

**МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ РЕГИСТРАТОР
ДЛЯ ГЛУБОКОВОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

Руководство по эксплуатации.

Санкт-Петербург
1998г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1. Технические характеристики	5
1.2. Описание работы регистратора	9
1.3. Описание и работа составных частей регистратора	17
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	21
2.1. Эксплуатационные ограничения	21
2.2. Подготовка регистратора к использованию	21
2.3. Подготовка персонального компьютера и программного обеспечения	21
2.4. Описание программного обеспечения	23
2.5. Установка связи с регистратором	24
2.6. Понятие проекта и идентификации	25
2.7. Идентификация регистратора	26
2.8. Подготовка регистратора к измерениям	27
2.9. Дополнительные функции регистратора	28
2.10. Режим измерения	28
2.11. Загрузка накопленных данных	29
2.12. Принципы обработки данных и основные настройки	30
2.13. Обработка данных	32
2.14. Настройка и калибровка каналов	32
2.15. Формат файла	34
2.16. Настройка проекта	36
2.17. Перечень неисправностей и методы их устранения	37
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	37
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	38
4.1. Разборка и сборка регистратора	38
4.2. Методы зарядки аккумулятора	38
5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	39

- Приложения: 1. Схема электрическая подключений
2. Чертеж общего вида регистратора

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для использования в качестве руководящего материала при изучении микропроцессорного регистратора SM-9 для глубоководной измерительной системы для сбора информации о параметрах океанического дна с целью поиска конкреций (в дальнейшем "регистратора"), содержит сведения о технических данных, принципе работы и устройстве регистратора и излагает основные правила, которыми должен руководствоваться обслуживающий персонал при эксплуатации, монтаже, транспортировании и хранении регистратора.

Технические характеристики регистратора

Наименование параметра	Величина параметра
Количество каналов	8
Инструментальная погрешность измерения ,не более	1%
Динамический диапазон, Дб	100
Диапазон входного сигнала, В	± 10
Входное сопротивление, не менее, кОм	100
Частота сбора информации, изм/сек	10, 20 или 40
Кодирование входной информации	2-х байтное
Объем памяти Flash, Мбайт	4,063232
Напряжение питания, В	12 (+20% ... - 15%)
Потребляемая мощность, Вт	0,3...0,5
Масса, кг	7
Габариты, мм	Ø160x334

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Технические характеристики

Микропроцессорный регистратор предназначен для установки в корпусе глубоководной измерительной системы для сбора информации о параметрах океанического дна с целью поиска конкреций совместно с аккумуляторным источником питания типа PS1242 фирмы Power Sonic Corp. USA емкостью 4,5 А\ч, обеспечивающим автономность работы регистратора.

В составе глубоководной измерительной системы регистратор должен обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- прием, запись и первичная обработку измеренной и служебной информации,
- считывание зарегистрированной информации в ПЭВМ для последующей обработки и визуализации.

Технические параметры регистратора:

- динамический диапазон -100 дБ,
- частота измерений - 10,20 или 40 изм\сек,
- время непрерывной регистрации (работы) - несколько дней.

Выбор параметров регистрации осуществляется программным путем с помощью ПЭВМ перед установкой регистратора в контейнер или с помощью портативной ПЭВМ в палубных условиях. Применение современных возможностей операционной среды Windows-95 позволило создать удобный интерфейс и упростить работу оператора при задании параметров работы регистратора и выгрузке накопленных данных.

Параметры регистрации, установленные в предыдущей серии работы, сохраняются в памяти регистратора и могут быть использованы в последующих сериях.

При задании параметров должны обеспечиваться следующие операции:

- выбор режима регистрации с заданием частоты сбора данных и длительности измерений;
- задание времени ожидания начала работы и длительности блокировок сигнала начала измерений в серии;
- занесение в регистратор служебной информации (по желанию оператора);
- калибровка подключенных к регистратору датчиков: ручным заданием известных физических величин и регистрацией соответствующих им значений входных кодов (до 20 значений для каждого датчика) создается таблица соответствия, на основании которой методом линейной аппроксимации вычисляются значения физической величины в любой точке измеряемого диапазона;
- запуск регистратора в лабораторных и палубных условиях и считывание записанной и служебной информации в

бортовую или портативную ПЭВМ;

По окончании серии записи регистратор должен обеспечивать выполнение следующих операций:

- сортировка данных по каналам и по сериям;
- преобразование записанных данных в соответствии с масштабами тарировки и формирование вторичных файлов;
- фильтрация шумов и выбросов;
- формирование таблиц и графиков функциональных зависимостей выбранных пар параметров с возможностью вывода результатов на экран ПЭВМ и на печатающее устройство;
- просмотр полученных результатов обработки данных;
- построение таблиц значений параметров всех каналов по сериям.

Число входных каналов. Регистратор обеспечивает прием, обработку и сохранение информации от восьми аналоговых датчиков:

- ◆ датчик Zond force (kN)
- ◆ датчик Zond displacement (m)
- ◆ датчик Impeller torque (Nm)
- ◆ датчик Impeller angle (deg)
- ◆ датчик Penetrometer base (m)
- ◆ датчик Penetrometer (m)
- ◆ датчик Force reserve (kN)
- ◆ датчик Displacement reserve (m),

Блок питания регистратора осуществляет питание датчиков в соответствии с их типом:

- ◆ 5 резистивных датчиков сопротивлением 1Ком -напряжение питания +5В
- ◆ 3 датчика потенциального типа – напряжение питания $+12\text{ В} \pm 10\%$ \ 10 мА каждый.

Диапазон напряжений входных сигналов датчиков $\pm 10\text{В}$;

инструментальная погрешность измерения - не более 1%;

частота выборки информации по каналам выбирается из ряда 10, 20 или 40 изм\сек;

период измерений восьми каналов - не более 1 мс;
объем накапливаемых данных 4,063232 Мбайта.

Динамический диапазон. Динамический диапазон входного тракта составляет 100дБ, при уровне двуполярного входного сигнала +\ -10В.

Частотный диапазон. Регистратор обеспечивает возможность задания следующих четырех режимов количества измерений в одну секунду по каждому каналу:

- 10 изм./сек (100мс между измерениями),
- 20 изм./сек (50мс между измерениями),
- 40 изм./сек (25мс между измерениями).

Время непрерывной регистрации (работы). Максимальная длительность работы в режиме сбора информации зависит от параметров режима работы, и при доступном объеме Flash памяти регистратора, числе каналов измерения, заданных режимов регистрации и определяется по формуле:

$$N_s = M \text{ div } (Ch * F * B * T + H),$$

где:

N_s		- число измерительных серий,
M	= 4063232	- объем доступной Flash-памяти регистратора , байт,
Ch	= 8	- число каналов измерения,
F	= 10,20,40	- частота измерений, изм.\сек,
B	= 2	- число байт на одно измерение,
T	=200,400,800	- длительность измерительной серии, сек.,
H	= 16	- размер заголовка серии, байт.

Например: $F = 40$; $T=200$:

$$N_s = 4063232 \text{ div } (8 * 40 * 2 * 200 + 16) = 31 \text{ серий.}$$

Кодирование входной информации. Кодирование входной информации (100дБ) в 2-х байтную производится следующим образом:

разряды 0...11 - мантисса ,
разряды 12...15 - порядок.

Входное сопротивление. Сопротивление входного тракта не менее 100КОм.

Устойчивость к внешним воздействиям. Регистратор сохраняет свою работоспособность при следующих допустимых воздействиях климатических условий и механических нагрузок.

По климатическим условиям:

- диапазон температур окружающей среды, град. С: от 0 до 45,
- верхний предел относительной влажности
при температуре +30 град.С, % 90,
- атмосферное давление, мм.рт.ст. 760 +- 30;

По механическим нагрузкам:

- одиночные воздействия с ускорением, до 1g;
- воздействия в течение 1 часа вибрации
с частотой, Гц от 10 до 60
при макс. ускорении, до 1g.

1.2. Описание работы регистратора

После включения регистратора включается таймер блокировки начала работы на время $T1=15, 30, 60$ или 90 мин, по истечении которого регистратор готов принять внешний сигнал запуска первой серии измерений.

Внешний сигнал запуска каждой серии измерений (замыкание "сухого" контакта) инициирует сбор и накопление данных на время измерительной серии $T2=200, 400$ или 800 сек.

По окончании измерения в каждой серии включается таймер паузы и ожидания начала следующей серии на время $T3 = 200, 400$ или 800 сек.

Совокупность времен $T2$ и $T3$ образуют длительность измерительного цикла.

Количество измерительных циклов определяется частотой сбора данных, длительностью измерительной серии $T2$ при доступном объеме памяти $4,0632329$ Мбайта (см. пример расчета на стр.7).

После заполнения памяти регистратор переходит в режим хранения данных.

Выгрузка накопленных данных производится в ПЭВМ под управлением программой ввода данных по каналу RS-232 и записи их на HDD. Ввод данных может быть произведен до завершения расчетного числа серий (сокращенный эксперимент).

Функциональная схема алгоритма измерений

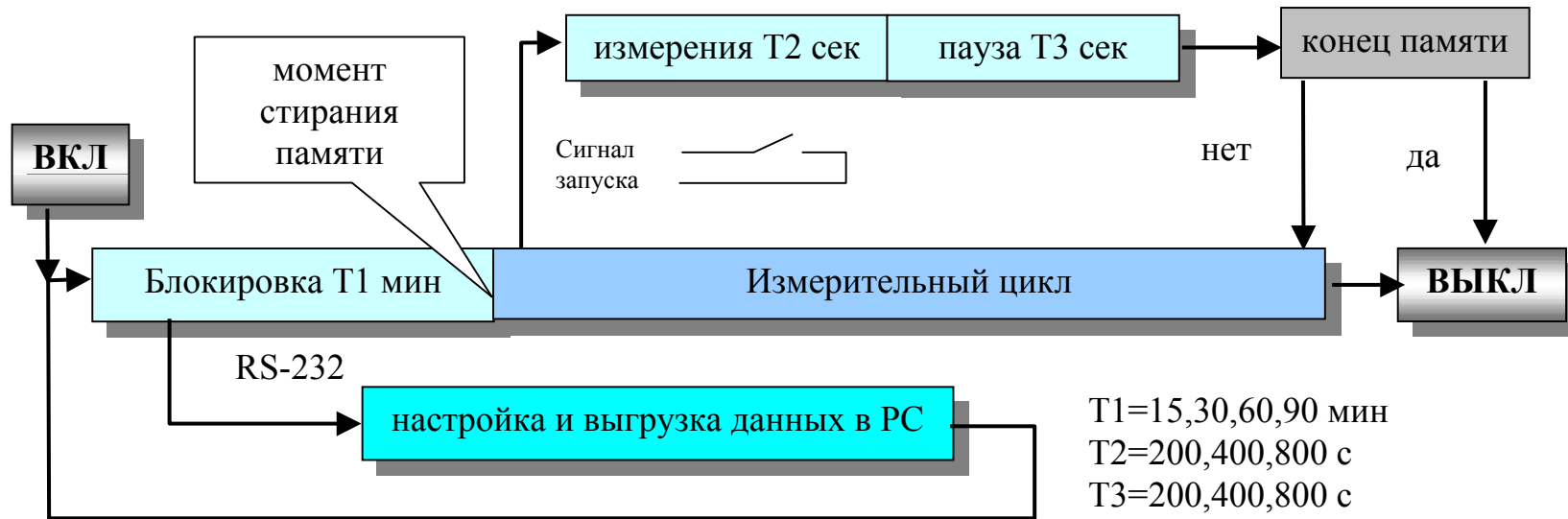


Рис.1

Работа регистратора осуществляется в двух основных режимах:

- режим настройки, тестирования; передачи информации в ПЭВМ .
- режим регистрации получаемой информации (автономный режим работы);

Неавтономные режимы работы осуществляются на рабочем месте, включающем в себя:

портативную ПЭВМ типа IBM PC не хуже Pentium 75 Мгц с объемом ОЗУ не менее 8 МБайт и наличием СОМ-портов RS-232, манипулятор "мышь" и пульт управления.

Программное обеспечение ПЭВМ позволяет осуществлять:

- задание режимов работы регистратора;
- занесение служебной информации в регистратор;
- обеспечение калибровок к вычислению физических параметров;
- прием диагностических сообщений об исправности регистратора, наличии сигналов от датчиков и значения напряжения питания;
- запуск и остановку измерительных серий;
- ввод данных из регистратора в портативную или лабораторную ПЭВМ;
- формирование файлов первичных данных;
- фильтрацию выбросов и шумов (заданием величин наибольшей допустимой разности значений между соседними отсчетами - пороговый метод);
- построение диаграмм выбранных пар каналов по сериям с масштабированием по обеим осям;
- построение таблиц значений параметров пар каналов по сериям;
- вывод диаграмм и таблиц на печатающее устройство.

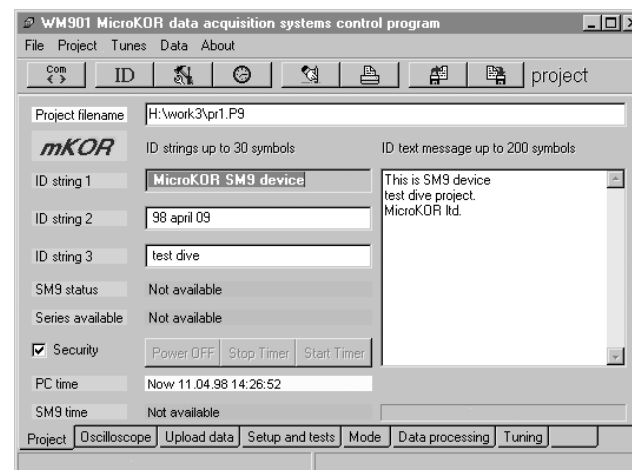
Автономная работа производится после необходимых настроек регистратора в составе глубоководной измерительной системы .

Совокупность информации, образующейся в результате настройки и функционирования регистратора, сохраняется в виде проектов.

Общение с регистратором производится с помощью программы WM9.exe. Необходимым условием функционирования программы является работа ПЭВМ под управлением операционной системы Microsoft Windows 95 OSR2 версии 4.70 и выше или Microsoft Windows NT версии 4.0 и выше.

В верхней части окна программы расположена область заголовка, которая содержит название программы. Под областью заголовка находится строка меню: **FILE (ФАЙЛ), PROJECT(ПРОЕКТ), TUNES (НАСТРОЙКИ), DATA (ДАнные), ABOUT(О ПРОГРАММЕ).**

- ♦ Пункт **FILE (ФАЙЛ)** содержит команду **EXIT(ВЫХОД).**
- ♦ Пункт **PROJECT(ПРОЕКТ)** содержит меню: **LOAD / SAVE / PRINT / NEW (ЗАГРУЗИТЬ / ЗАПИСАТЬ / ПЕЧАТАТЬ / НОВЫЙ)** и позволяет осуществлять работу с проектами.
- ♦ Пункт **TUNES (НАСТРОЙКИ)** содержит меню: **LOAD / SAVE / PRINT / NEW (ЗАГРУЗИТЬ / ЗАПИСАТЬ / ПЕЧАТАТЬ / НОВЫЙ)** и позволяет осуществлять необходимые настройки параметров проекта.
- ♦ Пункт **DATA (ДАнные)** содержит меню: **LOAD / SAVE / PRINT (ЗАГРУЗИТЬ / ЗАПИСАТЬ / ПЕЧАТАТЬ)** и позволяет осуществлять работу с накопленными данными проекта.
- ♦ Пункт **ABOUT(О ПРОГРАММЕ)** содержит информацию о программе WM9.exe.

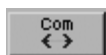


Под строкой меню находится панель кнопок.



Установка курсора в области кнопки вызывает подсказку о назначении кнопки.

Первая группа кнопок - панель инструментов. Щелчок мыши на кнопке приводит к выполнению определенной функции программы



Кнопка позволяет осуществить включение связи регистратора с ПЭВМ.



Кнопка позволяет прочесть настройки из регистратора в ПЭВМ



Кнопка дает возможность записать настройки из ПЭВМ в регистратор.



При нажатии кнопки производится сверка времени.

Вторая группа кнопок предназначена для вызова сервисных функций программы.



Кнопка позволяет очистить окно сообщений об ошибках.



Кнопка позволяет осуществить вывод данных проекта на принтер.

Третья группа кнопок предназначена для записи в ПЭВМ и считывания из ПЭВМ файлов проектов.



Кнопка позволяет прочитать файл проекта из списка, хранящегося в памяти ПЭВМ.



Кнопка позволяет осуществить запись файла проекта в память ПЭВМ.

Основное поле экрана предназначено для размещения диалоговых окон, позволяющих оператору осуществлять необходимые настройки для подготовки регистратора к работе, запуска регистратора, выгрузки накопленной в регистраторе информации или тестирования.

Переход от окна к окну осуществляется выбором соответствующей закладки. При этом доступны следующие окна:

Окно **PROJECT (ПРОЕКТ)** - позволяет в режиме настройки из РС задать информацию о регистраторе в виде двух строк идентификационных сообщений по усмотрению оператора и окна на 240 символов для занесения служебной информации перед началом работы.

С помощью кнопки **Power OFF** производится выключение регистратора

С помощью кнопки **Stop Time** производится остановка отсчета времени блокировки перед началом измерительной серии и переход регистратора в режим настройки.

С помощью кнопки **Start Time** производится перезапуск таймера и начало отсчета времени блокировки.

В окне расположены табло:

SM9 status - отображение состояния регистратора: настройка или измерение, а также сообщения о неисправности;

SM9 time - отображение отсчета времени регистратора;

Series available – информация о количестве доступных измерительных серий в памяти регистратора.

PC time – индикация времени IBM PC .

Окно **OSCILLOSCOPE (ОСЦИЛЛОГРАФ)** - позволяет просматривать прохождение аналоговых сигналов. Просмотр накопленной информации возможен одновременно по любому выбранному каналу. Возможно сохранение информации на диск и загрузка ранее сохраненного файла в формате .bmp. Режим осциллографа не является рабочим;

Окно **UPLOAD DATA (ВЫГРУЗКА)** - позволяет начать и, в случае необходимости, прервать процесс записи выгружаемой из регистратора в ПЭВМ информации. В верхней части окна расположена бегущая линейка, иллюстрирующая прохождение процесса передачи информации по каналу связи;

Окно **SETUP AND TESTS (ТЕСТЫ И СВЯЗЬ)** - позволяет осуществлять настройку COM портов и параметров печати, а также тестирование:

- тест портов связи,
- тест АЦП и дискретных входов,
- тест напряжения на зажимах аккумуляторной батареи;
- тест ROM регистратора;
- тест Flash memory регистратора.

Окно **MODE (РЕЖИМ)** - позволяет задать настраиваемые параметры проекта: значение времени блокировки измерений в начале серии T1(мин), времени длительности измерения в цикле T2(сек), времени паузы в измерительном цикле T3(сек), частоту сбора данных;

Окно **DATA PROCESSING (ТЕКУЩИЕ ДАННЫЕ)** - позволяет просмотреть данные проекта в графическом или табличном виде, произвести фильтрацию выбросов, а также записать результаты обработки на диск в виде таблицы или графика;

Окно **TUNING (НАСТРОЙКИ)** - позволяет просмотреть и изменить необходимые настройки каналов в графическом или табличном виде.

Регистратор укомплектован пультом управления, предназначенным для работы регистратора в палубном режиме и содержит кнопку **ВКЛ/ВЫКЛ** регистратора и индикатор - светодиод зеленого цвета, сигнализирующий о состоянии регистратора.

При включенном регистраторе и напряжении питания не ниже 12,2 В светодиод горит ровным светом. При снижении напряжения аккумулятора ниже допустимого уровня светодиод переходит в режим мигания.

Конструкция корпуса регистратора вместе с контейнером для аккумулятора обеспечивает размещение их внутри герметичного цилиндрического контейнера с внутренними размерами: Ø160 x 334 мм.

Корпус регистратора и контейнер аккумулятора имеют цилиндрическую форму одного диаметра и соединяются резьбовыми шпильками, закрепленными в задней стенке корпуса регистратора и проходящими насквозь через контейнер аккумулятора, для взаимной фиксации с помощью гаек, утопленных в задней стенке контейнера аккумулятора.

Электрическое подключение аккумулятора осуществляется через разъем, установленный на задней стенке корпуса регистратора, при этом зазор между корпусом регистратора и контейнером аккумулятора должен отсутствовать.

В контейнере аккумулятора размещена емкость с влагопоглотителем, на задней стенке корпуса регистратора предусмотрены сквозные отверстия для объединения осушаемого воздушного пространства в корпусе регистратора и контейнере аккумулятора.

Упругая фиксация блока из корпусов регистратора и контейнера аккумулятора между крышками внешнего герметичного контейнера обеспечивается точеными резиновыми кольцами прямоугольного сечения необходимой толщины.

Герметичные разъемы крышки внешнего контейнера заглублены внутрь контейнера на 10 мм ниже уровня внутренней поверхности крышки.

Материал корпуса - АМГ, покрытие АноксХром.

Материал металлических деталей - нержавеющей сталь, крепеж – стальной кадмированный.

Органы управления, контроля, разъемы и ручка для извлечения располагаются на одной из торцевых поверхностей

корпуса регистратора.

На лицевой панели регистратора размещен светодиод красного цвета, индицирующий состояние регистратора. При исправности регистратора светодиод работает в проблесковом режиме с частотой 15с и длительностью импульса 0,25с. При неисправности регистратора светодиод переходит в режим мигания.

Надписи на лицевой панели - на английском языке.

Исполнение корпуса - IP42.

1.3. Описание и работа составных частей регистратора

Функциональная схема регистратора

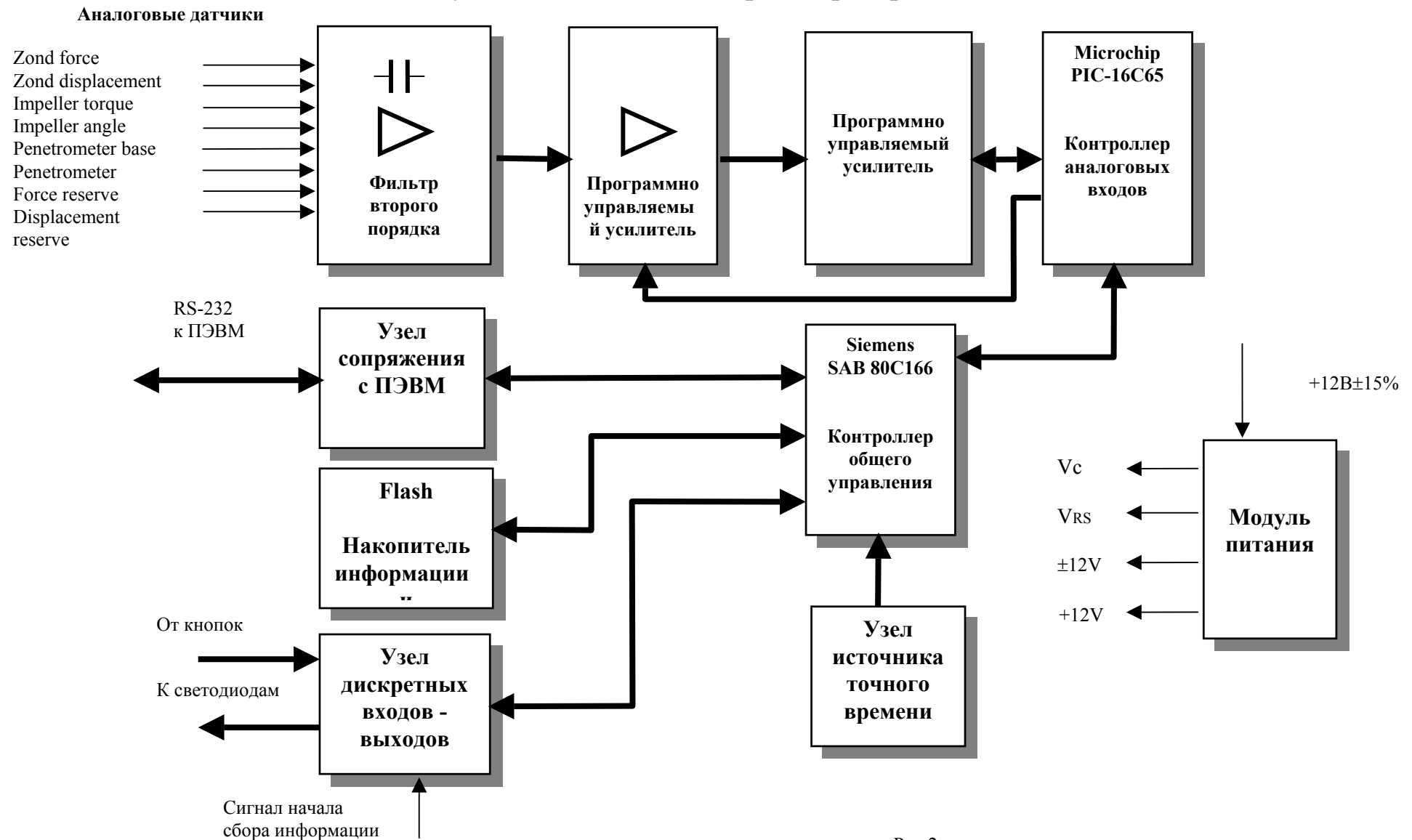


Рис.2

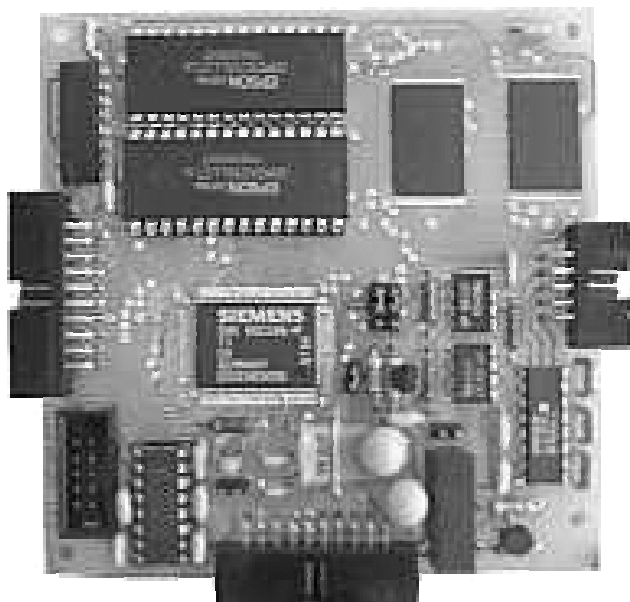
Функционально регистратор состоит из следующих узлов:

- ◆ **Фильтр второго порядка;**
- ◆ **Программно управляемый усилитель;**
- ◆ **Контроллер аналоговых входов MicrochipPIC-16C65** - выполняет функции сбора и предварительной обработки информации от четырех основных и двух дополнительных датчиков аналоговых сигналов;
- ◆ **Контроллер общего управления SiemensSAB 80C166** - обеспечивает выполнение общего алгоритма инициализации регистратора, сбора данных и последующей передачи данных в ПЭВМ;
- ◆ **Узел дискретных входов - выходов** - выполняет ввод внешнего сигнала о начале измерительной серии, принимает сигналы от кнопки на лицевой панели регистратора и выдает сигналы на светодиоды;
- ◆ **Накопитель информации Flash ;**
- ◆ **Узел источника точного времени** - вырабатывает прецизионную опорную частоту 10МГц, необходимую для тактирования узла управления и узла сопряжения с аналоговыми входами; данная частота необходима для функционирования внутренних часов регистратора;
- ◆ **Узел сопряжения с ПЭВМ** - 16-ти разрядный канал связи с ПЭВМ, необходим для передачи накопленных данных из регистратора;
- ◆ **Модуль питания** - вырабатывает из питающего напряжения 12В (+20..-15%) необходимые для функционирования регистратора напряжения.

Указанные функциональные узлы размещены на трех платах размером 160 x 100, в состав которых входят:

- плата управления;
- плата сопряжения;
- плата блока питания.

Подключение регистратора к источнику питания, датчикам аналоговых сигналов, пульту управления и ПЭВМ производится разъемами D-SUB.



(DD17). Управление другими платами, входящими в состав регистратора, осуществляется с портов SAB-80C166 и с дополнительных регистров (DD16, DD18)

Плата сопряжения.

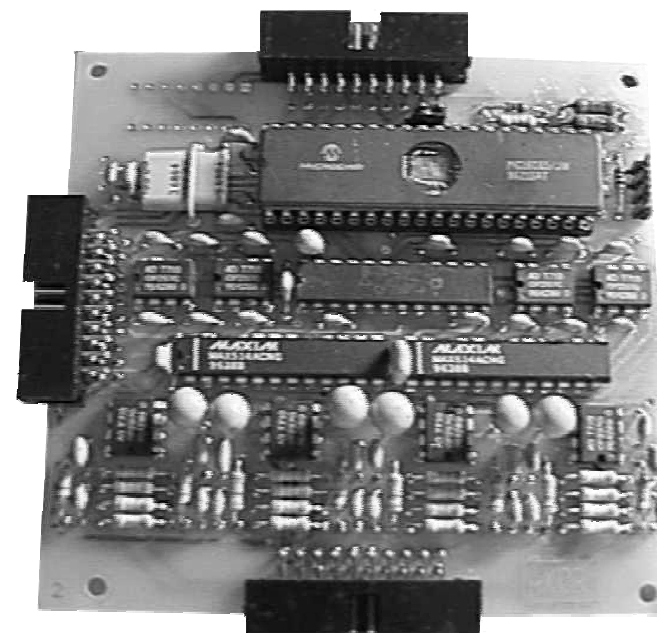
Плата сопряжения включает в себя два узла. Узел сопряжения с аналоговыми входами, выполняющий функции сбора и предварительной обработки информации от четырех основных и двух дополнительных датчиков аналоговых сигналов, и узел источника точного времени, вырабатывающий прецизионную опорную частоту 10МГц, необходимую для тактирования узла управления и узла сопряжения с аналоговыми входами; данная частота необходима для функционирования внутренних часов регистратора.

Плата управления.

Плата управления включает в себя узел управления - обеспечивающий выполнение общего алгоритма инициализации регистратора, сбора данных и последующей передачи данных в ПЭВМ;

В качестве центрального управляющего процессора используется 16-ти разрядный микроконтроллер SAB-80C166 (фирмы SIEMENS), отвечающий требованиям надежности, малого уровня потребления по питанию и достаточных вычислительных возможностей.

Однокристалльный контроллер SAB-80C166 (DD15) выполняет программу управления работой регистратора, написанную на языке FORTH из ПЗУ 27C256 (DD1). Служебные переменные располагаются в ОЗУ 62256 (DD2). ОЗУ для временного хранения собираемой информации от датчиков организовано на микросхемах 621024 (DD3...DD12) и составляет 1,28 Мб. Последовательный канал связи с ПЭВМ RS-232 реализован на микросхеме ADM202



В качестве вспомогательного процессора используется микроконтроллер PIC-16C65 (фирмы MICROCHIP), обеспечивающий предварительную обработку входной аналоговой информации. Предложенный алгоритм обработки позволяет расширить теоретический динамический диапазон регистрируемой информации до 170 дБ.

Основным узлом хронометра регистратора является термокомпенсированный кварцевый генератор ГК36-ТК-В-10МГц (фирма Марион). Хронометр синхронизируется с источником эталонного времени при инициализации регистратора. Уход хронометра за время сбора информации может учитываться при дальнейшей обработке. Уход хронометра за время сбора информации принимается линейным.

Сигналы от аналоговых датчиков поступают на активные фильтры второго порядка. Частота среза фильтров задается в зависимости от частоты опроса программно и составляет 16, 32, 64 или 125 Гц. Фильтры реализованы на ОУ ОР297 (DA5...DA8) и коммутаторах (DD1...DD8). Однокристалльный контроллер PIC16C65 (DD13) выполняет программу управления работой АЦП и регулируемых входных усилителей аналоговых сигналов, реализованных на ЦАПх MAX 514 (фирмы MAXIM).

и операционных усилителях ОР297 (DD10, DD11 и DA12... DA15).

Аналогово-цифровой преобразователь - 12-ти разрядное 8-и канальное АЦП AD7890 фирмы Analog Device (DD9).

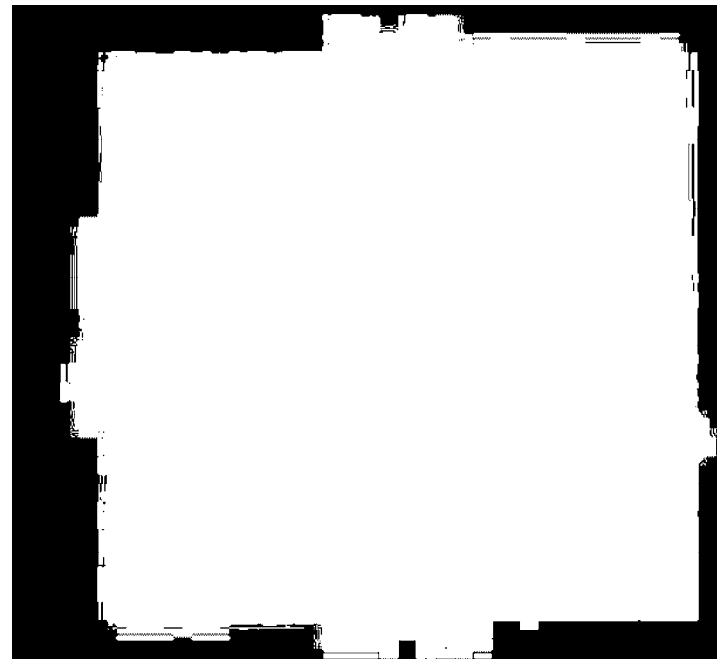
Плата блока питания.

Питание регистратора производится от аккумуляторов или батарей напряжением 12В (+20...-15%). Блок питания преобразует напряжение 12В в необходимые для функционирования регистратора напряжения:

- +5В/100 мА для питания логических элементов;
- +12В/ 20 мА для питания генератора и аналоговых элементов;
- 12В/ 20 мА для питания аналоговых элементов;
- +5В/ 700 мА для питания винчестера.

Все преобразователи собраны на ШИМ - регуляторах фирмы MAXIM.

Среднее потребление регистратора от источника питания 12В зависит от режима работы и составляет 80...120 мА. Импульсное потребление - не более 400 мА.



2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1.Эксплуатационные ограничения

К эксплуатации регистратора может быть допущен только специально подготовленный обслуживающий персонал, изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

Обслуживающий персонал в период подготовки должен приобрести практические навыки работы с регистратором.

Регистратор должен обслуживаться в соответствии с требованиями общих мер безопасности.

Чистку и обтирку регистратора, замену модулей следует производить только при выключенном напряжении питания.

2.2.Подготовка регистратора к использованию

Подготовка регистратора к работе должна производиться одновременно с подготовкой к работе всего АЦДР.

Перед подачей питания и включением регистратора выполните следующее:

- произведите внешний осмотр регистратора и убедитесь в отсутствии механических повреждений, пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверьте надежность присоединения кабелей к разъемам;
- убедитесь в исправности кнопки, установленной на лицевой панели.

2. 3. Подготовка персонального компьютера и программного обеспечения

2.3.1.Требования к персональному компьютеру.

Для обеспечения работы регистратора необходим персональный компьютер с процессором Intel Pentium или более мощным на тактовой частоте 75 МГц и выше, кроме того:

- оперативная память объемом не менее 8Мбайт;
- видеосистема SVGA , 256 цветов ;
- манипулятор "мышь";

- свободный порт COM;
- операционная система Microsoft Windows 95 OSR2 версии 4.70 и выше или Microsoft Windows NT версии 4.0 и выше.

При невыполнении любого из перечисленных требований работа регистратора в соответствии с настоящим описанием не обеспечивается.

2.3.2. Подготовка программного обеспечения.

Программа WM9 устанавливается оператором вручную. Запуск файла WM9.exe, входящего в состав программного обеспечения позволяет осуществить все необходимые процедуры. Имя программы не содержит ограничений, все вносимые изменения автоматически распространяются на все копии программы, поэтому оператор должен следить, чтобы в используемой ПЭВМ не работало одновременно более одной копии программы WM9.

При подготовке программного обеспечения оператор должен выполнить несколько необходимых процедур :

1. Создать каталог с произвольным именем (желательно со ссылкой на номер конкретного регистратора, работающего с данным файлом) или выделить отдельный диск на используемой ПЭВМ.
2. Скопировать файл WM9.exe с дистрибутивной дискеты в созданный каталог.
3. Создать сокращенное имя для используемой версии программы и занести в меню.

При работе с регистратором обмен информации между ним и ПЭВМ очень интенсивен, поэтому категорически не рекомендуется использовать в работе мощные записывающие устройства ПЭВМ такие, Screen Savers или режимы CPU Standby при подключенном к ПЭВМ регистраторе. Отключите их заранее.

2.4. Описание программного обеспечения.

Перед первым запуском программы WM9 на данной ПЭВМ следует провести инсталляцию с дистрибутивной дискеты, запустив программу SETUP.exe, которая копирует программу WM9 на винчестер и устанавливает драйверы, необходимые для коммуникации регистратора с ПЭВМ. Допускается сосуществование на одной ПЭВМ нескольких копий программы WM9 в различных каталогах. Для создания копии программы на той же машине достаточно скопировать файл WM9.exe.

Интерфейс программы WM9 представляет собой традиционную для фирмы МикроКОР форму экрана, содержащую и панель кнопок управления Меню окна программы, обеспечивающих доступ к системному меню окна программы. Для работы с программой необходимо иметь манипулятор типа "мышь".

Под строкой меню расположена панель инструментов. В нижней части окна программы расположены семь закладок, позволяющих оператору выбрать нужную страницу.

Кнопки панели инструментов на разных страницах программы могут исполнять различные функции. Предусмотрены кнопки Security, обеспечивающие защиту от случайного нажатия. Чтобы иметь доступ к защищенным кнопкам, необходимо вначале установить флажок снятия защиты для чего установить курсор в окне Security и щелкнуть левой кнопкой "мыши". При выводе на экран данных в виде диаграмм и графиков для получения изображения в удобном масштабе предусмотрена процедура ZOOM. Для увеличения масштаба необходимо установить курсор в левой части экрана, нажать левую кнопку "мыши" и, удерживая ее нажатой, переместить курсор слева направо. Для возврата к предыдущему масштабу необходимо перемещать курсор при нажатой левой кнопки "мыши" справа налево. Перемещение курсора при нажатой и удерживаемой правой кнопке "мыши" позволяет прокручивать окно просмотра

Внимание!!! Измененный вручную масштаб изображения в окне не сохраняется при обновлении данных, т.е. может случиться, что часть данных не попадет в окно просмотра.

Оператор может редактировать тексты в окнах программы, но все изменения будут потеряны после обновления данных.

2.5. Установка связи с регистратором.

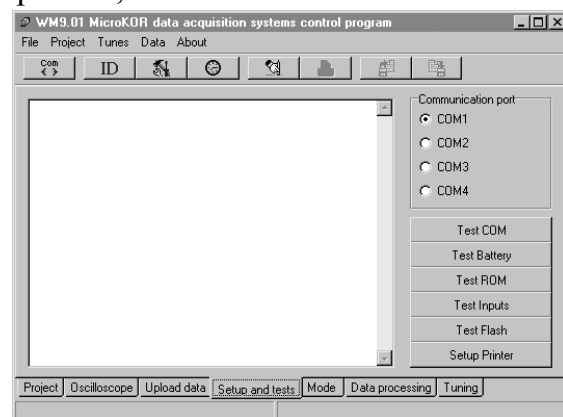
Предположим, что ПЭВМ уже работает в операционной системе Microsoft Windows 95 или NT, необходимо выполнить ряд процедур для установления связи регистратора и ПЭВМ:

1. отключить регистратор от источника питания, нажав кнопку ON/OFF на лицевой панели регистратора или отсоединив батарею.
2. соединить кабелем нуль-модем разъем RS-232 регистратора с COM портом ПЭВМ;
3. подключить к разъему **CONTROL** регистратора дистанционный пульт управления;
4. включить регистратор; если зеленый светодиод на пульте управления горит ровным светом или мигает, а красный светодиод на лицевой панели регистратора мигает с частотой приблизительно один раз в 10 секунд, можно продолжать работу;
5. отключить все ненужные Windows - приложения в ПЭВМ и запустить программу WM9;
6. с помощью закладок выбрать страницу **Setup and tests (ТЕСТЫ И СВЯЗЬ)** и провести выбор порта связи , используемого для связи с регистратором, для чего на появившемся экране в окне **Communication port** щелкнуть кнопкой мыши в кружке около названия порта ПЭВМ, к которому подключен регистратор, при этом в кружке появится точка. При выходе из программы WM9 и последующем входе выбор сохраняется, поэтому данный пункт выполняется только при первом подключении.
7. нажать кнопку  на панели инструментов. Если выбранный порт COM готов к работе, кнопка останется "нажатой" и страница **Setup and Tests (ТЕСТЫ И СВЯЗЬ)** включена.
8. Последовательность проведения теста порта связи:
 - ◆ нажать кнопку Test COM ;
 - ◆ выждать несколько секунд;
 - ◆ нажать кнопку Stop Test COM;
 - ◆ прочитать сообщение в окне сообщений.

Неисправность связи может быть вызвана плохим контактом в разъемах. Необходимо проверить надежность соединения.

Наличие около 5% ошибок связи считается нормальным, работу можно продолжать.

Внимание!!! Если в ПЭВМ запущены и работают другие Windows-приложения, при этом ими используется более 10% времени связь будет нестабильной.

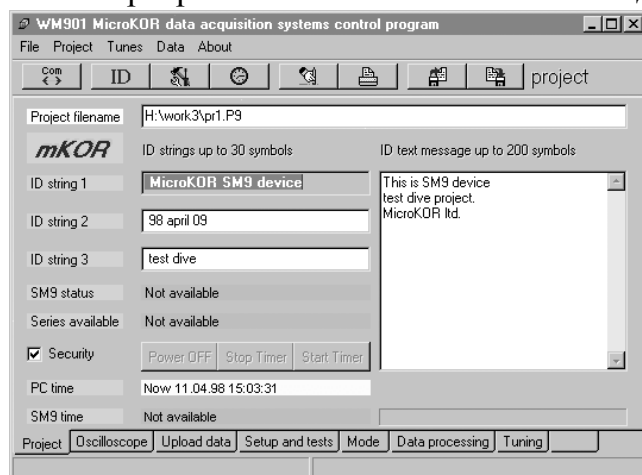


9. Провести тест аккумуляторной батареи, нажав кнопку Test Battery. Падение напряжения батареи ниже 10,5В признак неработоспособности. Если напряжение на зажимах батареи снизится ниже уровня 12,2 В, зеленый светодиод на пульте управления переходит в режим мигания.
10. Тесты ROM, ADC, цифровых входов (digital inputs) и Flash memory производятся нажатием соответствующих кнопок. В случае обнаружения неисправностей, появится соответствующее сообщение.
- 11.

Внимание!!! Проведение тестов от пункта 7 до пункта 9 не является необходимым, если вы уверены, что регистратор работает устойчиво.

2.6. Понятие проекта и идентификации.

Программа WM9 обеспечивает 3 идентификационных строчки и идентификационное сообщение для идентификации



данного образца регистратора. Все они доступны оператору и сохраняются во flash-памяти регистратора. Идентификационное сообщение может содержать любую информацию о регистраторе, по усмотрению оператора.

Идентификационная строка 1 нередактируемая и содержит текст "MicroKOR SM9 device".

На строку "SM9 status" выводится сообщение о состоянии встроенного в регистратор таймера (работает или остановлен).

На строку "SM9 time" выводятся данные о времени, оставшемся до начала измерительной серии.

На строку "Series available" выводится число серий, доступных во flash-памяти регистратора.

На странице с закладкой **MODE (РЕЖИМ)** T1 - время, по истечении которого после сигнала запуска начинается измерительная серия. Только в течение времени T1 связь с регистратором возможна. Оператор может остановить отсчет времени T1 нажатием на кнопку **Stop Timer** на странице с закладкой **Project**. В этом случае значение T1 равно последнему отсчету. Для нового запуска отсчета T1 используется кнопка **Start Timer** или возврат регистратора в исходное состояние выключением и включением питания.

Величина времени T2 определяет длительность измерительного периода в измерительной серии.

Величина времени T3 определяет длительность паузы в измерительной серии.

Частота ("Frequency") измерений определяет заданное количество измерений в секунду.

Задание всех этих параметров и введенные текстовые сообщения и составляют понятие ПРОЕКТ.

При работе с проектом оператор может:

- выгрузить проект из регистратора, используя кнопку .
- сохранить проект в виде файла Р9 в ПЭВМ, используя кнопку  на странице **Project** или через меню **PROJECT/SAVE**.
- сохранить проект в виде файла в формате . RTF в ПЭВМ (возможно только после формирования файла в формате Р9).
- прочитать проект в формате Р9 из ПЭВМ, используя кнопку  на странице **Project** или через меню **PROJECT/LOAD**.
- распечатать проект, используя кнопку  на странице **Project** или через меню **PROJECT/PRINT**.
- уничтожить проект, используя кнопку  на странице **Project** или через меню **PROJECT/NEW**.
- загрузить проект во flash-память регистратора, используя кнопку .

Внимание!!! Запись проекта во flash-память уничтожит предыдущее содержимое памяти!

- редактировать проект на страницах **Projects** и **Mode**.

2.7. Идентификация регистратора.

Для идентификации регистратора необходимо нажать кнопку  на панели инструментов и выждать несколько секунд для выгрузки параметров. В случае успеха все данные со страницы **Project** будут пересланы в ПЭВМ. Алгоритм быстрой идентификации может быть запущен нажатием на кнопку . При быстрой идентификации пересылаются данные SM9 статус, время регистратора SM9 и число доступных для выгрузки серий (Series available data fields).

2.8. Подготовка регистратора к измерениям.

Предусмотрены четыре различных способа подготовки регистратора к измерениям.

СПОСОБ 1: Достаточно только включить регистратор. Все параметры, установленные в предыдущем сеансе работы сохраняются. По истечении длительности времени блокировки T1 автоматически стираются все данные, оставшиеся в памяти от предыдущего сеанса и начинается новая серия измерений.

СПОСОБ 2: Установить связь с регистратором, до истечения времени блокировки T1 произведите необходимые изменения в проекте без загрузки проекта и остановите таймер. Фактически произойдет то же самое, что и при способе 1.

СПОСОБ 3: Установить связь с регистратором, остановить отсчет T1. Регистратор уже не перейдет в режим измерений автоматически до того, как не будет возобновлен и закончен отсчет T1. Если новый проект не будет загружен, запуск измерений будет осуществляться так же, как и способом 1.

Внимание !!! Перезапуск таймера T1 приводит к возвращению в начало отсчета.

СПОСОБ 4: В случае, когда у оператора появится необходимость загрузить проект в память регистратора, произойдет автоматическая запись новых параметров и начнется новый отсчет времени блокировки.

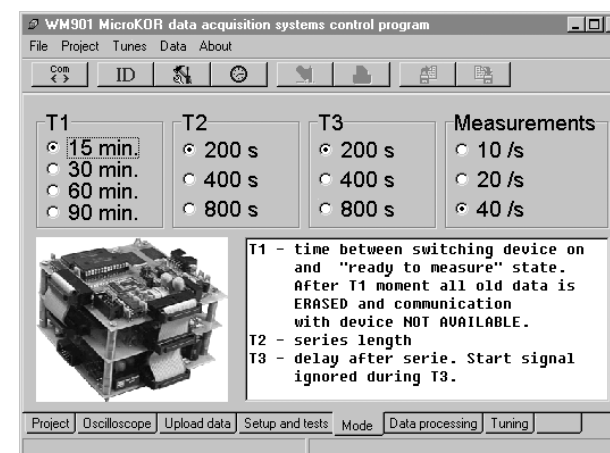
Доступны следующие значения параметров проекта:

Длительность времени блокировки до начала измерительной серии T1 может быть выбрана из значений 15, 30, 60 и 90 минут.

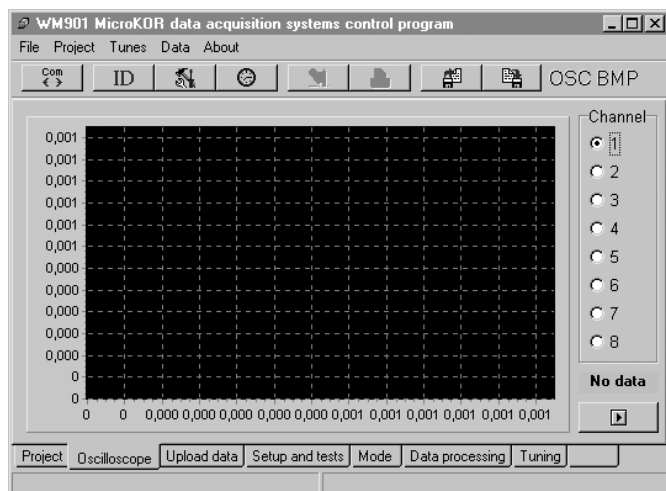
Длительность времени измерений в измерительной серии T2 может быть выбрана из значений 200, 400 и 800 секунд.

Длительность паузы в измерительной серии T3 может быть выбрана из значений 200, 400 и 800 секунд.

Частота измерений может быть выбрана из значений 10, 20 и 40 измерений в секунду.



2.9. Дополнительные функции регистратора.



Для тестирования аналоговых входов регистратора предусмотрена функция **ОСЦИЛЛОГРАФ**, расположенная на странице с закладкой **Oscilloscope**. Обеспечивается просмотр 240 измерений по всем 8 каналам, работающим с частотой 40 измерений в секунду. После нажатия на кнопку  необходимо выдержать паузу в 6 секунд для накопления данных и 1 секунду для загрузки. После успешной загрузки можно просмотреть графики данных по любому из 8 каналов (выбором соответствующей кнопки).

Любой график может быть сохранен в ПЭВМ в формате .BMP нажатием на кнопку  и загружен из памяти ПЭВМ нажатием на кнопку .

После нажатия на кнопку  загруженный файл .BMP исчезает.

Просмотр параметров возможен также на странице **TUNES (НАСТРОЙКИ)**. После установления связи с регистратором возможно непрерывное сканирование выбранного канала. Выбрать канал для пункта Y и нажать кнопку **Scan**. Просмотр параметра доступен пока нажата кнопка. Просматриваемая величина обновляется дважды в секунду.

2.10. Режим измерения.

Режим измерения реализуется автоматически по истечении времени блокировки. Регистратор, находящийся в режиме измерения, не доступен для связи. Контроль за работой регистратора в этом режиме осуществляется по светодиодам. Красный светодиод на лицевой панели регистратора горит мигающим светом с интервалами 10 секунд: регистратор находится в режиме ожидания стартового сигнала или в период паузы измерения, если режим мигания перешел на интервалы в 2 секунды - регистратор находится в режиме измерения.

Переход красного светодиода в режим ровного света означает наличие неисправности.

Мигание зеленого светодиода на дистанционном пульте управления указывает на снижение напряжения аккумуляторной батареи.

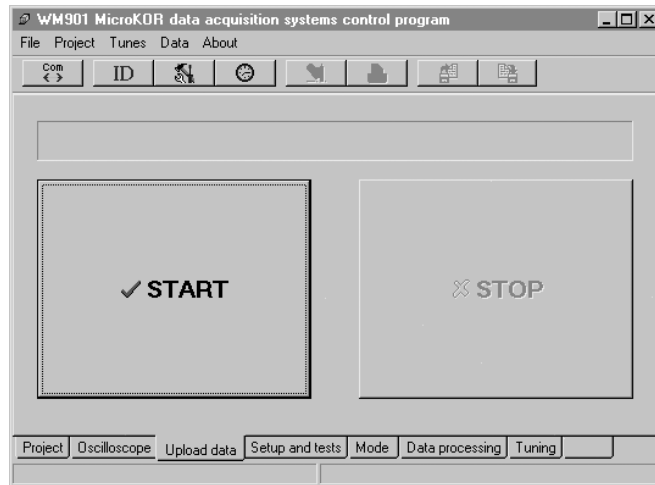
Возможность прекращения автоматического режима вручную доступна лишь с помощью отключения питания.

Заполнение flash-памяти регистратора приводит к автоматическому его отключению.

2.11. Загрузка накопленных данных.

Режим доступен в том случае, если регистратор был выключен по окончании измерительного режима.

Для выгрузки накопленных данных необходимо:



1. Следуя указаниям п. 2.5. , установить связь с регистратором. Не забудьте отключить все приложения Windows, кроме тех, что необходимы для работы с программой WM9.
2. Следуя указаниям п. 2.6. произвести идентификацию регистратора. Сохранить данные идентификации в памяти ПЭВМ, при необходимости.
3. Снять флажок с кнопки защиты от случайного нажатия Security на странице **Project** и нажать на кнопку **Stop Timer** . При необходимости повторить и убедиться по состоянию строки "SM9 time" на странице **Project**, что таймер действительно остановлен.
4. Перейти на страницу с закладкой **Upload data**. Нажать на кнопку **Start** . Если в регистраторе нет накопленных данных, появится соответствующее сообщение.
5. Выбрать или создать каталог для сохранения данных стандартным

способом.

6. Присвоить имя файлу данных, рекомендуется присваивать имя, соответствующее имени проекта.
7. Нажать кнопку ОК в диалоговом окне для запуска процесса выгрузки данных.

В верхней части экрана движется линейка, указывающая на прохождение процесса. Отображение имеет вид пакетов, каждый из которых отображает прохождение блока данных размером 64 Кбайт. Всего в памяти регистратора доступно 62 пакета данных. Загрузка одного пакета занимает приблизительно 20 секунд, скорость передачи данных 57600 бод.

Если контрольная сумма пересылаемого пакета не совпадает, программа производит еще две попытки. Т.о. минимальное время выгрузки всего содержимого памяти регистратора составит 20×62 сек., а максимальное - $20 \times 3 \times 62$ сек.

Нажать кнопку **Stop** , если необходимо прекратить процесс выгрузки данных.

После успешного завершения выгрузки данных автоматически выделяются файлы измерительных серий. При этом имена файлов измерительных серий соответствуют именам, присвоенным в п.6 настоящего раздела, но в конец их имени будет автоматически записан номер серии, например:

записано 2 серии измерений с именем "data". Будут записаны два файла именами: "data.D9_1" и "data.D9_2".

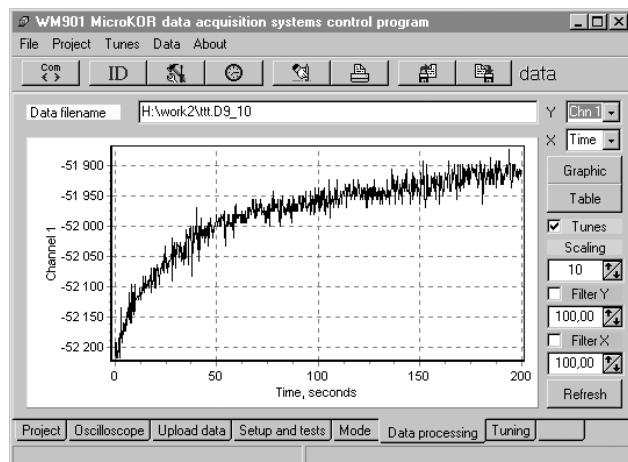
2.12. Принцип обработки данных и основные настройки.

В программе WM9 реализован алгоритм обработки данных и преобразование из в табличный или графический вид, фильтрация данных методом сглаживания выбросов или усреднения, применение индивидуальной нелинейной калибровки для каждого канала и получение протоколов в табличном и графическом виде для вывода на принтер.

- Основой создания файла данных для обработки является файл D9_x , содержащий результаты измерений по всем каналам за один период. Файлы данных недоступны для редактирования.
- Весь процесс обработки данных регламентирован. Каждая последующая операция производится на основании неизменяемого файла D9_x , но не на основании результатов предыдущей операции.
- Представляемые таблицы данных могут быть откорректированы с помощью текстового редактора, но следующая процедура обработки данных может разрушить все внесенные изменения. Для сохранения корректировок необходимо распечатать или специально записать таблицу в виде файла. Графическое отображение данных не может быть изменено.
- Программа WM9 не предполагает возврат перегруженных данных в любой форме, кроме формата .BMP для просмотра на странице **Oscilloscope**. Предлагается использование текстового редактора (например MS Word) для редактирования табличных протоколов, созданных программой WM9.
- Зависимости типа Параметр канала\Время представляются в виде линии. Параметрические зависимости типа Параметр канала n\Параметр канала m представляются в виде точечных графиков. Просмотр зависимости типа Время\Параметр канала возможен, но не рекомендуется.
- Наименование физического параметра канала приводится на графике и в таблице в виде цифр, присвоенных каналам от 1 до 8.
- Калибровочные характеристики по каждому каналу сохраняются в файле T9 в памяти ПЭВМ.
- Калибровочные характеристики считаются действительными, если содержат не менее трех точек. Максимальное количество точек ограничено 20 точками для каждого канала.

2.13. Обработка данных.

Используя возможности для обработки данных, предоставляемые программой WM9, оператор имеет возможность достичь желаемых результатов.

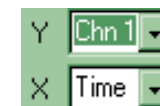


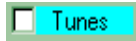
■ Загрузить файл D9_x, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing** или через меню **DATA/LOAD**.

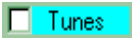
■ Сохранить вид графика как файл с расширением .BMP, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing** (изображение графика должно быть выведено на экран) или через меню **DATA/SAVE**.

■ Сохранить табличный протокол как файл с расширением .RTF, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing** (изображение таблицы должно быть выведено на экран) или через меню **DATA/SAVE**.

■ Включить изображение таблицы или графика на экране, нажимая на кнопки  или .



- Выбрать номера каналов для вывода на экран по оси X and Y, используя свитки в окнах X и Y.
- Данные каналов 1..8 и Время могут быть присвоены любой оси.
- Распечатать график, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing** (изображение графика должно быть выведено на экран) или через меню **DATA/ PRINT**.
- Распечатать таблицу, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing** (изображение таблицы должно быть выведено на экран) или через меню **DATA/ PRINT**.
- Очистить окно от изображения графика или таблицы, используя кнопку  на странице с закладкой **Data processing**.
- Для изменения масштаба или передвижения окна просмотра необходимо следовать инструкциям раздела 2.4.
- Применение или не применение калибровки определяется флажком в окне .
- *Внимание!!! Свойство доступно только в том случае, когда файл настройки действительно загружен.*

- Использование калибровки задается установкой флажка в окне .
- Использование фильтрации выбросов по каждой оси задается установкой флажков в окнах  и . Параметром фильтра является максимально допустимая разница между результатами двух измерений.

Если невозможно задать эту величину, задается уставка в виде максимально допустимого значения измеряемого параметра. Параметр фильтра задается в абсолютных величинах, например: если ось отградуирована в кг, порог чувствительности фильтра - 1 кг, и т.д.

- Использование кнопки  дает возможность изменить изображение на экране после введения изменений в нумерации параметров.
- Имеется возможность изменять масштаб шкал. При этом каждое значение N для точек 1...N изображаются как одна средняя величина.

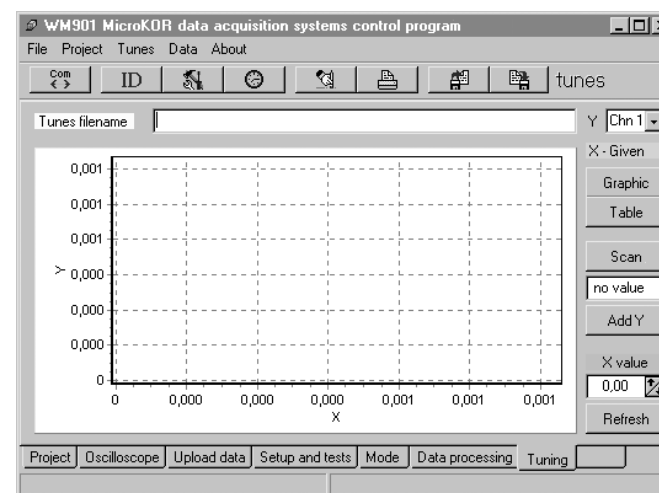
2.14. Настройка и калибровка каналов.

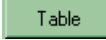
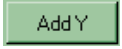
Программа WM9 обеспечивает создание нелинейных калибровочных характеристик для каждого канала и представить значение физического параметра в кодах АЦП.

Целью калибровки является пересчет кодов АЦП в значение физических параметров, по нелинейным показаниям датчиков.

Для создания калибровочных характеристик необходимо ввести не менее трех точек для каждого канала. Функция доступна в окне с закладкой **Tuning**.

- Загрузить файл T9 используя кнопку  или через меню **TUNES/LOAD**.
- Сохранить изображение графика в формате .BMP, используя кнопку  или через меню **TUNES/SAVE**. Файл T9 file также будет сохранен.
- Сохранить таблицу результатов в формате .RTF, используя кнопку  или через меню **TUNES/SAVE**.



- Включить таблицу или график, нажимая на кнопки  или .
 - Выбрать отображаемый канал по оси Y , используя свиток Y . Доступны каналы 1..8 и Время.
 - Распечатать график, используя кнопку  или через меню **TUNES/PRINT**.
 - Распечатать таблицу, используя кнопку  или через меню **TUNES/PRINT**.
 - Очистить настройки выбранного канала, используя кнопку .
 - Очистить настройки всех каналов через команду меню **TUNES/NEW**.
 - Инструкции по изменению масштаба просмотра и прокрутки окна просмотра в п.2.4.
 - Кнопка  позволяет изменить изображение на экране после введения изменений в нумерации параметров.
 - Кнопка  позволяет начать сканирование выбранного канала. Результаты обновляются 2 раза в секунду в нижней части окна.
- Если оператор уверен в себе, он может ввести величину непосредственно в это окно.
- Кнопка  позволяет добавить точку $Y(X)$, где X вводится вручную через окно X , а Y выбирается со шкалы.

2.15. Формат файла.

2.15.1. Формат файла данных D9.

Фалы D9 не доступны для оператора. Они содержат данные, записанные во flash-памяти регистратора на протяжении одной или более измерительных серий и их размер ограничен 64K

Их формат - D9_x: файл содержит данные, собранные в течение одного измерительного периода (T2) номер x.

Файлы организованы следующим образом:

Заголовок (16 bytes);

Измерения ($n \cdot 8 \cdot 2$ bytes), где n число измерений за измерительный период ($n = T2 \cdot \text{Frequency}$)

Заголовок состоит из 8 слов:

1. Величина 5555h
2. Номер серии. (Фактически это - x в D9_x)
3. Величина T1
4. Величина T2
5. Величина T3
6. Величина Frequency- частоты измерений
7. Номер регистратора SM9
8. Величина 7777h

Измерения располагаются последовательно от канала 1 до канала 8 в каждый момент измерения.

Алгоритм кодирования и декодирования измерений написан на языке Pascal:

```
tmpM:=CodedWord and $0FFF;  
tmpP:=(CodedWord and $F000) shr 12;  
if tmpM<$800 then  
begin  
    DecodedValue:= - (tmpM shl tmpP);  
end else  
begin  
    DecodedValue:=(4096-tmpM) shl tmpP;  
end;
```

DecodedValue assumed to be long integer and CodedWord assumed to be 2-byte word.

2.15.2. Формат файла проекта P9.

Файл проекта P9 формируется в двоичных кодах и не обеспечивает просмотр и прямое внесение изменений.

```
for i:=1 to 30 do ts:=ts+PCInfoArray[i+10];
IDString1:=ts;
for i:=1 to 30 do ts:=ts+PCInfoArray[i+40];
IDString2:=ts;
for i:=1 to 30 do ts:=ts+PCInfoArray[i+70];
IDString3:=ts;
for i:=1 to 200 do ts:=ts+PCInfoArray[i+100];
IDMessage.Text:=CutTail(ts);
T1:=ord(PCInfoArray[1])+256*ord(PCInfoArray[2]);
T2:=ord(PCInfoArray[3])+256*ord(PCInfoArray[4]);
T3:=ord(PCInfoArray[5])+256*ord(PCInfoArray[6]);
Frequency:=ord(PCInfoArray[7])+256*ord(PCInfoArray[8]);
```

2.15.3. Формат файла настройки T9.

Файл настроек T9 формируется в двоичных кодах и не обеспечивает просмотр и прямое внесение изменений.

```
TCalibrationPoint=record
  X:double;
  Y:double;
end;
TCalibrationChannel=record
  Points:array[1..20] of TCalibrationPoint;
  ChannelTuneValid:boolean;
  PointsNumber:boolean;
end;
TCalibrationDevice=array[1..8] of TCalibrationChannel;
```

2.16. Настройка проекта

Схема работы с проектами

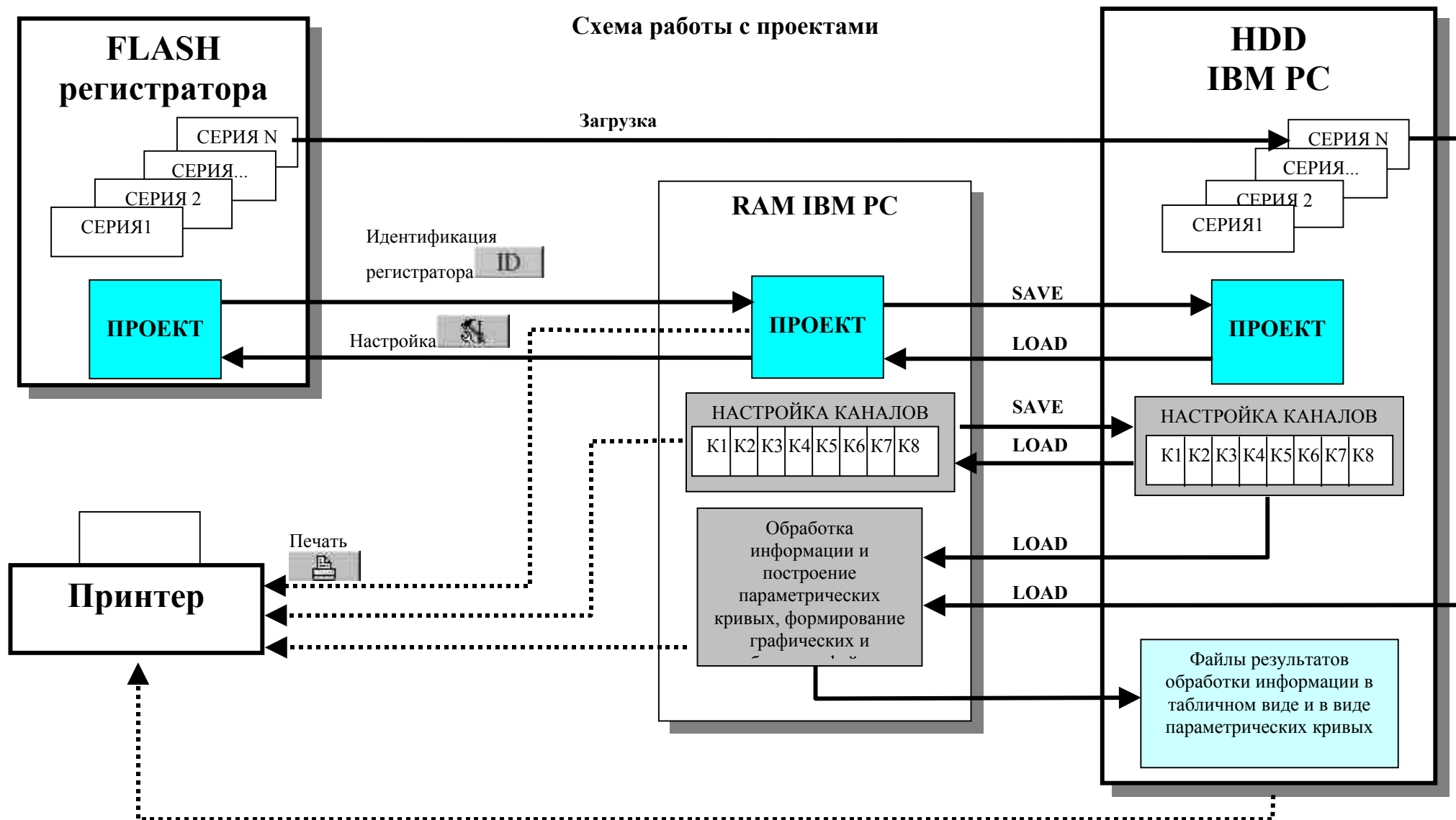


Рис.3

2.17. Перечень неисправностей и рекомендации по их устранению

Построение регистратора практически обеспечивает возможность надежного функционирования при непрерывной работе комплекса.

При этом необходимо проверить надежность закрепления кабелей и разъемов, устранить источники электромагнитных помех.

При отрицательном результате тестирования блока питания необходимо заменить или подзарядить аккумуляторные батареи.

При несоответствии ПЭВМ требованиям п.2.3. работа регистратора в соответствии с настоящим описанием не обеспечивается.

В случаях, когда связь с регистратором неустойчива, необходимо получить 3 сообщения об ошибках similar error одну за другой. Достаточно нажать кнопку ОК после каждого из них. Проблема связи с регистратором наиболее важна в этот момент.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Регистратор должен обслуживаться по регламенту обслуживания сейсмического комплекса до и после измерительного периода.

При проведении осмотра:

- убедитесь в отсутствии механических повреждений наружных частей регистратора;
- удалите с наружных частей регистратора пыль, масло, влагу и посторонние предметы;
- убедитесь в отсутствии отсоединенных кабелей;
- убедитесь в полном закрытии крышки регистратора;
- проверьте исправность регистратора в соответствии с п.2.2.

Все проверки и работы по техническому обслуживанию производить при отключенном питании.

Трудоемкость технического обслуживания не превышает 10 мин.

4.ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1. Разборка и сборка регистратора

При замене вышедших из строя плат требуется частичная разборка регистратора.

Разборку регистратора производите следующим образом: откройте крышку , ослабьте крепежные винты модулей и извлеките модули из разъемов.

4.2.Методы зарядки аккумулятора

Заряд убывающим током

Зарядное устройство может быть оснащено либо схемой квазипостоянного напряжения, либо квазипостоянного тока посредством комбинаций трансформатора, диода и сопротивления. Из этих двух схем предпочтительной является зарядка при постоянном потенциале.

Зарядка при постоянной величине тока

Зарядка при постоянной величине тока пригодна в тех случаях, когда известна величина разрядки в ампер-часах предшествующего цикла разряда. Необходим контроль зарядного напряжения или окончания заряда с тем, чтобы предотвратить излишний заряд. Этот метод эффективен для заряда батареи, которая хранилась в течение длительного промежутка времени, или для нерегулярной перезарядки, чтобы стабилизировать емкости ячеек.

Зарядка при постоянном напряжении

Зарядка при постоянном напряжении является предпочтительным методом для зарядки батареи ПАУЭРСОНИК. В зависимости от конкретных условий эксплуатации батареи могут заряжаться либо методом непрерывного заряда, либо периодически.

Эксплуатация в циклическом режиме.

Ограничить начальный ток до 0,25С (номинальная емкость батареи в Ачас). Заряжать до тех пор, пока напряжение батареи (при зарядке) не достигнет 2,45 вольт на ячейку при температуре 20°C. Поддерживать напряжение 2,45 вольт на ячейку до тех пор, пока сила тока не упадет до приблизительно 0,01С Ампер. В этих условиях батарея будет полностью заряжена и зарядное устройство должно быть отключено, либо переведено в режим "плавающего" напряжения.

Эксплуатация в "плавающем" или в "резервном" режиме.

Приложить постоянное напряжение в диапазоне 2,25 -- 2,30 вольт на ячейку к клеммам батареи. Под этим напряжением батарея самостоятельно выберет требуемую ей силу тока и будет поддерживать себя в полностью заряженном состоянии.

5. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При необходимости хранения регистратора на складе он должен храниться в таре до момента потребности в нем.

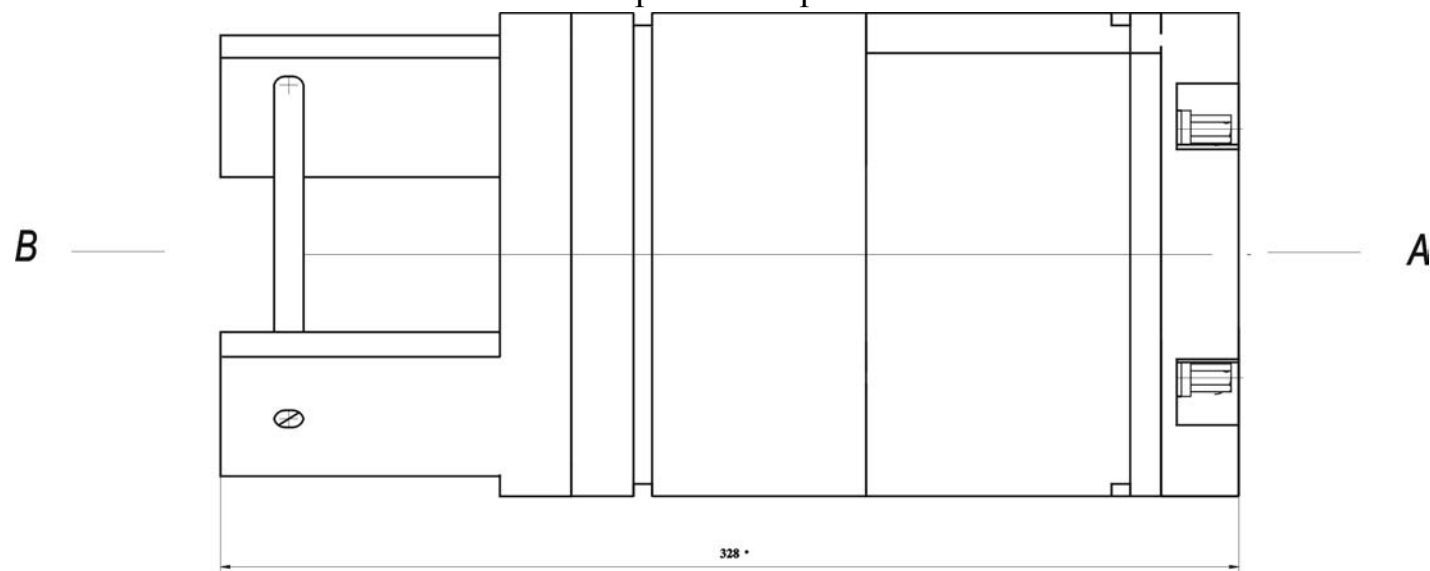
Хранение аппаратуры осуществляется в закрытом помещении при температуре + 50 град.С (верхнее значение), 0 град.С (нижнее значение) с дополнительной упаковкой в таре изготовителя АЦДР;

При необходимости хранения исправной, но бездействующей аппаратуры до 3-х месяцев, последняя периодически осматривается.

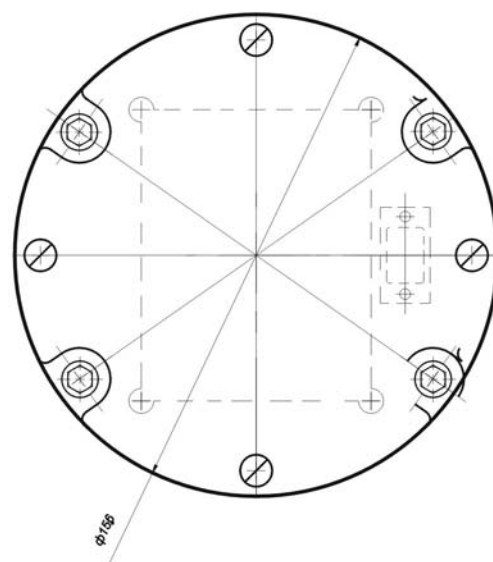
Транспортирование законсервированной и упакованной аппаратуры производится методом самовывоза и допускается любым видом транспорта.

Ответственность за сохранность аппаратуры при транспортировании и хранении несет потребитель.

Габаритный чертеж



Вид А



Вид В

