
A{R}=Abs{Round{K}}
D=Rnd(C)
{S}={A}+3*D+Log{Z}
```

Добавить Удалить Свойства Редактировать текст Тест Экспорт Импорт

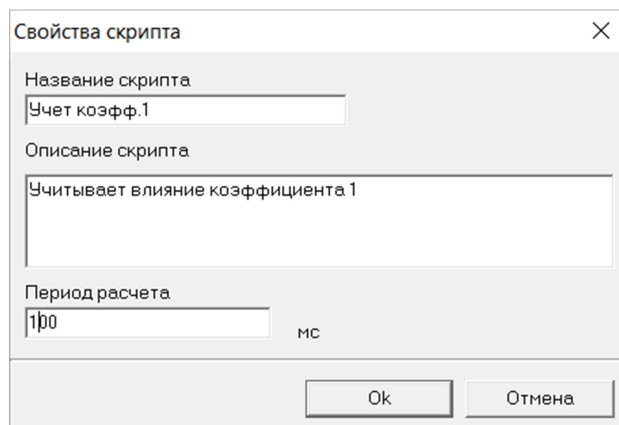
Ok Отмена

4. Для создания формул используются арифметические, тригонометрические, логические операторы. Программа обработки может состоять из нескольких отдельных подпрограмм (скриптов), которые группируются по периодам расчета. Внутри одной группы подпрограммы выполняются последовательно. В плагине для расчетов используются только скалярные оценки. Оценка, которая берется для расчета, отображается в названии переменной. Если используется оценка по умолчанию, то она может не отображаться в названии канала.

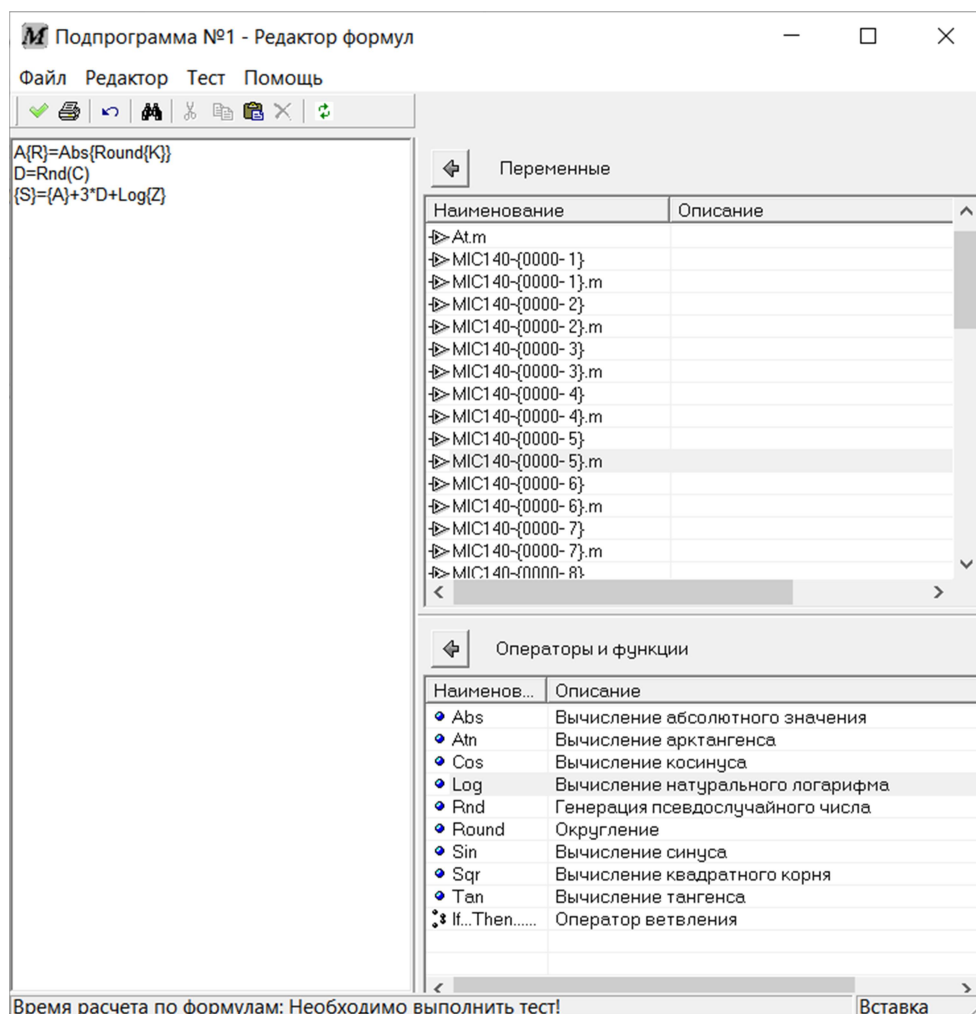
5. Список скриптов отображается на верхней панели. Его можно изменять при помощи кнопок **Добавить** и **Удалить**.

При нажатии кнопки **Добавить** к списку скриптов добавится пустая подпрограмма, (скрипт) которому можно дать **Название**, **Описание**, определить **Период расчета** и составить и отредактировать текст скрипта.

6. **Название**, **Описание** и **Период расчета** задаются в окне **Свойства скрипта**, которое открывается нажатием кнопки **Свойства** в окне **Форма настройки...**:



7. Текст скрипта формируется в окне **[Имя скрипта] Редактор формул**, для чего следует выделив редактируемый скрипт, нажать на кнопку **Редактировать текст**:



8. Окно **Редактора Формул** содержит три панели:

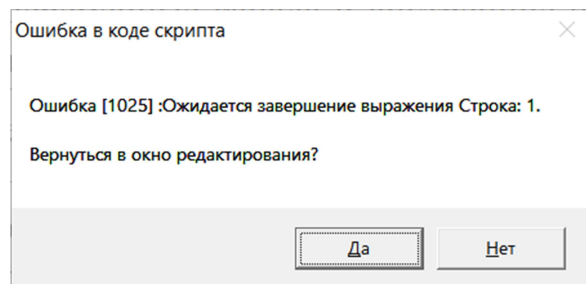
- 1) Панель редактирования (слева).
- 2) Панель списка переменных каналов **Переменные**.
- 3) Панель выбора **Операторы и функции**.


9. На панели редактирования записываются формулы и дополнительные операторы, например, условные, из которых формируется подпрограмма обработки. В формулах используются арифметические, тригонометрические, логические операторы. Набор допустимых операторов и функций отображается на панели **Операторы и функции**. Чтобы записать оператор в формулу, нужно выделить его и нажать на кнопку со стрелкой или же дважды щелкнуть мышкой на названии оператора. Точно также можно записать переменную из списка, отображенного на панели **Переменные**.

В фигурные скобки заключаются переменные каналов. В программе также могут быть использованы и временные внутренние переменные. Такие переменные пишутся без скобок. В целях избегания ошибок, не рекомендуется переменные канала и внутренние переменные обозначать одинаковыми символами.

10. Плагин выдает предупреждения о возможных ошибках редактирования. Например, если при закрытии окна не будет определен аппаратный, либо не создан виртуальный канал для вывода расчетных данных, выйдет предупреждение, что переменной не существует.

Будут выданы сообщения и о других ошибках редактирования, например:



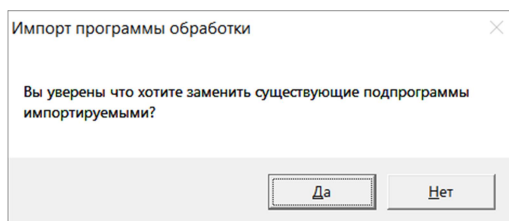
11. После написания текста скрипта в окне **Редактор формул**, следует нажать кнопку . Изменения будут сохранены и окно закроется.

12. Чтобы сохранить скрипт в отдельный файл, необходимо использовать пункт меню **Файл/Сохранить**. В данном случае в файл будет записана только сохраняемая подпрограмма. Если же необходимо загрузить текст другой программы, то следует воспользоваться пунктом меню **Файл/Загрузить**. В этом случае содержание скрипта будет полностью заменено содержанием загружаемого файла.

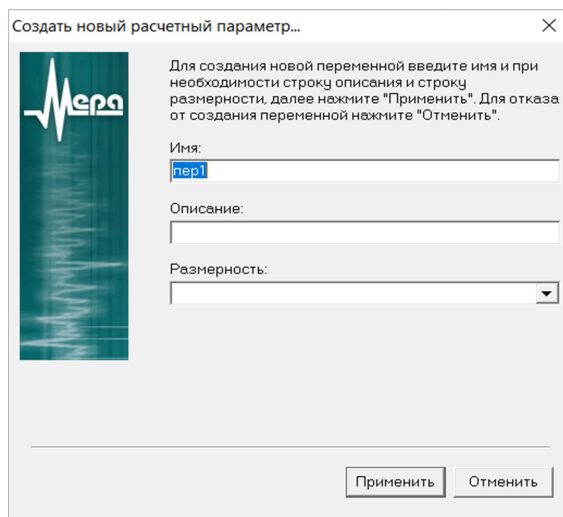
13. При нажатии кнопки **Экспорт** открывается окно, в котором следует задать папку и имя файла. В этот файл будут записаны тексты всех скриптов, которые есть в списке и составляют программу обработки. Экпортируемые программы обработки можно редактировать в любом текстовом редакторе, сохранив служебную информацию, записанную в виде комментария.

14. При нажатии кнопки **Импорт**, открывается окно выбора файла с программой обработки. При этом все отображаемые скрипты в **Окне настройки скриптов** будут


заменены на импортируемые. Прежде, чем импортируемый откроется выбранный файл, на экране отобразится окно предупреждения о замене подпрограмм:



15. Результаты расчета плагина помещаются в канал, для чего может быть выбран существующий аппаратный канал, либо создан виртуальный. Создание виртуального канала производится в окне **Создать новый расчетный параметр** (пункт 15).
16. Для создания нового виртуального канала нужно щелкнуть правой кнопкой мыши на панели переменных и выбрать пункт меню **Создать переменную**. Откроется окно **Создать новый расчетный параметр...**



В формуляре создания новой переменной обязательным является только поле **Имя**. Имя переменной должно быть уникальным.

17. После заполнения полей следует нажать кнопку **Применить**. Окно закроется, и созданный канал появится в списке на панели переменных.
18. Для отладки и проверки написанной программы предусмотрена функция тестирования. Пользователь может задать произвольное начальное значение переменных и, нажав на кнопку , запустить один цикл расчета:

The screenshot shows a window titled "Тест формул..." with a menu bar containing "Файл", "Тест...", and "Отчет...". Below the menu bar are icons for saving, opening, and refreshing. The main area contains a table with the following data:

№	Наименование	Значение	Описание
308	MIC140-{0156-t 1}.r	0	
309	MIC140-{0156-t 2}	0	
310	MIC140-{0156-t 2}.e	0	
311	MIC140-{0156-t 2}.c	0	
312	MIC140-{0156-t 2}.e	0	
313	MIC140-{0156-t 2}.r	0	
314	n_percent	0	
315	n_пр	0	
316	n_физ	0	
317	номерVetkiOtboraVc	0	
318	пблок	0	
319	пблок.а	0	
320	пблок.d	0	
321	пблок.e	0	

19. Результаты теста можно сохранить в файл. Для этого служит пункт меню **Файл/Экспорт**. Чтобы загрузить результаты других тестов, нужно выбрать пункт меню **Файл/Импорт**.
20. При необходимости можно сформировать отчет. Нажатием кнопки **Отчет**
21. Для создания отчета в поле **Отчет** нужно ввести имя файла для сохранения сформированного отчета. В поле **Входные данные** необходимо выбрать файл, в котором были сохранены начальные параметры для тестирования. Эти параметры можно подготовить, отредактировав ячейки в окне тестирования и сохранив таблицу в файл. После нажатия на кнопку **Готово** файл с отчетом будет открыт.

11.3 Проектный файл

1. Часть параметров Recorder доступна для настройки исключительно путем редактирования *файла проекта*. Обычно этот файл имеет расширение .cfg. При первой установке ПО Recorder автоматически создается проектный файл с настройками по умолчанию и именем recorder.cfg. При последующих установках ПО Recorder имеющийся файл не заменяется и не модифицируется. Формат файла проекта – текстовый, поэтому редактировать его можно в любом текстовом редакторе, например Блокнот.
2. Структурно файл состоит из секций, каждая секция начинается названием в квадратных скобках. Например, основная секция называется “[recorder]”. Параметры задаются выражениями вида: <имя параметра>=<значение>. Имена параметров являются регистро-зависимыми. Значения констант включающих или выключающих какие-либо настройки записываются как *enabled* для включения и *disabled* для выключения. Например, команда включающая очистку служебных логов при запуске Recorder *ClearLogAtStartup=enabled*. Для повышения читабельности файла в него можно добавлять комментарии, комментарием считается строка, начинающаяся с символа точка с запятой.
3. Большинство параметров задаваемых в проектном файле не требуют вмешательства пользователя. Тем не менее, некоторые из них могут быть полезны продвинутым пользователям для специализированной настройки ПО.

Ниже приведен список основных параметров.

Секция [hostdevice]	
Специальные настройки аппаратных средств	
backplane_freq	Значение частоты шины МТС крейта По умолчанию установлено 14745600
CrateClkSync	Включение/выключение синхронизации тактирующей частоты для МС-модулей с частотой работы крейт контроллера. По умолчанию disabled Включение данной опции приводит к перерасчету частоты оцифровки для модулей и может привести к небольшим задержкам при запуске Recorder.
Секция [recorder]	
Основные настройки Recorder	
DefaultConfig	Имя конфигурации загружаемой при старте Recorder. Это поле автоматически модифицируется при загрузке или сохранении конфигурации в Recorder. Ручная модификация этого поля может потребоваться в исключительных случаях, когда загрузка Recorder с имеющейся

	конфигурацией приводит к аварийному завершению программы или зависанию системы.
ReserveDiskSpace	Включение режима предварительного резервирования места на жестком диске для регистрации данных. Эта опция позволяет сохранить данные на диске даже в случае аппаратного зависания системы. Включение опции приводит к серьезному увеличению времени загрузки Recorder. Для корректной работы требуется задание дополнительного параметра <i>ReserveTime</i> .
ReserveTime	Длительность предполагаемой регистрации для функции предварительного резервирования места на жестком диске для регистрации данных.
AutoPreviewOnStartUp	Автоматическое включение режима <i>Просмотр</i> при запуске Recorder
GraphForms	Разрешение/запрет на использование графических форм. По умолчанию разрешено. Запрещение на использование графических форм может потребоваться для запуска Recorder на ПК с некорректно работающими драйверами видеоподсистемы.
ClearLogAtStartUp	Очистка отладочного лога при запуске ПО
UTS	Включение поддержки Системы Единого Времени (СЕВ)
DigInCCChan	Включение поддержки цифровых каналов на модулях управления крейтом.
Секция [digital form]	
Настройка параметров цифрового формуляра	
digits	Число значащих цифр для отображения
font_size	Размер шрифта
font_name	Название шрифта
Секция [plugins]	
Список запускаемых плагинов	
plgcounter	Число загружаемых совместно с Recorder плагинов
plugindll[i]	Путь к библиотеке с плагином. Где I номер плагина начиная с 0. Путь может быть указан как абсолютным, так и относительно каталога plugins Recorder. Эти поля автоматически модифицируются при настройке списка

	<p>загружаемых плагинов в окне настройки Recorder.</p> <p>Ручное редактирование этой секции может потребоваться для отключения плагинов, вызывающих аварийное завершение работы системы при запуске.</p>
--	--

4. Для запуска Recorder с нужным файлом проекта, задайте в командной строке запуска параметры /cfg:<имя файла проекта>.
5. Для того, чтобы запускать Recorder с различными проектными файлами можно создать ярлыки с различными параметрами /cfg.

12 Приложения

12.1 Приложение А. Методика калибровки измерительных каналов

12.1.1 Требования программы метрологической оценки измерительных каналов

1. Для получения достаточно точной градуировочной характеристики канала и адекватной оценки его погрешности необходимо в каждой контрольной точке провести не менее $10 \div 20$ замеров, при этом замеры производятся, начиная от минимального значения диапазона измерения до максимального и обратно.
2. Для измерительных каналов с нелинейной характеристикой минимальное допустимое количество контрольных точек принято равным 11-ти, равномерно распределенных от минимума до максимума эффективного диапазона измерения.

12.1.2 Расчет погрешностей

3. Расчет погрешности производится в соответствии с ГОСТ 8.009-84, Приложение 2.
4. Оценка $\tilde{\Delta}_{сн}$ систематической составляющей Δ_s погрешности измерительного канала, обладающего вариацией, в точке x диапазона измерений вычисляется по формуле:

$$\tilde{\Delta}_{сн} = \frac{\overline{\Delta}' + \overline{\Delta}''}{2},$$

где $\overline{\Delta}'$ и $\overline{\Delta}''$ - средние значения погрешности в точке x диапазона измерений, полученные в процессе измерения при медленных, непрерывных изменениях информативного параметра входного сигнала со стороны меньших (для $\overline{\Delta}'$) и больших (для $\overline{\Delta}''$) значений до значения x :

$$\overline{\Delta}' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta'_i,$$

$$\overline{\Delta}'' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta''_i,$$

где n – число реализаций погрешности при определении $\overline{\Delta}'$ и $\overline{\Delta}''$, Δ'_i и Δ''_i - i -е реализации (отсчеты) погрешностей, полученные экспериментально при изменении информативного параметра, входного сигнала со стороны меньших и больших значений до значения x .

5. Если вариация отсутствует, то оценка $\tilde{\Delta}_s$ систематической погрешности определяется по формуле:

$$\tilde{\Delta}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta_i,$$

где n – число опытов при определении $\tilde{\Delta}_s$, Δ_i - i -я реализация (отсчет) погрешности.

6. Оценка $\tilde{\sigma}[\Delta_H^\circ]$ среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности в точке x диапазона измерений канала, обладающего вариацией, определяется формулой:

$$\tilde{\sigma}[\Delta_H^\circ] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta'_i - \bar{\Delta}')^2 + \sum_{i=1}^n (\Delta''_i - \bar{\Delta}'')^2}{2n-1}},$$

или

$$\tilde{\sigma}[\Delta^\circ] = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_i - \tilde{\Delta}_s)^2}{n-1}}, \text{ если вариация отсутствует.}$$

7. Оценка вариации в точке x диапазона измерений определена как абсолютное значение разности между $\bar{\Delta}'$ и $\bar{\Delta}''$:

$$\tilde{H} = |\bar{\Delta}' - \bar{\Delta}''|.$$

8. Оценка $\tilde{\Delta}$ погрешности Δ конкретного канала в точке x диапазона измерений определяется как наибольшее по абсолютному значению из полученных при измерении значений Δ'_i и Δ''_i , либо при отсутствии вариации как наибольшее по абсолютному значению из Δ_i .

9. Оценка $\tilde{\Delta}$ (она же абсолютная погрешность на всем диапазоне) погрешности Δ конкретного канала на всем диапазоне измерения определяется как наибольшее значение из оценок погрешности в контрольных точках.

10. Оценка проведенной погрешности на всем диапазоне измерения вычисляется как:

$$\gamma = \frac{\tilde{\Delta}}{|x_{max} - x_{min}|} 100\%,$$

где x_{max} , x_{min} - максимальное и минимальное значения диапазона измеряемого параметра соответственно.

12.2 Приложение Б. Формат УСМЛ (*.usm)

1. Информационный файл типа УСМЛ имеет следующую структуру:

Заголовок информационного файла	Таблица паспортов параметров	Информация
32 байта	58 • <количество парам.>	Размеры не ограничены

2. Структура заголовка файла следующая:

УСМЛ	Имя изделия	Имя испытания	Дата испытания ГГ.ММ.ДД	Количество параметров (характеристик)	Резервное поле
4 байта	8 байт	8 байт	8 байт	2 байта	2 байта

3. Структура паспорта параметра, содержащегося в таблице паспортов:

Имя пара- метра	Имя харак- теристики или НЗ	Раз- мер- ность	Дис- крет- ность	К0	К1	Длина массива	Формат	Тн	Тк	РЕЗЕРВ
12 байт	12 байт	8б	4б	4б	4б	4б	16	4б	4б	16

4. Структура информации имеет следующий вид:

Массив значений первого параметра	Признак конца массива (FFFF)	Массив значений второго параметра	Признак конца массива (FFFF)	Массив значений последнего параметра	Признак конца массива (FFFF)
--	---------------------------------------	--	---------------------------------------	-----------	---	---------------------------------------

5. Комментарии

5.1. В каждом отдельном файле может содержаться либо непосредственная запись информации параметров, либо характеристики параметров. Хранение НЗ и характеристик в одном файле не допускается.

5.2. В одном файле могут храниться характеристики разных параметров.

5.3. Количество параметров (характеристик) в одном файле не более 65536.

6. Заголовок файла УСМЛ

6.1. В первом четырехбайтном поле должны находиться литеры "УСМЛ".

6.2. В полях *имя изделия*, *имя испытания*, и *дата испытания* содержатся символьные строки по 8 байт.

7. Таблица паспортов параметров

7.1. Поле **имя характеристики** содержит символическое имя характеристики или строку "НЗ", если в файле содержится непосредственная запись информации параметра.

7.2. Шаг дискретизации, масштабные коэффициенты K0 и K1, а также время начала и конца информации в массиве заданы в формате с плавающей точкой.

7.3. Масштабные коэффициенты учитываются следующим образом:

$$y = K1 \cdot (x - K0), \text{ где}$$

x - значение параметра или характеристики в массиве;

y - преобразованное значение x.

Если K1=0.0, то масштабирование не используется.

7.4. **Длина массива** - целое без знака.

7.5. Поле **Формата значений** занимает 1 байт и может содержать следующие значения:

Поле	Формат	Длина	Формат	Аналог в C	Аналог в Pascal
1		1 байт	целое	unsigned char	byte
2		2 байт	целое	short	integer
3		4 байт	целое	int	longint
4		4 байт	с плавающей точкой	float	single
8		8 байт	с плавающей точкой	double	double

8. Массивы значений параметров (характеристик) следуют в порядке следования их паспортов в таблице паспортов. Количество байт, занимаемое каждым значением, определяется полем паспорта **Формат значения**.

12.3 Приложение В. Формат МЕРА (USMLext *.mera)

1. Формат записи данных МЕРА является расширением формата УСМЛ. При этом он лишен некоторых ограничений указанного формата и предоставляет более удобный доступ и к параметрам, и к описателю. Формат МЕРА характеризуется иным представлением данных на физических носителях: вместо одного файла формата УСМЛ (с расширением *.ust) данные в формате МЕРА распределены по нескольким файлам (с расширениями, определяющими тип данных). Желательно отводить для разных записей формата МЕРА разные каталоги на диске, т.к. в одном и том же каталоге не могут храниться параметры с совпадающими именами, но это условие не является обязательным требованием, если одноименных параметров нет.
2. Перечень файлов по типам данных :
 - Имя испытания.mera - информация об испытании и список параметров
 - Имя параметра1.dat - собственно двоичные данные параметра
 - Имя параметра1.x - двоичные данные по оси X (только при неравномерном шаге)
 - Имя tx.tx - файл(ы) TX, подключаются при помощи ссылок
3. Файл *.mera имеет синтаксис стандартного ini-файла: [раздел], поле=значение поля, ";" – комментарий. Любое поле может быть опущено, тогда берется его значение по умолчанию.

Поля раздела [MERA] – заголовок файла (пример с перечнем полей):

[MERA]	- сигнатура файла
Test=ИмяИспытания	- название испытания
Prod=ИмяИзделия	- наименование изделия
Date=03.02.01	- дата проведения испытания
Time=12:34:45.789	- время проведения испытания
;LinkAll=TRUE	- флаг, позволяющий считать все файлы *.dat данного каталога параметрами (при LinkAll=TRUE). При этом все поля для данных параметров заполняются значениями по умолчанию. Если данный флаг отсутствует, закомментирован или LinkAll=FALSE, то подключаются только те параметры, имена которых есть в файле *.mera

4. Для каждого параметра в файле *.mera существует секция [Имя параметра] (пример с перечнем полей):

[{16-1}-M2408]	- имя параметра
Char=Н/З	- имя характеристики («НЗ», «АЧХ», «спектр»,...)

Comment=Испытание: Тест1	- комментарий сигнала
StartTime=01:02:03.045	- время начала записи параметра, по умолчанию: Time(из заголовка) + Start(сек.)
XUnits=сек.	- размерность по оси X, по умолчанию: "сек."
YUnits=б/п	- размерность по оси Y
ZUnits=б/п	- размерность по оси Z (для 3D параметров)
ZStep=1	- шаг по оси Z (для 3D параметров)
Start=0	- время начала (начальное значение X) , по умолчанию: 0
Step=3.125e-005	- дискретность, по умолчанию: 1
Freq=32000	- частота, по умолчанию: 1
k0=0	- коэффициенты линейного преобразования, если не указаны: k0=0, k1=1
k1=0.038	
XFormat=int	- формат данных по оси X, по умолчанию: int
YFormat=double	- формат данных по оси Y, по умолчанию: int
ZStep=1	- шаг по оси Z (для 3D параметров)
maxY=11172	- максимальное значение Y
minY=-14358	- минимальное значение Y
TX0=калибровка.tx	файлы TX (должны находиться в том же каталоге). Если k1 и k0 заданы, то сначала выполняется линейное преобразование. Если указаны TX1=,TX2=,...,TXN=, то градуировки будут применяться последовательно.

5. **ВАЖНО!** Необязательно задавать все поля файла .meta, однако поля **XFormat** и **YFormat** задавать желательно, т.к. они определяют, как будет интерпретирован файл данных. Значения этих полей:


byte	- однобайтовые целые со знаком
int	- двухбайтовые целые со знаком
int32	- четырехбайтовые целые со знаком
single	- четырехбайтовые числа с плавающей точкой (одинарная точность)
double	- восьмибайтовые числа с плавающей точкой (двойная точность)

6. Файл *.tx содержит коэффициенты полинома или узлы интерполяции. Может быть одного из двух видов:

x0 y0 x1 y1 x2 y2	- кусочно-линейное преобразование.
k0 k1 k2 ...	- полином. Число коэффициентов соответствует степени полинома, т.е. k0, k1 – линейное преобразование, k0,...k7 – полином 7ой степени и т.д.

7. **Рекомендации по использованию** (для программиста): Для доступа к информации заголовка и информации по параметрам удобно использовать функции **GetPrivateProfileString()** и **WritePrivateProfileString()**. См. соотв. статьи MSDN.

12.4. Приложение Г. Возможные неисправности и методы их устранения

<p>Программа Recorder зависает при попытке обращения к внешнему устройству.</p>	<p>Проверьте линии связи с внешним устройством (например, МИС-036). Проверьте подключение питания на устройстве. Выключите и включите устройство.</p>
<p>На панели индикации состояния рекордер горит символ </p>	<p>Проверьте правильность путей для регистрации данных. Произведите сброс устройства Перезагрузите компьютер.</p>
<p>Рекордер не может подключиться к внешнему устройству</p>	<p>Если устройство в процессе работы Recorder было выключено и включено снова, перезапустите Рекордер. Проверьте линии связи с внешним устройством (например, МИС-036). Проверьте подключение питания на устройстве. Выключите и включите устройство.</p>
<p>Расхождение по времени синхронных данных регистрируемых несколькими приборами под управлением Recorder (при использовании СЕВ)</p>	<p>Проверьте, что включена опция синхронизации тактирующих генераторов модулей с крейт-контроллером. Опция включается добавлением строки: <code>CrateClkSync=enabled</code> в секцию [system] файла recorder.cfg</p>