

Лаборатория квантовой  
магнитометрии

Вариационная  
станция POS-1 & PC

*Руководство пользователя*

## Содержание.

<b>Содержание</b> .....	<b>2</b>
<b>Введение</b> .....	<b>6</b>
<b>Вариационная станция</b> .....	<b>7</b>
Назначение.....	7
Технические характеристики. ....	8
Состав изделия и комплект поставки. ....	8
<b>Персональный компьютер</b> . ....	<b>9</b>
<b>Датчик индукции магнитного поля POS-1</b> .....	<b>10</b>
Назначение.....	10
Принцип действия.....	10
Технические характеристики. ....	11
<b>Протокол обмена данными</b> .....	<b>14</b>
Использование последовательного порта. ....	14
Команды управления магнитометром. ....	14
Команда ENQ. ....	14
Команда NAK.....	15
Команда about. ....	15
Команда standby. ....	15
Команда mode. ....	15
Команда time. ....	15
Команда date. ....	16
Команда range. ....	16
Команда run. ....	17
Команда auto. ....	18
Команда остановки автоматических измерений. ....	18
<b>Источник электропитания «Скат-1200»</b> . ....	<b>19</b>
Назначение.....	19
Технические характеристики. ....	19
Указания мер безопасности.....	21

<b>Преобразователь HW-150.....</b>	<b>21</b>
Назначение.....	21
Технические характеристики.....	21
Порядок включения преобразователя.....	22
Указания мер безопасности.....	23
<b>PosManager 1.0 для Windows 95.....</b>	<b>24</b>
Начальные сведения.....	24
Установка и удаление приложения.....	24
Запуск приложения.....	24
Структура приложения.....	24
Результат измерения.....	25
Управление координатными метками.....	26
Форматы файлов данных.....	28
Режим авто сохранения.....	29
Режимы работы магнитометра.....	29
Главное окно приложения.....	30
Окно просмотра диалога.....	31
Окно просмотра графика.....	32
Режим прокрутки результатов.....	32
Панель инструментов.....	33
Строка состояния.....	34
Окно диалога «Результат измерения».....	34
Окно диалога «Параметры».....	35
Меню приложения.....	36
Меню «Файл».....	37
Команда «Создать».....	37
Команда «Открыть».....	37
Команда «Сохранить».....	37
Команда «Сохранить как».....	37
Команда «Печать».....	37
Команда «Предварительный просмотр».....	37

Команда «Настройка принтера».....	38
Команда «Выход».....	38
Меню «Правка».....	38
Команда «Отменить».....	38
Команда «Вырезать».....	38
Команда «Копировать».....	38
Команда «Вставить».....	38
Команда «Удалить».....	38
Команда «Удалить все».....	38
Меню «Вид».....	38
Команда «Панель инструментов».....	38
Команда «Строка состояния».....	39
Команда «Значение среднего».....	39
Команда «Увеличить масштаб».....	39
Команда «Уменьшить масштаб».....	39
Команда «Свойства».....	39
Меню «Магнитометр».....	39
Команда «Тестовый режим».....	39
Команда «Однократный режим».....	39
Команда «Непрерывный режим».....	40
Команда «Измерение».....	40
Команда «Следующая точка».....	40
Команда «Предыдущая точка».....	40
Команда «Параметры».....	40
Меню «Справка».....	40
Команда «Подсказка на день».....	40
Команда «О программе».....	40
Работа с коммуникационным портом.....	41
Использование манипулятора «мышь».....	41
Использование клавиатуры.....	41
Прядок проведения измерений.....	42

<b>Порядок включения вариационной станции.....</b>	<b>43</b>
Питание от встроенных аккумуляторов. ....	43
Питание от сети 220В. ....	45
Питание от автомобильного аккумулятора. ....	46
<b>Заряд встроенных аккумуляторов.....</b>	<b>48</b>
<b>Алфавитный указатель. ....</b>	<b>50</b>

·  
·  
·  
·  
·  
·  
·

---

# Вариационная станция POS-1 & PC

## *Руководство пользователя*

### **Введение.**

Вариационная станция на базе POS-1 (Processor Overhauser Sensor) и персонального компьютера является прецизионным прибором основанным на принципе динамической поляризации ядер (эффект Оверхаузера). Вариационная станция предназначена для измерения модуля индукции магнитного поля Земли в диапазоне 20000 – 100000 нТл.

Структурно вариационная станция состоит из двух основных блоков, а именно: процессорного датчика модуля индукции магнитного поля POS-1 и блока регистрации.

Датчик является унифицированным блоком, который включает в себя собственно первичный преобразователь на принципе динамической поляризации ядер (протонов) с циклической поляризацией, и блока электроники.

В качестве блока регистрации используется стандартный персональный компьютер типа Notebook, укомплектованный программным обеспечением PosManager 1.0 для Windows 95 и выше.

Настоящее описание предназначено для изучения правил пользования, структуры вариационной станции и прилагаемого программного обеспечения.

Принципиальные электрические схемы не включены в данное описание. Аттестацию - калибровку, обслуживание и ремонт магнитометра за исключением текущего (малого) ремонта рекомендуется проводить в организации разработчика прибора по указанному ниже адресу.

*Ведущие разработчики вариационной станции на базе POS-1 зав. лаб. В.А. Сапунов, с.н.с. Д.В. Савельев, н.с. С.Е. Киселев, А.Ю. Денисов желают успешного использования прибора и будут рады замечаниям и рекомендациям! Не колеблясь, контактируйте с нами!*

*620002, Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19*

*Уральский Государственный Технический Университет*

*Физико-технический факультет*

*НИЛ Квантовой Магнитометрии*

*Телефон: (3432) 75-44-41, 75-44-03*

*Факс: (3432) 74-38 84*

*E-mail: [sva@dpt.ustu.ru](mailto:sva@dpt.ustu.ru)*

*Web: [www.dpt.ustu.ru/labqmag](http://www.dpt.ustu.ru/labqmag)*

## **Вариационная станция.**

### **Назначение.**

Вариационная станция на базе POS-1 и персонального компьютера предназначена для записи вариаций модуля индукции геомагнитного поля при проведении полевых геологоразведочных работ с точностью 0.02 нТл и периодичностью измерений до 1 секунды. Вариационная станция обеспечивает сохранение всех данных на жесткий диск персонального компьютера в текстовом и/или двоичном форматах.

Функционально вариационная станция состоит из выносного датчика индукции магнитного поля POS-1 и стационарных блоков:

- персонального компьютера типа Notebook;
- источника питания «Скат-1200»;
- преобразователя напряжения HW-150.

Условия эксплуатации датчика индукции магнитного поля POS-1:

- напряжение питания от 10В до 15В;
- температура окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха 98%;
- отсутствие в воздухе паров агрессивных сред.

Стационарные блоки предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях.

Условия эксплуатации стационарных блоков:

- напряжение питания сети от 187В до 242В;
- напряжение автомобильного аккумулятора от 10.5В до 15В;
- температура окружающей среды от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха не более 90%;
- отсутствие в воздухе паров агрессивных сред.

## Технические характеристики.

Таблица 1 содержит список основных технических характеристик вариационной станции.

Таблица 1.

Характеристика	Значение
Диапазон измерения индукции магнитного поля, нТл	20000 – 100000
Диапазон измерения QMC, нТл	0 – 65.535
Систематическая погрешность измерений, нТл	±0.5
Случайная погрешность измерений (СКО) при 3 сек цикле измерений, нТл	0.02
Случайная погрешность измерений (СКО) при 1 сек цикле измерений, нТл	0.05
Градиентоустойчивость, нТл/м	20000
Цикличность измерений, сек	1
Диапазон рабочих температур датчика POS-1, °С	-10 – +60
Диапазон рабочих температур стационарных блоков, °С	+10 – +40
Напряжение питания сети переменного тока, В	187 – 242
Напряжение автомобильного аккумулятора, В	10 – 15
Потребляемая мощность, Вт, не более	60
Время непрерывной работы от встроенных аккумуляторов, час	2.5

*Примечание! Параметр QMC разработан НИЛ КМ и является новым для современной магнитометрической аппаратуры. Алгоритм расчета основан на анализе дисперсии каждого периода сигнала протонной прецессии. QMC не чувствителен к длиннопериодическим (> 1 сек.) вариациям магнитного поля и соответствует СКО в стабильном магнитном поле либо при тщательном исключение геомагнитных вариаций с помощью базового магнитометра.*

Более подробные технические характеристики отдельных блоков вариационной станции приведены в соответствующих разделах данного руководства. Внимательно ознакомьтесь с описанием всех функциональных блоков и порядком включения вариационной станции до начала проведения работ.

## Состав изделия и комплект поставки.

Вариационная станция функционально включает в себя следующие блоки:

- персональный компьютер;
- датчик модуля индукции магнитного поля POS-1;



- источник питания «Скат-1200»;
- преобразователь напряжения HW-150.

Таблица 2 содержит комплект поставки вариационной станции.

Таблица 2.

Наименование	Количество
Персональный компьютер в комплекте и упаковке изготовителя	1 шт.
Датчик модуля индукции магнитного поля POS-1	1 шт.
Источник питания Скат-1200	1 шт.
Вставка плавкая ВП1-2 1.0А 250В к источнику «Скат-1200»	1 шт.
Вставка плавкая ВПТ6-7 3.15А 250В к источнику «Скат-1200»	1 шт.
Кислотный необслуживаемый аккумулятор HV7-12h	1 шт.
Преобразователь напряжения HW-150	1 шт.
Дискета с программным обеспечением	1 шт.
Тренога для установки датчика POS-1	1 шт.
Соединительный кабель блоков вариационной станции	1 шт.
Сетевой удлинитель	1 шт.
Упаковочный ящик	1 шт.
Руководство пользователя	1 шт.

### **Персональный компьютер.**

Персональный компьютер типа Notebook, входящий в комплект поставки вариационной станции предназначен для управления датчиком индукции магнитного поля POS-1, визуализации полученных результатов и сохранение этих результатов на жестком диске.

Персональный компьютер поставляется в комплекте и упаковке изготовителя. Внимательно ознакомьтесь с описанием компьютера до его первого включения. При работе с вариационной станцией придерживайтесь правил эксплуатации персонального компьютера, рекомендованным его изготовителем.

Персональный компьютер поставляется с установленным программным обеспечением PosManager 1.0 для Windows 95 и настроенным режимом энергопотребления «Вариационная станция». Внимательно ознакомьтесь с описанием программного обеспечения, находящимся в данном руководстве, и не забывайте включать режим энергопотребления «Вариационная станция» до начала проведения работ.

## Датчик индукции магнитного поля POS-1.

### Назначение.

Датчик индукции магнитного поля POS-1 (Processor Overhauser Sensor) является прецизионным прибором основанным на принципе динамической поляризации ядер (эффект Оверхаузера) и предназначен для измерения модуля индукции магнитного поля Земли в диапазоне 20000 – 100000 нТл в составе:

- вариационной станции;
- обсерваторского магнитометра;
- наземного пешеходного магнитометра;
- магнитного канала многофункциональных геофизических систем;
- эталонного магнитометра мер слабого магнитного поля 1-го разряда.

Условия эксплуатации:

- напряжение питания от 10В до 15В;
- температура окружающей среды от –10 °С до +60 °С;
- относительная влажность воздуха 98%;
- отсутствие в воздухе паров агрессивных сред.

### Принцип действия.

По принципу действия POS-1 является специализированным периферийным компьютерным устройством. Это заключается в использовании унифицированного процессорного обработчика сигнала протонной прецессии и соответствующих электронных аналоговых и физических узлов с выдачей цифровых данных, а именно: индукции магнитного поля, параметра точности измерений QMC, сообщений и предупреждений о состоянии прибора, времени начала измерения по стандартному компьютерному порту RS232. В качестве регистратора применяются персональные компьютеры типа Notebook при наличии свободного COM порта.

Датчик индукции магнитного поля POS-1 является унифицированным блоком, который включает в себя собственно первичный преобразователь на принципе динамической поляризации ядер (протонов) с циклической поляризацией, и блока электроники. Электронный блок состоит из аналогового малошумящего усилителя сигнала протонной прецессии, схемы возбуждения сигнала и настройки приемного контура, высокочастотного генератора электронной накачки, специализированного микропроцессорного контроллера обработки сигнала и связи с внешним устройством по последовательному интерфейсу RS232.

Конструктивно датчик индукции магнитного поля POS-1 выполнен в виде двух частей, стыкующихся между собой при помощи жесткой штанги. В одной части находится первичный преобразователь, в другой – узлы электроники. Блок схема POS-1 показана на Рис. 1.

Сигнал свободной прецессии формируется в первичном преобразователе (1) измерителя модуля индукции магнитного поля и представляет собой сигнал синусоидальной формы с частотой, пропорциональной значению модуля индукции измеряемого магнитного поля.

Для формирования сигнала свободной прецессии в датчике на основе эффекта Оверхаузера необходимо не только подавать постоянный ток поляризации в поляризирующую катушку, но и создавать высокочастотное электромагнитное поле в резонаторе датчика. Для этого служит ВЧ - генератор (2), включаемый в цикл поляризации рабочего вещества первичного преобразователя. Постоянный ток поляризации подается в поляризирующую катушку из блока формирования и приема сигнала (3).

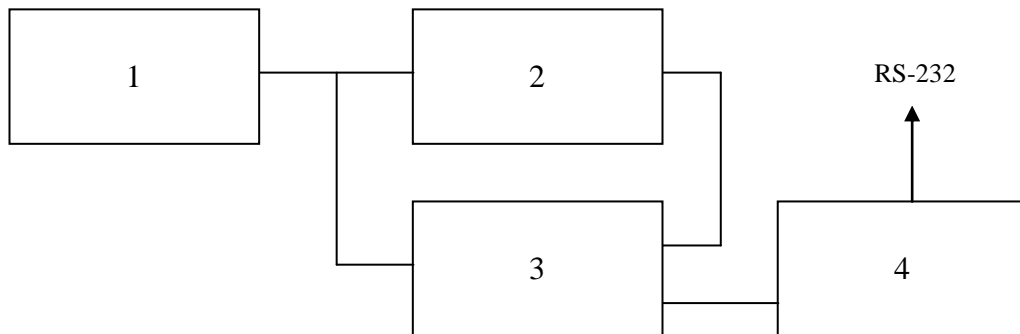


Рис. 1. Блок – схема датчика индукции магнитного поля POS-1.

Сформированный в первичном преобразователе (1) сигнал свободной прецессии подается в блок формирования и приема сигнала (3). Там происходит предварительная фильтрация сигнала в приемном контуре, образованном приемной катушкой и настраиваемой резонансной емкостью, и усиление сигнала до величины, необходимой для формирования цифрового сигнала. Так же, блок формирования и приема сигнала (3) содержит ключ управления питанием ВЧ - генератора (2).

Усиленный в блоке формирования и приема (3) сигнал свободной прецессии подается на компаратор для формирования цифрового сигнала. Далее цифровой сигнал поступает в контроллер управления (4) POS-1, где происходит цифровая обработка сигнала и преобразование значения его частоты в значение модуля индукции магнитного поля в месте расположения первичного преобразователя. Помимо решения математических задач контроллер управления (4) обслуживает работу всех узлов POS-1 и поддерживает общение с персональным компьютером посредством обмена данными через стандартный интерфейс RS-232.

### Технические характеристики.

Датчик индукции магнитного поля POS-1 представляет собой функционально законченный узел, предназначенный для работы в полевых условиях. Датчик позволяет измерять значение модуля индукции магнитного поля Земли с точностью до 0.02 нТл и периодичностью до пяти раз в секунду.

Диапазон измеряемых полей POS-1 лежит в пределах 20000 – 100000 нТл. Весь этот интервал разбит на ряд рабочих диапазонов, позволяющих увеличить чувствительность измерений. Переключение рабочих диапазонов POS-1 происходит в двух режимах. Во-первых, пользователь имеет возможность указать необходимое центральное поле рабочего диапазона, равное среднему полю региона, при помощи команды связи **range**. Рекомендуется использовать эту возможность для облегчения задачи поиска рабочего диапазона датчиком POS-1. При включении питания POS-1 устанавливает рабочий диапазон со средним полем равным 55000 нТл. Во-вторых, при работе прибора после каждого удачного измерения датчик POS-1 автоматически подстраивает рабочий диапазон под последний полученный результат.

Каждый результат измерения POS-1 помимо значения модуля индукции магнитного поля в пТл содержит следующие поля, позволяющие анализировать качество измерений и сопоставлять их с измерениями других приборов:

- QMC – параметр, основанный на анализе дисперсии каждого периода сигнала протонной прецессии. QMC не чувствителен к длиннопериодическим вариациям магнитного поля и соответствует СКО в стабильном магнитном поле либо СКО при тщательном исключение геомагнитных вариаций с помощью базового магнитометра. Использование этого параметра позволяет в одном измерении оценить его качество в пТл так, как будто была проведена серия из 15 измерений и подсчитано их СКО.
- Байт состояния. Этот параметр содержит в битовой форме флаги ошибок и предупреждений, возникающих в процессе измерения. Опираясь на этот параметр можно быстро отбраковать явно недостоверные результаты.
- Время измерения. Этот параметр содержит значение времени, относящееся к началу измерения частоты сигнала протонной прецессии, с точностью до 0.01 сек. Использование этого параметра позволяет исключать вариации геомагнитного поля. Более того, в режиме непрерывных измерений POS-1 принудительно синхронизирует начало каждого измерения с началом очередной секунды.

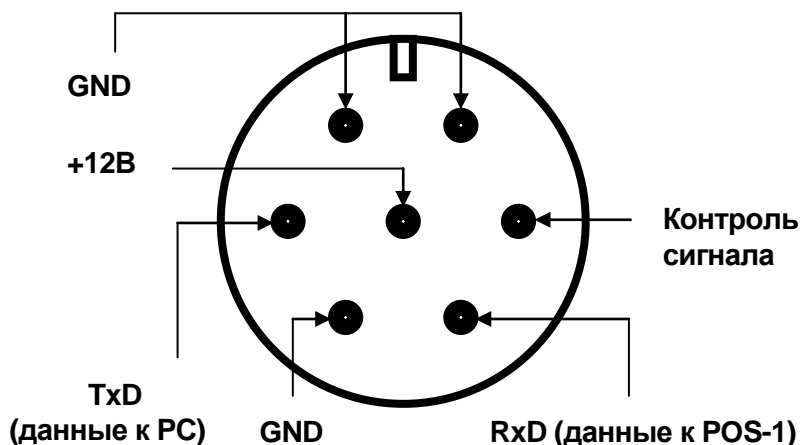


Рис. 2. Распайка разъема POS-1.

На Рис. 2 показана распайка внешнего семиштырькового разъема POS-1. При помощи этого разъема осуществляется питание датчика и связь с накопителем данных через RS-232. При распайке соединительных кабелей руководствуйтесь следующими правилами:

- TxD (данные к PC) – подключается к 2 контакту стандартного 9-и штырькового RS-232 разъема (мама).
- RxD (данные к POS-1) – подключается к 3 контакту стандартного 9-и штырькового RS-232 разъема (мама).
- Общее сопротивление жил питания не должно превышать 2 Ом.

Далее в главе «Протокол обмена данными» описаны правила использования интерфейса RS-232 и дано полное описание всех команд, доступных пользователям датчика индукции магнитного поля POS-1. В главе «PosManager 1.0 для Windows 95» описана программная оболочка, поставляемая с POS-1 и позволяющая использовать его совместно с персональным компьютером, исполняющим роль накопителя данных измерений.

Таблица 3 содержит список технических характеристик датчика индукции магнитного поля POS-1.

Таблица 3.

Характеристика	Значение
Диапазон измеряемых полей, нТл	20000 – 100000
Разрешающая способность, нТл	0.001
Чувствительность при 3 сек цикле измерений, нТл	0.02
Чувствительность при 1 сек цикле измерений, нТл	0.05
Систематическая погрешность, нТл	±0.5
Максимальный градиент поля, нТл/м	20000
Тип датчика	Ориентируемый
Диапазон измерения QMC, нТл	0 – 65.535
Периодичность измерений, сек	0.5, 1, 2, 3 ...
Интерфейс связи с накопителем данных	RS-232
Напряжение питания, В	10 – 15
Порог питания (сообщении о низком напряжении питания), В	9.5
Средняя потребляемая мощность при измерении, Вт	3
Потребляемая мощность в режиме ожидания команд, Вт	0.25
Потребляемая мощность в режиме <b>standby</b> , Вт	0.05
Рабочий диапазон температур, °С	-10 – +60
Габаритный размер, мм	910 x 120 x 70
Вес, кг	1.8

В режим питания **standby** происходит отключение линии связи TxD от источника 12В на время ожидания команды. Использование этого режима позволяет существенно снизить энергопотребление датчика в промежутках времени между измерениями. С другой стороны, при возникновении частых ошибок в процессе приема – передачи данных через RS-232, либо при использовании длинного соединительного кабеля между POS-1 и накопителем данных необходимо отключать режим питания **standby**. При включении питания POS-1 режим энергопотребления **standby** отключен. Для включения этого режима используйте соответствующую команду протокола обмена данными.

## Протокол обмена данными.

### Использование последовательного порта.

Обмен данными между магнитометром POS-1 и персональным компьютером производится через последовательный порт RS-232. Для связи используются две линии порта RxD и TxD и соединение нуль-модемного типа. В данной модели магнитометра не поддерживается настройка скорости обмена и контроля четности принимаемых данных. Необходимо вести обмен данными в режиме асинхронной передачи на скорости 9600 бод. Формат передаваемого байта: 8 бит данных, 1 стоп бит, контроль четности отключен.

Далее по тексту при записи значений символьных констант, описании структур данных и функций будет использоваться синтаксис языка программирования C.

Команды управления и ответы на их исполнение оформляются в виде блоков, передаваемых через порт связи. Формат блоков: Данные, Ограничитель. Ограничителем является символ 0x00 (NUL), следующий сразу после данных и служащий для разграничения отдельных блоков информации. Данные представляют 1 - 256 байт полезной информации, значения которых лежат в диапазоне от 0x20 до 0xFF, а также символ 0x1A (SUB), служащий для передачи байт со значениями, лежащими в диапазоне от 0x00 до 0x1F. Наличие символа SUB означает, что для получения истинного значения следующего байта данных в блоке, полученное значение этого байта необходимо уменьшить на 0x80. Исключением из этого правила являются команды связи «ENQ» и «NAK». В них символ SUB не применяется.

Например:

При приеме блока 0x73, 0x20, 0x1A (== SUB), 0x81, 0x00 (== NUL) полезной информацией является последовательность байт 0x73, 0x20, 0x01 (== 0x81 - 0x80). Для передачи команды 0x62, 0x20, 0x01 необходимо оформить блок передачи 0x62, 0x20, 0x1A (== SUB), 0x81 (== 0x01 + 0x80), 0x00 (== NUL) и передать его через последовательный порт.

### Команды управления магнитометром.

Все команды управления магнитометром придерживаются одной схемы обмена данными. Сущность ее состоит в следующем: с персонального компьютера передается допустимая команда, в случае успешного приема магнитометр выполняет требуемые действия и передает ответ. При ошибке приема, либо ошибке в самой команде магнитометр игнорирует ее и ждет прихода следующей команды. Таким образом, в описанной выше схеме ответ на команду можно считать подтверждением ее исполнения, а сообщений об ошибках приема не существует.

Далее при описании команд используются следующие обозначения. Вся команда ограничивается символами []. Строка ограниченная символами ' ' является последовательностью символов ASCII кода. Текстовая и двоичная информация разделена запятой. Символы '[' и разделительные запятые используются только для условных обозначений и не должны использоваться при формировании команды. Все пробелы в теле команды являются значимыми.

#### Команда ENQ.

Синтаксис: [0x05] (при формировании блока символ SUB не используется).

По этой команде возвращается информация в текстовом виде о подключенном оборудовании (POS-1) длиной до 40 символов. Тайм-аут 300 мс.

### **Команда NAK.**

Синтаксис: [0x15] (при формировании блока символ SUB не используется).

По этой команде магнитометр повторно передает ответ на предыдущую команду. Возможно использование этой команды для восстановления информации в случае ошибок при приеме или передаче блоков данных. Тайм-аут 300 мс.

### **Команда about.**

Синтаксис: ['about'].

По этой команде возвращается краткая информация о производителе магнитометра в текстовой форме длиной до 256 символов. Тайм-аут 300 мс.

### **Команда standby.**

Синтаксис: ['standby on'] или ['standby off'].

Включает или отключает режим пониженного энергопотребления прибора. Ответом на выполнение является строка 'set standby on' либо 'set standby off' в зависимости от команды. Следствием включения режима пониженного энергопотребления является отключение линии TxD от источника питания -12V на время отсутствия передачи данных от магнитометра к персональному компьютеру. При использовании длинного соединительного кабеля между магнитометром и компьютером и/или при наличии частых ошибок в приеме данных не рекомендуется включать режим пониженного энергопотребления. Значение по умолчанию - выключено. Тайм-аут 300 мс.

### **Команда mode.**

Без параметров.

Синтаксис: ['mode'].

Применяется для определения текущего режима обмена данными. Ответом на эту команду является строка 'mode is text' или 'mode is binary' в зависимости от установленного режима обмена данными между магнитометром и персональным компьютером. Тайм-аут 300 мс.

С параметром.

Синтаксис: ['mode text'] или ['mode binary'].

Устанавливает текстовый или двоичный режим обмена данными между магнитометром и персональным компьютером. Ответом на команду является строка 'set text mode' или 'set binary mode' соответственно. Значение режима обмена данными по умолчанию – двоичный режим. Тайм-аут 300 мс.

Формат следующих команд и ответов на их исполнение зависит от установленного режима обмена данными между магнитометром и персональным компьютером.

### **Команда time.**

Без параметров.

Синтаксис: ['time'].

Применяется для определения времени встроенных часов магнитометра. Ответ на эту команду содержит информацию о состоянии встроенных часов магнитометра и зависит от режима обмена данными. Значение по умолчанию - неопределенно. Тайм-аут 300 мс. В текстовом режиме обмена данными ответом является строка символов в формате 'hh:mm:ss', где hh - часы, mm - минуты, ss - секунды. В

двоичном режиме обмена данными ответом служит длинное целое (4 байта, старший байт первый), равное количеству секунд, прошедших с 1 января 1970 года до момента прихода команды.

С параметром.

Синтаксис (текстовый режим): ['time hh:mm:ss'].

Синтаксис (двоичный режим): ['time ',Prm].

Где hh - часы, mm - минуты, ss – секунды, Prm - длинное целое (4 байта, старший байт первый), равное количеству секунд, прошедших с 1 января 1970 года или любому другому числу, если не предусматривается переключение режима обмена данными. В дальнейшем каждую секунду это число будет увеличиваться на 1. Устанавливает внутренний счетчик времени магнитометра. Ответом на исполнение этой команды является строка 'set time ok'. Тайм-аут 300 мс. Реально установка времени произойдет по переднему фронту на линии RxD RS-232 в начале передачи следующей команды.

### **Команда date.**

Без параметров.

Синтаксис: ['date'].

Применяется для определения даты встроенных часов магнитометра. Ответом является строка символов в формате 'mm-dd-yy', где mm - месяц, dd - день месяца, yy - год. Тайм-аут 300 мс. Команда поддерживается только в текстовом режиме, т.к. в двоичном режиме установку и получение даты реализует команда time. Значение по умолчанию – не определено.

С параметром.

Синтаксис: ['date mm-dd-yy'].

Где mm - месяц, dd - день месяца, yy - год. Устанавливает текущую дату, не изменяя значения времени. Ответом на исполнение этой команды является строка 'set date ok'. Команда поддерживается только в текстовом режиме, т.к. в двоичном режиме установку и получение даты реализует команда time. Тайм-аут 2.5 сек.

### **Команда range.**

Без параметров.

Синтаксис: ['range'].

Возвращает текущее значение границ рабочего диапазона магнитометра в нТ. Тайм-аут 300 мс. Значение по умолчанию соответствует рабочему диапазону с центральным полем равным 55000 нТ. Формат ответа зависит от режима обмена данными между магнитометром и персональным компьютером. В текстовом режиме ответом служит строка 'range MIN - MAX', где MIN - число равное минимальному значению поля рабочего диапазона в нТ, MAX - число равное максимальному значению поля рабочего диапазона в нТ. В двоичном режиме ответом является структура {long MinField; long MaxField;} (8 байт, старший байт каждого длинного целого первый). Значения полей структуры соответствуют значениям нижней и верхней границ рабочего диапазона в нТ.

С параметром.

Синтаксис (текстовый режим): ['range CENTER'].



Синтаксис (двоичный режим): ['range ',Center].

Где CENTER - число равное требуемому значению центрального поля рабочего диапазона в пТ, Center - длинное целое (4 байта, старший байт первый) равное требуемому значению центрального поля рабочего диапазона в пТ. Устанавливает текущий рабочий диапазон измерения магнитного поля по значению параметра, соответствующего требуемому значению центрального поля рабочего диапазона в пТ. В текстовом режиме ответом является строка 'set range MIN - MAX', где MIN и MAX - числа равные реальным значениям нижней и верхней границ установленного рабочего диапазона в пТ. В двоичном режиме обмена данными ответом является структура {long MinField; long MaxField;} (8 байт, старший байт каждого длинного целого первый). Значения полей структуры соответствуют реальным значениям нижней и верхней границ установленного рабочего диапазона в пТ. Тайм-аут 300 мс.

### Команда gun.

Синтаксис: ['gun'].

Запускает измерение модуля индукции магнитного поля. Тайм-аут 4000 мс. Ответ зависит от установленного режима обмена данными между магнитометром и персональным компьютером. В текстовом режиме возвращается результат измерения в виде строки в формате:

'FIELD +- QMC pT [STATE] mm-dd-yy hh:mm:ss.pph', где

FIELD - значение магнитного поля в пТ,

QMC - предполагаемая погрешность измерения в пТ,

STATE - состояние измерения (шестнадцатеричный формат),

mm - месяц, dd - день месяца, yy - год,

hh - час, mm - минута, ss - секунда,

pph - сотая доля секунды, относящиеся к времени начала измерения.

В двоичном режиме возвращается результат в виде структуры

{DWORD field; WORD qmc; BYTE state; long time; BYTE pph;}

(12 байт, старший байт двойных слов, слов и длинных целых первый), где

field - значение магнитного поля в пТ,

qmc - предполагаемая погрешность измерения,

state - состояние измерения,

time и pph - время начала измерения.

Состояние измерения представляет собой байт информации, каждый бит которого имеет следующее значение:

- бит 7 - значение магнитного поля можно выводить на дисплей.
- бит 6 - мало напряжение питания (измерение не проводилось).
- бит 5 - нет сигнала (измерение не проводилось). Возможные причины: неверная настройка рабочего диапазона; неправильная

ориентация датчика; высокий градиент магнитного поля; отказ оборудования.

- бит 4 - результат не попадает в пределы 20000-100000 нТ. Возможные причины: наличие периодической помехи; реальное значение поля лежит вне указанного выше диапазона; программная ошибка.
- бит 3 - зарезервирован.
- бит 2 - низкое отношение сигнал / шум, приводящее к снижению качества измерения более чем в 3 раза. Возможные причины: наличие источника помех вблизи прибора; неправильная настройка рабочего диапазона; неправильная ориентация датчика.
- бит 1 - длительность сигнала прецессии, пригодного для расчета значения магнитного поля ниже нормы. Возможные причины: высокий градиент магнитного поля; неправильная настройка рабочего диапазона; неправильная ориентация датчика.
- бит 0 - значение магнитного поля не соответствует установленному рабочему диапазону. Возможные причины: неверная установка рабочего диапазона; быстрое изменение магнитного поля.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В отсутствие предупреждения о низком отношении сигнал/шум происходит автоматическая подстройка диапазона по посчитанному значению магнитного поля.

Так же возможно значение байта состояния равное 0x7F, что означает фатальную ошибку в измерении, вызванную сбоем в программе. В данном случае необходимо обратиться к разработчику программного обеспечения для магнитометра.

### Команда auto.

Синтаксис (текстовый режим): ['auto PRM'].

Синтаксис (Двоичный режим): ['auto ',Prm].

Где PRM - целое число, определяющее периодичность последующих измерений в секундах. Допустимые значения 1 - 86400 (раз в сутки), Prm - длинное целое (4 байта, старший байт первый). Если Prm > 0 то его значение определяет периодичность последующих измерений в секундах, если Prm < 0 то его значение определяет частоту последующих измерений в Гц. Допустимые значения Prm в данной модели магнитометра -5 - -1 и 1 - 86400. Переводит магнитометр в режим автоматического измерения модуля индукции магнитного поля. В этом режиме магнитометр проводит измерение и передает результат в формате, аналогичном формату ответа при однократном измерении, с периодичностью (частотой) определяемой значением параметра команды. Начало каждого измерения синхронизовано по встроенным часам магнитометра с началом секунды. Ответом на команду в текстовом режиме является строка, содержащая результат первого измерения в формате, аналогичном ответу на однократное измерение в текстовом режиме. Ответом в двоичном режиме обмена данными является структура данных, содержащая результат первого измерения в формате, аналогичном формату ответа на одиночное измерение в двоичном режиме. Тайм-аут 5000 мс.

### Команда остановки автоматических измерений.

Как таковой этой команды не существует. Любая команда, поступившая в магнитометр, находящийся в режиме автоматического измерения, выводит его из

этого режима. При этом дальнейшего анализа команды не происходит, а магнитометр отвечает как при команде ENQ и переходит в режим ожидания следующей команды. Рекомендуется использовать команду ENQ для выхода из режима автоматического измерения. Тайм-аут 1500 мс.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При обнаружении недостатка в напряжении питания или фатальной ошибки в режиме автоматического измерения (бит 6 установлен или значение байта состояния равно 0x7F), магнитометр выйдет из режима автоматического измерения, предаст ответ, как по запросу ENQ и перейдет в режим ожидания следующей команды.

## Источник электропитания «Скат-1200».

### Назначение.

1. Источник вторичного электропитания резервированный «Скат-1200» (далее по тексту – источник) предназначен для обеспечения непрерывной работы датчика вариационной станции POS-1 при номинальном напряжении 12В постоянного тока во время отключения электроэнергии в сетях питания.
2. Источник предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях.
3. Условия эксплуатации:
  - напряжение питающей сети ~220В 50Гц с пределами изменения от 187В до 242В;
  - температура окружающей среды от –10 до + 40 °С;
  - относительная влажность воздуха не более 90%;
  - отсутствие в воздухе паров агрессивных сред (кислот, щелочей и пр.)

### Технические характеристики.

Источник обеспечивает:

- Автоматический переход на резервное питание при отключении сети.
- Оптимальный заряд аккумуляторов при наличии напряжения сети.

При наличии сетевого напряжения начинается заряд аккумулятора до напряжения 13.5 ... 14.0В. Ток заряда меняется от 0.3А до 0А. Основная мощность внутреннего стабилизатора может перераспределиться на заряд аккумулятора при его глубоком разряде, например, в результате длительного хранения источника или его пере разряда.

Тумблер «консервация/работа» расположен на печатной плате источника. Положение «выкл» соответствует консервации. При этом отключаются сеть и аккумулятор. Положение «вкл» переводит источник в рабочее состояние. Рядом с тумблером «консервация/работа» расположен сетевой предохранитель. Рядом с выходной колодкой расположен выходной предохранитель.

Таблица 4 описывает электрические характеристики источника.

Таблица 4

Характеристика	Значение
Постоянное выходное напряжение при наличии сети, В	13.5 ... 14.0
Постоянное выходное напряжение в отсутствии сети, В	9.0 ... 14.0
Номинальный выходной ток, А	0 ... 1.0
Максимальный выходной ток, А	1.3
Максимальное напряжение пульсаций от пика до пика, мВ	30
Емкость встроенного аккумулятора, А*ч	7
Тип аккумулятора	Кислотный, необслуживаемый
Габаритные размеры, мм	200 x 175 x 75
Масса (без аккумулятора), кг, не более	2.3

Предохранители:

- сетевой, 1.0А – расположен рядом с тумблером «работа/консервация»;
- Выходной – в цепи напряжения 12В 3.0А также расположен на печатной плате рядом с выходной колодкой.

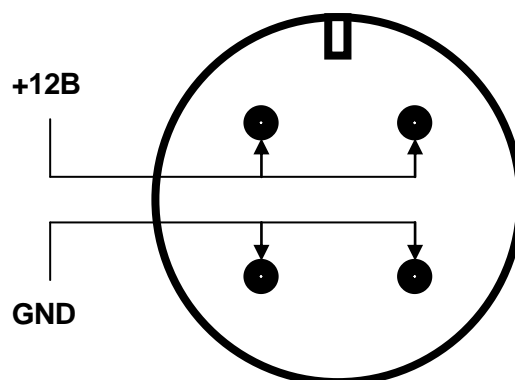


Рис. 3. Распиновка внешнего разъема источника.

Светодиоды:

- зеленый светодиод индицирует наличие сетевого напряжения;
- красный светодиод индицирует процесс заряда аккумулятора при наличии напряжения сети. По окончании заряда аккумулятора красный светодиод гаснет.

Снаружи источник имеет сетевой шнур питания и разъем для подключения питания датчика вариационной станции POS-1. Распайка разъема показана на Рис. 3.

#### **Указания мер безопасности.**

- При установке и эксплуатации источника необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», введенными в действие с 1 июня 1970 г.
- Следует помнить, что в рабочем состоянии к источнику подводятся опасные для жизни напряжения от электросети.
- Установку, снятие и ремонт источника производить при отключенном питании.
- Запрещается эксплуатация источника без защитного заземления.
- Запрещается ставить в колодки предохранителей перемычки и плавкие вставки номиналов, превышающих указанные в разделе технических характеристик.
- Запрещается закрывать вентиляционные отверстия источника.
- Запрещается использовать источник без электропитания от сети при глубоком разряде аккумулятора (POS-1 выдает предупреждение о низком напряжении питания).

### **Преобразователь HW-150.**

#### **Назначение.**

1. Преобразователь HW-150 (далее по тексту – преобразователь) предназначен для обеспечения электропитанием вариационной станции (датчика и персонального компьютера) от автомобильного аккумулятора напряжением 12В.
2. Преобразователь предназначен для эксплуатации в закрытых помещениях.
3. Условия эксплуатации:
  - напряжение питания 12В с пределами изменения от 10.5В до 15В;
  - температура окружающей среды от –10 до + 40 °С;
  - относительная влажность воздуха не более 90%;
  - отсутствие в воздухе паров агрессивных сред (кислот, щелочей и пр.)

#### **Технические характеристики.**

Таблица 5 содержит список электрических характеристик преобразователя.

Таблица 5

Характеристика	Значение
Входное напряжение, В	10.5 ... 15.0
Выходное напряжение, В	220
Частота выходного напряжения, Гц	50
Максимальный выходная мощность, Вт	150
КПД, %	90
Ток потребления в отсутствии нагрузки, А	0.1
Сменный предохранитель, А	20

Преобразователь обеспечивает:

- преобразование постоянного напряжения 12В в переменное напряжение ~220В частотой 50Гц. При этом максимальная мощность подключенной нагрузки не должна превышать 150Вт;
- защиту от короткого замыкания на выходе;
- защиту от перенапряжения и недостатка напряжения;
- защиту от избыточного тока нагрузки;
- температурную защиту.

Преобразователь имеет шнур питания для подключения к автомобильному аккумулятору через разъем автомобильного прикуривателя, тумблер включения питания и индикатор режима работы.

#### **Порядок включения преобразователя.**

- Вставить шнур питания преобразователя в прикуриватель машины.
- Включить тумблер питания.
- Дождаться загорания индикатора зеленым цветом.
- Вставить вилку сетевого удлинителя в розетку преобразователя.

Допускается подключение преобразователя к автомобильному аккумулятору непосредственно зажимами типа «крокодил» при соблюдении полярности питания преобразователя.

#### **ВНИМАНИЕ!**

*Избегайте использования неверного входного напряжения.*

*Убедитесь в правильной полярности при подключении преобразователя к аккумулятору при помощи «крокодилов».*

### **Указания мер безопасности.**

- При установке и эксплуатации преобразователя необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», введенными в действие с 1 июня 1970 г.
- Следует помнить, что в рабочем состоянии от преобразователя отводятся опасные для жизни напряжения.
- Запрещается ставить в колодку предохранителя плавкие вставки номиналов, несоответствующих номиналам, указанным в разделе технических характеристик.
- Запрещается закрывать вентиляционные отверстия преобразователя.

## PosManager 1.0 для Windows 95.

### Начальные сведения.

В комплект поставки вариационной станции входит установочная дискета приложения PosManager 1.0 для Windows 95. Приложение PosManager 1.0 является 32-х разрядной задачей и предназначено для управления магнитометрами, выпускаемыми Лабораторией Квантовой Магнитометрии. Используя PosManager 1.0, Вы получаете доступ ко всем функциям магнитометра. Приложение PosManager 1.0 дает возможность сохранять результаты, как в двоичном, так и в текстовом формате. Данное приложение является полномасштабной оболочкой обслуживания магнитометра, пригодной к использованию при проведении съемок модуля индукции магнитного поля.

### Установка и удаление приложения.

Минимальные требования для установки приложения, предъявляемые к компьютеру: процессор не ниже 486DX, не менее 3 Мбайт свободного места на жестком диске, не менее 8 Мбайт ОЗУ, операционная система Windows 95 или Windows NT версии 3.5 русской редакции и выше. Для установки приложения на ваш компьютер закройте все выполняющиеся в данный момент приложения и выполните setup.exe, находящийся в корневом каталоге первой установочной дискеты. Для этого используйте команду «Выполнить» кнопки «Пуск» или диалоговое окно «Установка и удаление программ» из «Панели управления». При установке приложения вы имеете возможность задать каталог для размещения программных модулей и выбрать название рабочей группы раздела меню «Программы» кнопки «Пуск».

Для удаления приложения выберите строку PosManager в списке программ диалогового окна «Установка и удаление программ» и нажмите кнопку «Удалить». При удалении рекомендуется оставить системные библиотеки, т. к. их удаление может повлиять на выполнение других приложений.

### Запуск приложения.

Для запуска приложения PosManager 1.0 после его установки нажмите кнопку «Пуск», в разделе меню «Программы», в определенной вами при установке приложения рабочей группе (например, «Магнитометр»), выберите строку меню «PosManager» и нажмите Enter, либо нажмите левую клавишу мыши. После этого на экране дисплея появится главное окно приложения и будет создан новый документ, не имеющий имя. Если к компьютеру подключен магнитометр, то вы сможете сделать необходимые для работы настройки и начать измерения модуля индукции магнитного поля в одном из трех предоставляемых режимах: тестовом режиме, режиме одиночных измерений или режиме непрерывных измерений. Так же вы имеете возможность просматривать, анализировать, редактировать и сохранять в любом из доступных форматов активный документ и/или уже существующие документы, запись которых была сделана раньше. Если магнитометр не подключен к компьютеру, то его функции становятся недоступны, но остается возможность работать с документами, созданными ранее.

### Структура приложения.

Приложение PosManager 1.0 реализовано по технологии документ – представление, предложенной корпорацией Microsoft ®. Суть технологии состоит в том, что все данные приложения хранятся в документе, отвечающем за их сохранность на жестком диске и предоставляющем возможность их редактирования, добавления или удаления. Окна представления, в свою очередь, отвечают за интерфейс пользователя и отображают данные документа на экране дисплея в удобной для пользователя форме. Приложение PosManager 1.0 имеет одно-документную структуру, то есть в каждый момент времени пользователь может работать только с



одним документом. При открытии документа, хранящегося на диске, или при создании нового документа приложение закрывает активный в этот момент времени документ и при необходимости предложит пользователю сохранить имеющиеся в нем данные.

Данными приложения являются результаты измерений модуля индукции магнитного поля. Каждый результат измерения, помимо значения модуля индукции магнитного поля в рТ, содержит предполагаемую погрешность измерения в рТ, флаги состояния измерения, время измерения с точностью до 0,01 сек. Если при проведении измерения использовались координатные метки, то они так же будут включены в результат измерения. При вводе комментария, результат измерения будет содержать не только значения координатных меток, но и введенную строку комментария. Документ приложения PosManager 1.0 сохраняет результаты измерений в порядке их поступления в массиве результатов. Приложение дает возможность пользователю редактировать значения координатных меток, вводить строки комментариев, удалять ненужные результаты измерений. Пользователи приложения PosManager 1.0 имеют возможность хранить данные документа в двух форматах: двоичном формате самого приложения и в текстовом формате.

Приложение PosManager 1.0 имеет два окна представления документа: окно просмотра диалога и окно просмотра графика поля. В окне просмотра диалога в текстовой форме выводится информация о выделенном результате, статистика из 15 результатов и список результатов соседних с выделенным результатом. В окне просмотра графика поля результаты измерений модуля индукции магнитного поля представлены в виде графика. Пользователь может изменять масштабы графика, располагать график в удобном для просмотра месте, прокручивать график к началу и/или концу массива результатов измерений.

### **Результат измерения.**

Данными документа приложения PosManager 1.0 являются результаты измерений модуля индукции магнитного поля. Каждый результат измерения содержит следующую информацию:

- Значение модуля индукции магнитного поля в рТ.
- Предполагаемую погрешность измерения в рТ.
- Байт состояния измерения, содержащий флаги ошибок и предупреждений.
- Время измерения с точностью до 0,01 сек.
- Значение координатной метки X.
- Значение координатной метки Y.
- Строка комментария.

Информация о значении координатных меток и строка комментария заносится в результат только в случае их использования. Ниже приведены значения битов байта состояния измерения:

- бит 7 - значение магнитного поля можно выводить на дисплей,
- бит 6 - мало напряжение питания (измерение не проводилось),
- бит 5 - нет сигнала (измерение не проводилось),

- бит 4 - результат лежит вне границ диапазона работы прибора,
- бит 3 - зарезервирован,
- бит 2 - низкое отношение сигнал / шум,
- бит 1 - длительность сигнала ниже нормы,
- бит 0 - результат не соответствует установленному рабочему диапазону.

Биты 4 – 6 байта состояния сигнализируют об ошибках, возникших в ходе проведения измерения. Биты 0 – 2 предупреждают пользователя о возможных причинах снижения качества измерения.

Отсутствие сигнала (бит 5 установлен) может быть вызвано неверной настройкой рабочего диапазона, неправильной ориентацией датчика (в случае использования не изотропного датчика), высоким градиентом магнитного поля, отказом оборудования.

Возможными причинами получения результата вне диапазона работы прибора (бит 4 установлен) могут быть: наличие внешней периодической помехи, прибор не предназначен для измерения данных полей, программная ошибка.

Предупреждение низкого значения отношения сигнал/шум (бит 2 установлен) возникает из-за наличия источника помех вблизи прибора, неправильной настройке рабочего диапазона, неправильной ориентации датчика (в случае использования не изотропного датчика).

Возможными причинами предупреждения о короткой длительности сигнала (бит 1 установлен) являются высокий градиент магнитного поля, неправильная настройка рабочего диапазона, неправильная ориентация датчика (в случае использования не изотропного датчика).

При неверной установке рабочего диапазона или выходе магнитного поля за границы рабочего диапазона, возникает предупреждение о несоответствии результата текущему рабочему диапазону (бит 0 установлен).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В отсутствие предупреждения о низком отношении сигнал/шум происходит автоматическая подстройка диапазона по посчитанному значению магнитного поля. Данное предупреждение в последующих измерениях возникать не будет.

### **Управление координатными метками.**

Приложение PosManager 1.0 дает возможность пользователю привязывать каждый результат измерения к координатным меткам X и Y. Сущность координатных меток состоит в том, что в течение работы приложения существуют некоторые значения координатных меток X и Y. В любой момент времени пользователь может узнать их текущие значения. Перед проведением измерений имеется возможность установить начальные значения координатных меток и значения приращений координатных меток  $\Delta X$  и  $\Delta Y$ , которые будут в дальнейшем использоваться при обработке команд пользователя. Определены две команды, влияющие на текущие значения координатных меток X и Y: переход к следующей точке и возврат к предыдущей точке по координатной сетке. При переходе к следующей точке изменяются текущие значения координатных меток в соответствии с правилом  $X = X + \Delta X$ ,  $Y = Y + \Delta Y$ . При возврате к предыдущей точке алгоритм действий описывается выражениями  $X = X - \Delta X$ ,  $Y = Y - \Delta Y$ . При получении каждого результата измерения от магнитометра происходит привязка к текущему значению

координатных меток X и Y и запись этих значений в соответствующие поля результата.

В приложении PosManager 1.0 предусмотрены следующие режимы управления координатными метками:

- Использование координатных меток отключено.
- Ручная маркировка координат.
- Аппаратное управление координатными метками.
- Программное управление координатными метками.
- Внешнее управление координатными метками.

При отключении использования координатных меток результаты измерений записываются в документ без координатной привязки и не содержат полей со значениями координатных меток. Использование этого режима удобно при работе с вариационными станциями и испытаниях магнитометров. В этом режиме сокращается объем файлов данных, записываемых на диск. В случае использования магнитометра, поддерживающего управление координатными метками (например, скважинного магнитометра) или при внешнем управлении метками, выбор этого режима становится невозможен.

В любой момент времени и для любого результата пользователь может вручную внести значения координатных меток и/или изменить их предыдущие значения. Для этого достаточно выделить интересующий результат и вызвать окно диалога «Результат измерения».

Если к компьютеру подключен магнитометр, поддерживающий управление координатными метками (например, скважинный магнитометр), то приложение постоянно синхронизирует собственные координатные метки с координатными метками магнитометра так, что пользователь не видит различий между ними. При этом становится возможным независимое от пользователя управление метками посредством аппаратных возможностей магнитометра. К примеру, изменение метки глубины при срабатывании датчика глубины погружения зонда.

Программное управление координатными метками подразумевает использование команд перехода к следующей или возврата к предыдущей точке меню «Магнитометр». При этом изменяется текущее значение координатных меток в соответствии с заданными приращениями, и результаты измерений будут привязаны к новой точке в координатной сетке. В любой момент времени пользователь может использовать команды программного управления координатными метками.

**ВНИМАНИЕ!** При работе с магнитометром, поддерживающим управление координатными метками (например, скважинным магнитометром), и находящимся в режиме непрерывных измерений, использование команд программного управления координатными метками приведет к временной остановке измерений для синхронизации новых значений меток с собственными метками магнитометра. Не используйте команды программного управления метками, а предоставьте управление магнитометру, если Вам необходимо получение каждого результата в режиме непрерывных измерений.

При использовании приложения PosManager 1.0 в составе измерительных комплексов третьих фирм имеется возможность переключить управление координатными метками на внешние процессы. Для этого достаточно один раз

установить значения координатных меток из внешнего процесса. После того, как внешний процесс возьмет на себя управление координатными метками дальнейшее их изменение из приложения PosManager 1.0 станет невозможным. Каждый полученный результат будет привязан к указанному внешним процессом значению координатных меток и сохранен в документе. Единственная возможность изменить значения координатных меток в этом случае – ручное редактирование в окне диалога «Результат измерения». Для задания нового значения координатных меток из внешних процессов разработчикам программного обеспечения предлагается следующий алгоритм действий:

```
{
    short x, y;           // Значения координатных меток
    UINT msg = RegisterWindowMessage( // ID сообщения
        TEXT("PosManager labels message"));

    //
    //     Заполняем x и y действительными значениями
    //

    if (msg != 0) // Если сообщение зарегистрировано – передадим метки
        SendMessage(HWND_BROADCAST, msg, (WPARAM)x, (LPARAM)y);
}
```

То есть, необходимо получить у системы идентификатор зарегистрированного сообщения с именем "PosManager labels message" (достаточно получить его один раз) и послать сообщение с полученным идентификатором всем окнам верхнего уровня. При этом в качестве первого параметра сообщения передается новое значение координатной метки X, а в качестве второго параметра – новое значение координатной метки Y.

### **Форматы файлов данных.**

Приложение PosManager 1.0 позволяет сохранять результаты измерения на диске в двух форматах: двоичном формате приложения и в текстовом формате. В любой момент времени пользователь может изменить формат сохранения данных, используя команду «Сохранить как ...» меню «Файл» и выбрав необходимый формат в списке типов файлов системного окна диалога.

Двоичный формат записи данных использует стандартную технологию сериализации библиотеки MFC. При сохранении все данные документа последовательно записываются в двоичной форме на жесткий носитель. Файлы данных, записанные в двоичном формате приложения, имеют расширение .pmd. Этот формат позволяет экономить место на диске при записи больших массивов результатов и достигать наибольшей скорости записи – считывания файлов. При создании нового документа по умолчанию устанавливается двоичный формат файлов данных. Этот формат используется для записи – считывания данных из приложения PosManager 1.0 и недоступен другим приложениям. Пользователям, заинтересованным в доступе к данным, записанным в формате .pmd, из собственных приложений рекомендуется обратиться к разработчикам PosManager (см. раздел «Техническая поддержка») для получения необходимых библиотек.

Текстовый формат файлов данных позволяет сохранять результаты измерения в удобном для просмотра любым текстовым редактором виде. Помимо этого, файлы, записанные в текстовом формате, доступны для считывания стандартными пакетами хранения и обработки данных (Excel, Access, Surfer и т. д.). Недостатками использования текстового формата являются размер и время считывания – записи файлов, содержащих большие массивы результатов измерений. Каждый результат измерения при использовании текстового формата записывается в отдельную строку. Информационные поля результата разделены пробелами. Ниже приведен фрагмент файла, записанного в текстовом формате:

43224092 00248 80 06.04.99 16:05:36,00 00000 00000 Sampe data file  
43215882 00349 80 06.04.99 16:05:39,00 00000 00000  
43329434 00401 80 06.04.99 16:06:50,00 00000 00000  
43335874 00311 80 06.04.99 16:06:51,00 00000 00000

В первой колонке записывается значение модуля индукции магнитного поля в  $\mu\text{T}$ . Во второй колонке – предполагаемая погрешность каждого измерения в  $\mu\text{T}$ . В третьей колонке записывается значение байта состояния измерения в шестнадцатеричной форме. Далее идут: дата и время измерения. Сотые времени измерения записаны после запятой.

**ВНИМАНИЕ!** При использовании текстового формата файлов записываются локальные значения даты и времени измерения, то есть при расчете учитываются временной пояс и флаг перехода на летнее время. Следите за настройкой системных часов Windows. Если нужно записывать время измерения по Гринвичу, необходимо настроить системные часы по Гринвичу и отключить учет перехода на летнее время.

При использовании координатных меток в шестой и седьмой колонках записываются значения меток X и Y, соответственно. При использовании отрицательных значений координатных меток имейте в виду, что запись этих значений ведется в беззнаковом формате, то есть  $-1$  будет записано как 65535. Если в процессе измерения была введена строка комментария к результату, то она будет сохранена в файле данных через пробел за значением координатной метки Y ('Sample data file' в первой строке примера).

### **Режим авто сохранения.**

Пользователям приложения PosManager 1.0 предоставляется возможность включать или отключать режим авто сохранения документа. При использовании этого режима через заданный заранее интервал времени будет происходить запись всех данных документа на диск без участия пользователя. Интервал времени, через который производится сохранение документа, можно задать во вкладке «Основные» окна диалога «Параметры». Для ускорения процесса сохранения документа можно использовать двоичный формат файлов данных. Использование режима авто сохранения документов позволяет избежать потери результатов при сбоях в системе, отключении электропитания в сети и т. д.

**ВНИМАНИЕ!** В данной версии приложения в режиме авто сохранения данные записываются в тот же файл, что и при обычном сохранении документа. Поэтому при внесении нежелательных изменений в данные документа и включенном режиме авто сохранения эти данные могут быть сохранены на диске без участия пользователя. При включенном режиме авто сохранения используйте команду «Отменить» меню «Правка» для восстановления потерянных данных, а не полагайтесь на отмену сохранения данных при закрытии документа.

### **Режимы работы магнитометра.**

Приложение PosManager 1.0 дает возможность использовать три режима работы магнитометра: режим тестовых измерений, режим однократных измерений и режим непрерывных измерений. Выбор режима измерений можно сделать в меню «Магнитометр».

При создании нового документа автоматически устанавливается режим тестовых измерений. Этот режим используется для проверки работоспособности прибора при его первом включении и для оценки магнитной обстановки в процессе работы. В режиме тестовых измерений пользователь имеет возможность по команде «Измерение» меню «Магнитометр» производить однократные измерения модуля

индукции магнитного поля и просматривать результаты в окне диалога «Результат измерения». Результаты измерений, полученные в этом режиме, не будут добавлены в документ и не будут сохранены в файле данных.

В режиме однократных измерений пользователю дается возможность по команде «Измерение» меню «Магнитометр» измерять значение модуля индукции магнитного поля. Результат измерения будет добавлен в документ и представлен в виде текстовой информации и точки графика поля в окнах представления документа. Использование данного режима удобно при проведении площадных съемок. Все результаты, поступившие в этом режиме, будут сохранены в файле данных.

В режиме непрерывных измерений по команде «Измерение» меню «Магнитометр» начинается цикл непрерывных измерений. В процессе исполнения этого цикла с периодичностью, заданной во вкладке «Магнитометр» окна диалога «Параметры», поступают результаты измерений модуля индукции магнитного поля. Все результаты добавляются в документ и отображаются в окнах представления документа. В дальнейшем они будут сохранены в файле данных. Не требуется какого-либо вмешательства пользователя для проведения измерений в этом режиме. Повторное выполнение команды «Измерение» меню «Магнитометр» выведет окно диалога с предложением остановить измерения. Использование режима непрерывных измерений удобно при каротаже скважин, записи вариаций модуля индукции магнитного поля и т. д.

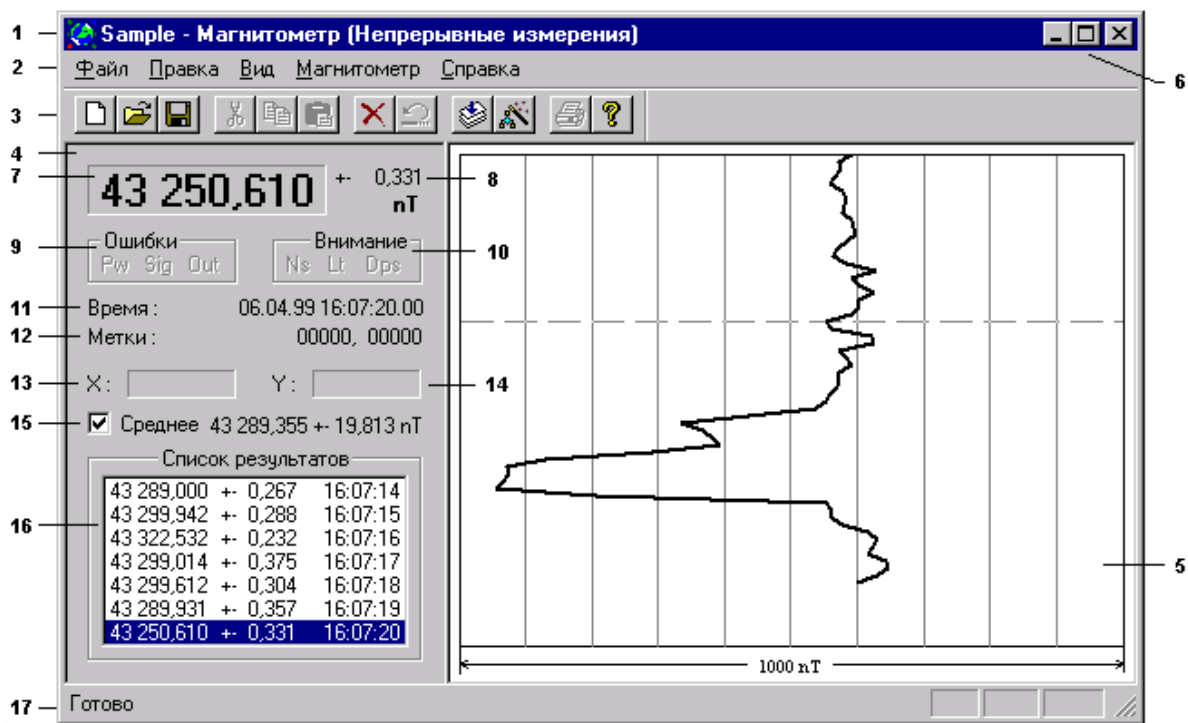


Рис. 4. Главное окно приложения PosManager 1.0.

#### Главное окно приложения.

При запуске PosManager 1.0 на экран компьютера выводится главное окно приложения, содержащее органы управления, меню, информационные и рабочие окна. Внешний вид главного окна приложения PosManager 1.0 показан на Рис. 4.

В заголовке (1) главного окна приложения расположены пиктограмма, надпись, состоящая из имени активного документа и названия режима работы магнитометра, и кнопки (6) минимизации, разворачивания – восстановления размеров окна,

завершения работы с приложением. Под заголовком расположена область основного меню приложения (2). Ниже находится панель инструментов (3), содержащая кнопки быстрого вызова наиболее часто употребляемых команд.

Под панелью инструментов расположена рабочая область главного окна приложения, разделенная на два окна представления документа. Слева расположено окно просмотра диалога (4), справа – окно просмотра графика (5). В самом низу главного окна приложения расположена строка состояния (17).

### **Окно просмотра диалога.**

В левой части рабочей области главного окна приложения PosManager 1.0 (Рис. 4) располагается окно просмотра диалога (4), предназначенное для вывода информации о выделенном результате, вывода статистических данных, отображения текущих значений координатных меток и списка результатов, соседних с выделенным результатом.

Информация о выделенном результате выводится в следующих полях:

- значение поля (7) - значение модуля индукции магнитного поля,
- погрешность измерения (8) - предполагаемая погрешность измерения,
- окно «Ошибки» (9) - ошибки, возникшие в процессе измерения,
- окно «Внимание» (10) - предупреждения пользователю,
- строка «Время» (11) - время измерения с точностью до 0,01 сек,
- строка «Метки» (12) - значение координатных меток и комментарий.

В окне «Ошибки» (9) отображаются биты 4 – 6 байта состояния измерения. Надписи в окне соответствуют следующим ошибкам: Pw – мало напряжение питания прибора, Sig – отсутствие сигнала, Out – сигнал вне диапазона работы прибора. В окне «Внимание» (10) отображаются биты 0 – 2 байта состояния измерения. Надписи в этом окне соответствуют следующим предупреждениям: Ns – низкое отношение сигнал / шум, Lt – короткое время измерения, Dps – результат вне текущего рабочего диапазона. Если какой либо бит байта состояния установлен, то соответствующая надпись в этих окнах пишется черным цветом. В противном случае вид надписи будет тем же, что и на Рис. 4.

При использовании координатных меток X и Y их текущие значения постоянно отображаются в соответствующих окнах (13, 14). Если координатные метки не используются, то в этих окнах ни чего не отображается, как показано на Рис. 4.

В окне просмотра диалога можно узнать среднеквадратическое отклонение и значение среднего из пятнадцати результатов, последний из которых является выделенным. Для этого нужно установить флажок в окне метки «Среднее» (15) при помощи манипулятора «мышь» или команды «Значение среднего» меню «Вид». Если флажок не установлен, то результат статистического расчета в окне просмотра диалога выведен не будет. Использование результатов статистического расчета удобно при калибровке и испытаниях магнитометра.

В низу окна просмотра диалога располагается список (16), содержащий результаты измерений соседние с выделенным результатом. В нем в текстовой форме отображается краткая информация о результатах. Выделенный результат подсвечивается фоном синего цвета. Нажатие левой клавиши манипулятора «мышь» в области списка результатов приводит к выделению результата,

находящегося под указателем «мышь». Двойной щелчок левой клавиши манипулятора «мышь» в области списка результатов приводит к выделению результата, находящегося под указателем «мышь» и выводу окна диалога «Результат измерения» для его просмотра и редактирования.

### **Окно просмотра графика.**

В правой части рабочей области главного окна приложения PosManager 1.0 (Рис. 4) располагается окно просмотра графика (5), предназначенное для вывода информации о результатах измерений в виде графика модуля индукции магнитного поля.

Масштаб графика может быть изменен в любой момент с помощью команд «Увеличить масштаб» и «Уменьшить масштаб» меню «Вид» или нажатием клавиш «+» или «-». Значение масштаба подписано под полем вывода графика. Если линия графика выходит за границы, обусловленные значением масштаба, то продолжение линии будет находиться с противоположной стороны поля вывода графика. Использованием клавиш перемещения курсора Left и Right можно разместить график в удобном для просмотра месте, то есть исключить разрывы линии графика, вызванные переходами за границу поля вывода.

Выделенный результат помечен пунктирной линией в том случае, когда фокус ввода находится у окна просмотра графика. Используя клавиши перемещения курсора Up и Down можно перемещаться по списку результатов измерений на одну позицию. Используя клавиши перемещения курсора PgUp и PgDown можно перемещаться по списку результатов измерений на 60 позиций назад и вперед соответственно. Нажатие клавиши Home или End переведет Вас соответственно к первому или последнему результату в документе. Нажатие левой клавиши манипулятора «мышь» в поле вывода графика приводит к выделению результата, находящегося под указателем «мышь». Двойной щелчок левой клавиши манипулятора «мышь» в поле вывода графика приводит к выделению результата, находящегося под указателем «мышь» и выводу окна диалога «Результат измерения» для его просмотра и редактирования.

### **Режим прокрутки результатов.**

Режим прокрутки результатов измерений включается в том случае, если выделенным является последний результат документа. Сущность режима прокрутки состоит в том, что при добавлении результатов измерений магнитометра в документ происходит дорисовка графика и в том случае, если его линия выходит за нижнюю границу поля вывода происходит автоматическая прокрутка до середины окна просмотра графика, затем новый результат становится выделенным. То есть, в этом случае, пользователю нет необходимости использовать клавиши перемещения курсора для просмотра последних результатов – они всегда будут находиться в поле вывода графика и вновь пришедший результат (т.е. последний) становится выделенным.

То же можно сказать и о списке результатов окна просмотра диалога. В режиме прокрутки в списке результатов всегда будет виден последний и соседние с ним результаты измерений. В полях вывода информации о выделенном результате окна просмотра диалога в режиме прокрутки всегда будет отображаться последний полученный результат измерения модуля индукции магнитного поля.

Режим прокрутки результатов автоматически устанавливается при запуске измерения командой «Измерение» меню «Магнитометр», если магнитометр работает в однократном или автоматическом режиме работы. Таким образом, при запуске измерения выделенным становится последний результат, и информация о вновь пришедшем результате отобразится в окнах просмотра. Затем режим прокрутки может быть отключен выделением предыдущих результатов измерений.



Для включения режима прокрутки результатов необходимо выделить последний результат документа. Для этого достаточно просто нажать клавишу End. При редактировании и/или просмотре предыдущих результатов режим прокрутки автоматически отключается, исключая выход исследуемого участка графика и списка результатов из поля видимости оператора.

**ВНИМАНИЕ!** Если при работе в режиме непрерывных измерений информация в окне просмотра диалога и/или в окне просмотра графика не изменяется, и нет ни каких предупреждающих сообщений, то, значит, выделен не последний результат документа (режим прокрутки отключен). Магнитометр работает исправно, и все результаты записываются в документ. Не пытайтесь найти неисправность, а просто выделите последний результат нажатием клавиши End.

### **Панель инструментов.**

Приложение PosManager 1.0 снабжено одной панелью инструментов, содержащей кнопки быстрого вызова наиболее часто используемых команд. Внешний вид панели инструментов (3) показан на Рис. 4. По команде «Панель инструментов» меню «Вид» можно скрыть или показать панель инструментов. Пользователь может разместить панель инструментов с любой стороны главного окна приложения или сделать ее плавающей для размещения в любой области окна монитора. Данная версия приложения не поддерживает сохранение состояния панели инструментов при завершении приложения. Поэтому, при запуске приложения панель инструментов всегда выводится в левом верхнем углу рабочей области главного окна приложения.

Назначение кнопок панели инструментов (слева на право):

- команда «Создать» меню «Файл»,
- команда «Открыть» меню «Файл»,
- команда «Сохранить» меню «Файл»,
- команда «Вырезать» меню «Правка» (не поддерживается),
- команда «Копировать» меню «Правка» (не поддерживается),
- команда «Вставить» меню «Правка» (не поддерживается),
- команда «Удалить» меню «Правка»,
- команда «Отменить» меню «Правка»,
- команда «Измерение» меню «Магнитометр»,
- команда «Параметры» меню «Магнитометр»,
- команда «Печать» меню «Файл» (не поддерживается),
- команда «О программе» меню «Справка».

Если команда не доступна пользователю, то соответствующая ей кнопка панели инструментов рисуется серым цветом. Если в данный момент времени команда выполняется, то соответствующая ей кнопка рисуется в нажатом состоянии.

### Строка состояния.

Внизу рабочей области главного окна приложения PosManager 1.0 (Рис. 4) располагается строка состояния (17), предназначенная для вывода информационных сообщений и подсказок в текстовой форме. По команде «Строка состояния» меню «Вид» пользователь может скрыть или показать строку состояния. Данная версия приложения не запоминает выбора пользователя при выходе из программы. Поэтому при запуске приложения строка состояния всегда будет отображаться внизу рабочей области главного окна приложения.

### Окно диалога «Результат измерения».

По команде «Свойства» меню «Вид» на экран дисплея выводится окно диалога «Результат измерения». Тот же эффект дает двойной щелчок левой клавишей манипулятора «мышь» в области графика поля или в области списка результатов окна, находящегося в окне просмотра диалога. Внешний вид окна диалога «Результат измерения» показан на Рис. 5.

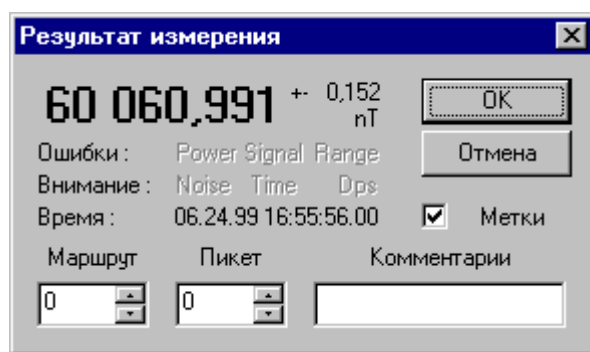


Рис. 5. Окно диалога «Результат измерения».

Окно диалога «Результат измерения» предназначено для отображения и редактирования информации, относящейся к выделенному результату. Назначение информационных полей этого окна то же, что и назначение полей окна просмотра диалога (4), показанного на Рис. 4. Отличие состоит в том, что надписи ошибок и предупреждений в окне диалога «Результат измерения» даны в более полной форме.

Дополнительно окно диалога имеет следующие элементы управления: окна «Метки», «Маршрут», «Пикет» и «Комментарий». Выбор окна «Метки», как показано на Рис. 5, позволяет добавить к результату измерения координатные метки и комментарий. Наоборот, снятие выбора окна «Метки» отбрасывает координатную привязку и комментарий из результата измерения. В случае выбора окна «Метки» пользователь может ввести и/или отредактировать значения координатных меток и строки комментария. Для этого используются окна редактирования. В окне редактирования «Маршрут» вводится значение координатной метки X, в окне редактирования «Пикет» – значение координатной метки Y. Окно редактирования «Комментарий» предназначено для ввода комментария, относящегося к выделенному результату.

По окончании работы в окне диалога «Результат измерения» пользователь может нажать кнопку «ОК» или клавишу Enter для закрытия окна диалога и внесения изменений в документ. При нажатии кнопки «Отмена» или клавиши Esc окно диалога будет закрыто без внесения результатов редактирования в документ. В случае ошибочных действий при редактировании выделенного результата в любой момент времени можно восстановить старые данные документа, используя команду «Отмена» меню «Правка».

При работе в режиме тестовых измерений результат не заносится в документ. Вместо этого на экран дисплея выводится окно диалога «Результат измерения»,

содержащее информацию о вновь пришедшем результате. Единственное отличие, в этом случае, состоит в том, что вместо кнопки «ОК» окно диалога содержит кнопку «Повторить». Нажатие кнопки «Повторить» вызовет повторное измерение и вывод нового результата в окне диалога «Результат измерения». Нажатие кнопки «Отмена» переведет приложение в режим ожидания команд пользователя.

### Окно диалога «Параметры».

По команде «Параметры» меню «Магнитометр» на экран дисплея выводится окно диалога «Параметры». Это окно диалога предназначено для настройки параметров приложения и магнитометра в текущем сеансе работы. Окно диалога «Параметры» приложения PosManager 1.0 содержит две вкладки – «Основные» и «Магнитометр». Внешний вид окна диалога «Параметры» с открытой вкладкой «Основные» показан на Рис. 6.

На вкладке «Основные» расположены элементы управления для ввода начальных значений координатных меток и их приращений. Там же находятся элементы управления ввода периода авто сохранения документа.

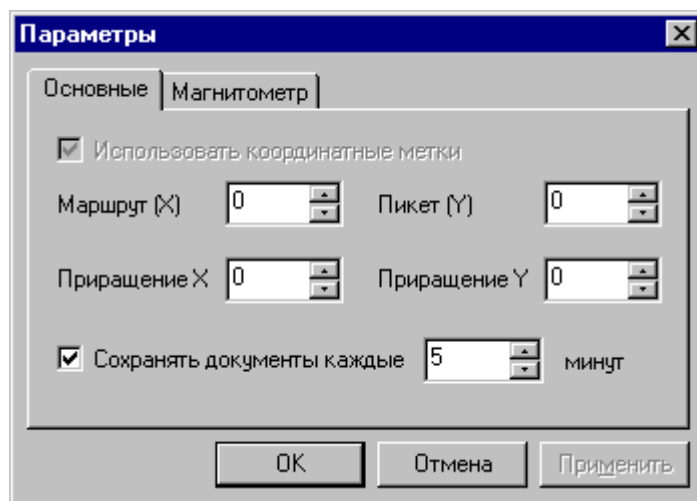


Рис. 6. Вкладка «Основные» окна диалога «Параметры».

В окне «Использовать координатные метки» можно сделать выбор использования координатной привязки. Если выбор сделан, то все результаты будут привязаны к текущему значению координатных меток. В этом случае в окне редактирования «Маршрут (X)» необходимо ввести начальное значение координатной метки X, а в окне редактирования «Приращение X» - значение ее приращения, которое будет использоваться при обработке команд перехода к следующей и возврата к предыдущей точке. Окна редактирования «Пикет (Y)» и «Приращение Y» предназначены для ввода начального значения координатной метки Y и значения ее приращения соответственно. Если выбор использования координатных меток не сделан, то результаты не будут иметь координатной привязки. В этом случае у пользователя не будет возможности внести начальные значения координатных меток и их приращений.

При работе с магнитометром, поддерживающим управление координатными метками (например, скважинным магнитометром), пользователь не сможет отменить выбор использования координатных меток, как показано на Рис. 6. В этом случае значения координатных меток и их приращений будут согласованы с соответствующими параметрами магнитометра. Эти значения в дальнейшем будут использоваться при обработке внешних событий.

При управлении координатными метками из внешнего процесса пользователь приложения PosManager 1.0 не сможет отменить выбор использования

координатных меток и не сможет изменить их значения. Все результаты измерений будут привязаны к указанным внешним процессом значениям координатных меток, вся ответственность за управление координатными метками в этом случае ложится на внешний процесс.

Во вкладке «Основные» окна диалога «Параметры» в окне метки «Сохранять документы каждые ...» можно сделать выбор использования режима авто сохранения. Если выбор сделан, то в поле редактирования, расположенным за окном выбора, можно ввести значение периода авто сохранения документа.

Во вкладке «Магнитометр» окна диалога «Параметры» пользователь может сделать установку периода измерений в режиме непрерывных измерений, значения центрального поля рабочего диапазона и определить режим соединения с магнитометром при запуске приложения. Внешний вид окна диалога «Параметры» с открытой вкладкой «Магнитометр» показан на Рис. 7.

В области «Период измерений» задается интервал времени, через который магнитометр будет выдавать результаты в режиме непрерывных измерений. В окне редактирования «Центральное поле» вводится предполагаемое значение центрального поля рабочего диапазона с точностью до 1000 нТ.

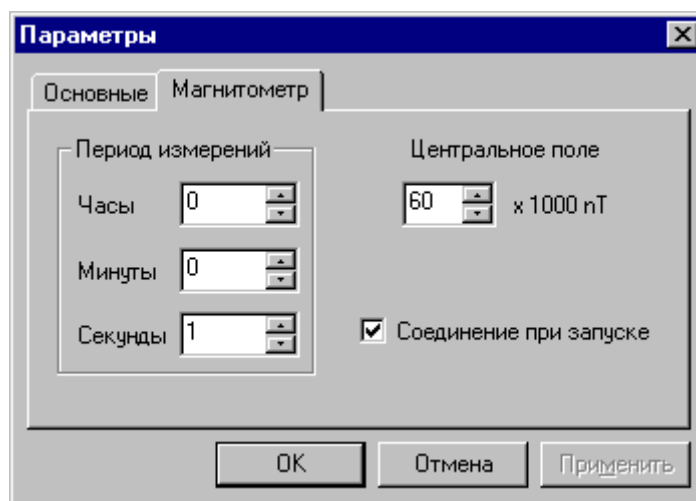


Рис. 7. Вкладка «Магнитометр» окна диалога «Параметры».

В случае если сделан выбор в окне метки «Соединение при запуске», то при запуске приложения будет сделана попытка установления связи с магнитометром. В противном случае установление связи будет отложено до первой необходимости.

Для внесения изменений, сделанных в окне диалога «Параметры» необходимо нажать кнопку «ОК» или клавишу Enter. При нажатии кнопки «Отмена» или клавиши Esc окно диалога «Параметры» будет закрыто без внесения введенных изменений параметров работы.

В данной версии приложения редактирование параметров возможно только при подключенном к компьютеру магнитометре. Редактирование параметров так же запрещено при работе в режиме непрерывных измерений. Для внесения изменений параметров в этом случае необходимо остановить измерения.

### **Меню приложения.**

При нажатии клавиши Alt или нажатии левой клавиши манипулятора «мышь» в области меню приложения (2), показанного на Рис. 4, меню активизируется и получает фокус ввода клавиатуры. Другой способ активизировать меню – нажатие комбинации клавиши Alt и клавиши с буквой, подчеркнутой в названии раздела меню. При этом раскрывается соответствующий раздел меню и выводится список

доступных команд. Если команда в данный момент времени недоступна, ее название пишется серым цветом. Если команда в данный момент выполняется, напротив нее рисуется галка. Напротив команд, имеющих клавишу акселератора, написана соответствующая комбинация клавиш.

После активизации меню пользователь может использовать клавиши перемещения курсора или манипулятор «мышь» для перемещения по командам меню. Для выполнения какой либо команды достаточно выбрать ее и нажать Enter или левую клавишу «мыши». Другой способ выполнения команды – нажатие клавиши с буквой, подчеркнутой в названии команды. Наиболее используемые команды меню имеют соответствующие клавиши акселераторов и/или кнопки панели управления, позволяющие выполнять команды без активизации меню.

### **Меню «Файл».**

#### **Команда «Создать».**

При выполнении команды «Создать» меню «Файл» создается новый документ не имеющий имя. При этом если в текущем документе были сделаны изменения, приложение предложит сохранить их на диске. При создании нового документа приложение переключается в режим тестовых измерений. Эта команда не доступна в момент работы магнитометра в режиме непрерывных измерений.

#### **Команда «Открыть».**

При выполнении команды «Открыть» меню «Файл» на экран дисплея выводится системное окно диалога для открытия существующего документа. В этом окне вы можете выбрать формат открываемых файлов (текстовый или двоичный) и выбрать сам файл. Если в текущем документе были внесены изменения, приложение предложит сохранить их на диске. При открытии существующего документа приложение устанавливает режим тестовых измерений. Формат записи вновь открытого документа будет соответствовать формату, выбранному в окне диалога открытия документа. Эта команда не доступна в момент работы магнитометра в режиме непрерывных измерений.

#### **Команда «Сохранить».**

При выполнении команды «Сохранить» меню «Файл» происходит сохранение всех данных документа на диск в формате, установленном по команде «Открыть» или «Сохранить как». Если документ не имеет имени (вновь созданный документ), то вместо команды «Сохранить» приложение выполнит команду «Сохранить как».

#### **Команда «Сохранить как».**

При выполнении команды «Сохранить как» меню «Файл» на экран дисплея выводится системное окно диалога «Сохранить как». В этом окне пользователь может выбрать формат записи данных документа и ввести имя файла, куда будут записываться данные. Если файла с введенным именем не существует, будет создан новый файл. В противном случае будет выведено окно диалога, предлагающее переписать данные в уже существующий файл. Если пользователь согласится с этим предложением, то старые данные файла будут уничтожены, а сам файл будет использоваться для записи данных документа.

#### **Команда «Печать».**

Распечатка документа на принтере. В данной версии не поддерживается.

#### **Команда «Предварительный просмотр».**

Просмотр документа перед печатью. В данной версии не поддерживается.

### **Команда «Настройка принтера».**

При выполнении данной команды на экран дисплея выводится системное окно диалога для выбора и настройки параметров принтера. Так как приложение PosManager 1.0 не поддерживает печать документов, то использование данной команды не имеет смысла.

### **Команда «Выход».**

Используйте эту команду для завершения работы с приложением. Если при выходе из приложения новые данные документа не были сохранены, приложение выведет окно диалога с предложением сохранить данные, не сохраняя данные или отказаться от выхода из приложения. Другой способ закончить работу приложения – использовать системную комбинацию клавиш Alt + F4.

Между командами «Настройка принтера» и «Выход» расположен список, содержащий до четырех имен последних использованных файлов. Выбор строки из этого списка позволяет быстро открыть файл с именем, записанным строке. Приложение PosManager 1.0 заносит в этот список только файлы двоичного формата записи (.pmd).

### **Меню «Правка».**

#### **Команда «Отменить».**

Команда «Отменить» меню «Правка» позволяет отменить действия пользователя. Используйте эту команду для восстановления потерянных в результате ошибочных действий данных. Приложение PosManager 1.0 имеет ограниченный размер буфера отмены, равный 20. Не откладывайте отмену ошибочных действий, так как при переполнении буфера отмены теряется информация о более ранних действиях пользователя.

#### **Команда «Вырезать».**

Удаляет выделенный фрагмент в буфер обмена. В этой версии не поддерживается.

#### **Команда «Копировать».**

Копирует выделенный фрагмент в буфер обмена. В этой версии не поддерживается.

#### **Команда «Вставить».**

Вставляет содержимое буфера обмена в документ. В этой версии не поддерживается.

#### **Команда «Удалить».**

Удаляет выделенный результат из документа. В дальнейшем это действие можно отменить, используя команду «Отменить» меню «Правка».

#### **Команда «Удалить все».**

Удаляет все данные из документа. До удаления данных на экран дисплея выводится диалоговое окно с просьбой подтвердить удаление всех данных, так как в дальнейшем восстановить удаленные данные будет не возможно. Это действие нельзя отменить командой «Отменить» меню «Правка». Используйте эту команду для создания чистого документа с уже введенным именем.

### **Меню «Вид».**

#### **Команда «Панель инструментов».**

Команда «Панель инструментов» меню «Вид» позволяет скрыть или показать панель инструментов приложения. Если панель инструментов выведена на экран

дисплея, то напротив этой команды стоит галка, и ее выполнение приведет к скрытию панели инструментов. Если панель инструментов скрыта, то галки нет, и выполнение команды приведет к выводу панели инструментов на экран дисплея.

#### **Команда «Строка состояния».**

Команда «Строка состояния» меню «Вид» позволяет скрыть или показать строку состояния приложения. Если строка состояния выведена на экран дисплея, то напротив этой команды стоит галка, и ее выполнение приведет к скрытию строки состояния. Если строка состояния скрыта, то галки нет, и выполнение команды приведет к выводу строки состояния на экран дисплея.

#### **Команда «Значение среднего».**

Команда «Значение среднего» меню «Вид» позволяет скрыть или показать результат статистической обработки в окне просмотра диалога. Если результат выводится, то напротив этой команды стоит галка, и ее выполнение приведет к его скрытию. Если результат не выводится, то галки нет, и выполнение команды приведет к выводу результата статистической обработки в окне просмотра диалога.

#### **Команда «Увеличить масштаб».**

Команда «Увеличить масштаб» меню «Вид» позволяет увеличить масштаб графика модуля индукции магнитного поля, выводимого в окне просмотра графика. Используйте эту команду для установки масштаба в соответствии с магнитной обстановкой.

#### **Команда «Уменьшить масштаб».**

Команда «Уменьшить масштаб» меню «Вид» позволяет уменьшить масштаб графика модуля индукции магнитного поля, выводимого в окне просмотра графика. Используйте эту команду для установки масштаба в соответствии с магнитной обстановкой.

#### **Команда «Свойства».**

При выполнении этой команды на экран дисплея выводится окно диалога «Свойства результата». В этом окне пользователь может просматривать и редактировать свойства выделенного результата. В случае ошибочных действий можно восстановить старые данные, используя команду «Отменить» меню «Правка».

#### **Меню «Магнитометр».**

##### **Команда «Тестовый режим».**

Эта команда переводит приложение в режим тестовых измерений. Этот режим устанавливается автоматически при создании нового документа и/или при открытии существующего документа. В этом режиме результаты измерений выводятся в диалоговом окне «Результат измерения» и не заносятся в документ. Если выбран режим тестовых измерений, то напротив команды стоит галка.

##### **Команда «Однократный режим».**

Эта команда переводит приложение в режим однократных измерений. В этом режиме пользователь может проводить однократные измерения модуля индукции магнитного поля. Все результаты измерений будут сохранены в документе и выведены в окнах его представления. Если выбран режим однократных измерений, то напротив команды стоит галка.

#### **Команда «Непрерывный режим».**

Эта команда переводит приложение в режим непрерывных измерений. При работе в этом режиме магнитометр передает результаты измерений с периодичностью, установленной во вкладке «Магнитометр» окна диалога «Параметры». Все результаты измерений будут сохранены в документе и выведены в его окнах представления. Если выбран режим непрерывных измерений, то напротив команды стоит галка.

#### **Команда «Измерение».**

По команде «Измерение» меню «Магнитометр» начинается измерение модуля индукции магнитного поля. Если в данный момент времени магнитометр проводит измерения, то напротив команды стоит галка. Если установлен режим непрерывных измерений, то дальнейшие измерения будут производиться автоматически без участия пользователя с периодичностью, заданной при установке параметров в окне диалога «Параметры». Повторное выполнение команды «Измерение» в этом случае приведет к выводу на экран дисплея окна диалога с просьбой подтвердить остановку непрерывных измерений. При подтверждении остановки цикл измерений будет прекращен.

#### **Команда «Следующая точка».**

По команде «Следующая точка» меню «Магнитометр» изменяется текущее значение координатных меток X и Y. При этом используются значения их приращений  $\Delta X$  и  $\Delta Y$ , введенные в окне диалога «Параметры». Изменение выполняется по правилу  $X = X + \Delta X$ ,  $Y = Y + \Delta Y$ . Дальнейшая привязка результатов измерений будет проводиться к новым значениям координатных меток.

#### **Команда «Предыдущая точка».**

По команде «Предыдущая точка» меню «Магнитометр» изменяется текущее значение координатных меток X и Y. При этом используются значения их приращений  $\Delta X$  и  $\Delta Y$ , введенные в окне диалога «Параметры». Изменение выполняется по правилу  $X = X - \Delta X$ ,  $Y = Y - \Delta Y$ . Дальнейшая привязка результатов измерений будет проводиться к новым значениям координатных меток.

#### **Команда «Параметры».**

По команде «Параметры» меню «Магнитометр» на экран дисплея выводится окно диалога «Параметры», в котором пользователь может установить все необходимые параметры текущего сеанса работы. Используйте эту команду для установки рабочего диапазона и периодичности измерений магнитометра, настройки управления координатными метками, установки режима авто сохранения. При работе магнитометра в режиме непрерывных измерений выполнение этой команды становится невозможным.

#### **Меню «Справка».**

##### **Команда «Подсказка на день».**

Эта команда выводит на экран дисплея окно диалога «Подсказка на день», содержащее полезные сведения о приложении в кратком виде. При каждом выводе на экран эти сведения обновляются. Окно диалога «Подсказка на день» будет автоматически выводиться на экран дисплея при каждом запуске приложения, если сделан выбор в окне метки «Показывать при запуске приложения», находящемся внизу этого окна диалога.

##### **Команда «О программе».**

Эта команда выводит на экран дисплея окно диалога «О программе», содержащее сведения о названии и версии приложения, а так же сведения о разработчике и его правах.



### **Работа с коммуникационным портом.**

Приложение PosManager 1.0 не дает возможности пользователю выбирать и настраивать последовательный порт для подключения магнитометра. Вместо этого автоматически выбирается первый из доступных последовательных портов. Например, если в системе имеется два свободных последовательных порта COM1 и COM3, то приложение будет пытаться установить связь с магнитометром через порт COM1. Будьте внимательны при выборе порта для подключения магнитометра.

**ВНИМАНИЕ!** Подключение магнитометра необходимо осуществлять через первый из доступных коммуникационный порт. То есть, если свободны порты COM2, COM3, COM4 необходимо использовать порт COM2.

### **Использование манипулятора «мышь».**

Приложение PosManager 1.0 использует манипулятор «мышь» по стандартным правилам операционной системы Windows. Нажатие левой клавиши выбирает элемент, находящийся под указателем «мыши». Двойной щелчок левой клавишей выбирает элемент, находящийся под указателем «мыши» и выполняет связанное с этим элементом действие. Нажатие правой клавиши вызывает контекстное меню с командами, доступными в области окна, находящейся под указателем «мыши».

Нажатие левой клавиши «мыши» в области графика поля или в области списка результатов, расположенного в окне просмотра диалога выбирает результат, находящийся под указателем «мыши». Двойной щелчок левой клавиши «мыши» выбирает результат, находящийся под указателем, и выводит его в окне диалога «Результат измерения».

Правила работы манипулятором «мышь» в окнах диалога, меню, вне рабочей области главного окна и т. д. можно найти в справке операционной системы Windows и в литературе, посвященной ее описанию.

### **Использование клавиатуры.**

Приложение PosManager 1.0 использует клавиатуру по стандартным правилам операционной системы Windows. Получить сведения о правилах использования клавиатуры для вызова команд меню, перемещения и изменения размеров главного окна, работы в окнах диалога и т. д. вы можете в справке операционной системы Windows и в посвященной ей литературе.

Приложение PosManager 1.0 использует клавиши управления курсором для перемещения в массиве результатов измерений. Нажатие клавиши Up или Down выделяет предыдущий или следующий результат соответственно. Нажатие клавиши PgUp или PgDown позволяет переместиться на 60 позиций к началу или к концу документа. Нажатие клавиши Home выделяет первый результат в документе. Нажатие клавиши End выделяет последний результат в документе. Клавиши перемещения курсора Left и Right используются для размещения графика поля в удобном для просмотра месте.

Помимо клавиш управления курсором приложение PosManager 1.0 использует дополнительные комбинации клавиш (акселераторы), позволяющие быстро выполнять наиболее используемые команды меню. Например, для запуска измерения достаточно просто нажать пробел (Space), а для перехода к следующей точке достаточно нажать клавишу Enter. Таблица 6 описывает соответствие комбинаций клавиш и команд меню. Использование клавиш акселераторов значительно экономит Ваше время при работе с приложением PosManager 1.0.

Таблица 6.

<b>Клавиши</b>	<b>Команда меню</b>
Ctrl + N	команда «Создать» меню «Файл»
Ctrl + O	команда «Открыть» меню «Файл»
Ctrl + S	команда «Сохранить» меню «Файл»
Ctrl + Z	команда «Отменить» меню «Правка»
Del	команда «Удалить» меню «Правка»
+	команда «Увеличить масштаб» меню «Вид»
-	команда «Уменьшить масштаб» меню «Вид»
Alt + Enter	команда «Свойства» меню «Вид»
Ctrl + 1	команда «Тестовый режим» меню «Магнитометр»
Ctrl + 2	команда «Однократный режим» меню «Магнитометр»
Ctrl + 3	команда «Непрерывный режим» меню «Магнитометр»
Space	команда «Измерение» меню «Магнитометр»
Enter	команда «Следующая точка» меню «Магнитометр»
Shift + Enter	команда «Предыдущая точка» меню «Магнитометр»
Ctrl + Enter	команда «Параметры» меню «Магнитометр»

### **Прялок проведения измерений.**

При проведении измерений модуля индукции магнитного поля с помощью магнитометра, подключенного к персональному компьютеру с установленным приложением PosManager 1.0, разработчики рекомендуют следующую последовательность действий:

1. Внимательно ознакомиться с инструкцией по эксплуатации магнитометра.
2. Внимательно ознакомиться с описанием приложения PosManager 1.0.
3. Подключить магнитометр, как написано в инструкции его эксплуатации.
4. Запустить приложение PosManager 1.0 из системного меню «Пуск».
5. Используя вкладки окна диалога «Параметры», настроить следующие параметры во вкладке «Основные»:
  - установить требуемый интервал для режима авто сохранения (рекомендуется 5 мин),
  - установить начальные значения координатных меток X и Y (если используются),

- установить значения приращений координатных меток (если используются).
6. Используя вкладки окна диалога «Параметры», настроить следующие параметры во вкладке «Магнитометр»:
    - установить требуемый интервал повторений для режима непрерывных измерений,
    - установить значение ожидаемого среднего поля рабочего диапазона.
  7. В режиме тестовых измерений убедиться в работоспособности прибора.
  8. Сохранить документ в нужном формате и под уникальным именем.
  9. Перевести магнитометр в необходимый режим работы.
  10. Провести все измерения, используя команду «Измерение» меню «Магнитометр».
  11. Сохранить данные документа на диске, используя команду «Сохранить» меню «Файл».
  12. Закрыть приложение PosManager 1.0.
  13. Отключить магнитометр.

### **Порядок включения вариационной станции.**

Вариационная станция имеет три основных режима питания:

- питание от встроенных аккумуляторных батарей;
- питание от сети переменного тока напряжением 220В частотой 50Гц;
- питание от автомобильного аккумулятора напряжением 12В.

### **Питание от встроенных аккумуляторов.**

В режиме питания от встроенных аккумуляторных батарей используйте следующий порядок включения вариационной станции:

- Внимательно ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации вариационной станции и всех ее составных частей.
- Установите датчик индукции магнитного поля POS-1 на треноге вдали от расположения магнитных предметов.
- Установите персональный компьютер и источник питания «Скат-1200» в закрытом помещении.
- Соедините датчик, персональный компьютер и источник питания соединительным кабелем согласно схеме, показанной на Рис. 8.

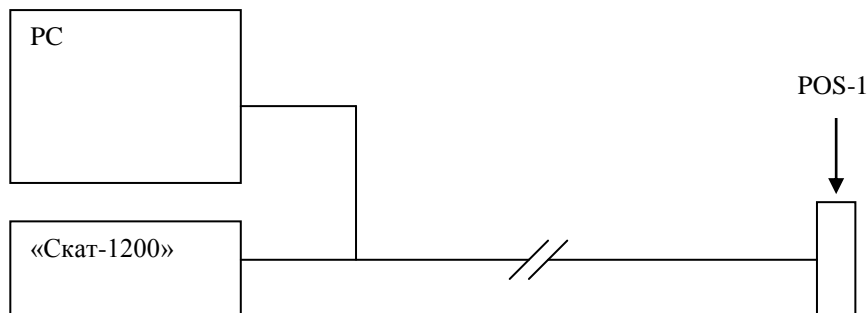


Рис. 8. Схема соединения узлов вариационной станции.

- Включите питание компьютера.
- Убедитесь, что в установках энергосбережения компьютера отключен режим останова как при питании от встроенных аккумуляторов, так и при питании от внешней сети.
- Убедитесь в правильности хода системных часов компьютера.
- Запустите приложение, входящее в комплект поставки вариационной станции.
- В тестовом режиме проведите серию измерений и убедитесь, что вблизи датчика нет сильномагнитных предметов и источников помех.
- При необходимости установите среднее поле региона в соответствии с полученными результатами.
- Установите требуемый период измерений индукции магнитного поля.
- При необходимости установите период автоматического сохранения документа.
- Сохраните рабочий документ под определенным именем и в требуемом формате (текстовый или двоичный).
- Начните измерения индукции магнитного поля в режиме непрерывных измерений.

Время работы вариационной станции в режиме питания от встроенных аккумуляторных батарей ограничено емкостью аккумулятора персонального компьютера и составляет 2.5 – 3 часа.

По окончании измерений:

- Сохраните документ.
- Отключите питание компьютера.
- Отключите соединительный кабель от источника питания «Скат-1200» для избежания разряда аккумулятора.

### **Питание от сети 220В.**

В режиме питания от сети переменного тока 220В используйте следующий порядок включения вариационной станции:

- Внимательно ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации вариационной станции и всех ее составных частей.
- Установите датчик индукции магнитного поля POS-1 на треноге вдали от расположения магнитных предметов.
- Установите персональный компьютер, адаптер питания персонального компьютера от сети переменного тока 220В и источник питания «Скат-1200» в закрытом помещении.
- Соедините датчик, персональный компьютер и источник питания соединительным кабелем согласно схеме, показанной на Рис. 8.
- Подключите адаптер питания к персональному компьютеру.
- Включите сетевые разъемы адаптера питания персонального компьютера и источника питания «Скат-1200» в сетевые розетки. При этом должен загореться зеленый светодиод источника питания «Скат-1200». Красный светодиод источника индицирует процесс заряда встроенного аккумулятора.
- Включите питание компьютера.
- Убедитесь, что в установках энергосбережения компьютера отключен режим останова как при питании от встроенных аккумуляторов, так и при питании от внешней сети.
- Убедитесь в правильности хода системных часов компьютера.
- Запустите приложение, входящее в комплект поставки вариационной станции.
- В тестовом режиме проведите серию измерений и убедитесь, что вблизи датчика нет сильномагнитных предметов и источников помех.
- При необходимости установите среднее поле региона в соответствии с полученными результатами.
- Установите требуемый период измерений индукции магнитного поля.
- При необходимости установите период автоматического сохранения документа.
- Сохраните рабочий документ под определенным именем и в требуемом формате (текстовый или двоичный).
- Начните измерения индукции магнитного поля в режиме непрерывных измерений.

Время работы вариационной станции в режиме питания от сети переменного тока 220В не ограничено. Допускаются временные отключения электропитания сети.

При этом вариационная станция автоматически перейдет в режим питания от встроенных аккумуляторных батарей. При восстановлении электропитания в сети вариационная станция вернется в режим питания от сети переменного тока и начнет заряд встроенных аккумуляторных батарей персонального компьютера и источника питания «Скат-1200». Допустимая длительность отключения электропитания в сети переменного тока 220В зависит от первоначальной степени зарядки аккумуляторов и не должна превышать 2 часов при их полном заряде.

По окончании измерений:

- Сохраните документ.
- Отключите питание компьютера.
- Отключите соединительный кабель от источника питания «Скат-1200» для избежания разряда аккумулятора.
- По окончании заряда аккумуляторов персонального компьютера и источника питания «Скат-1200» отключите адаптер питания персонального компьютера и источник питания «Скат-1200» от сети.
- Отключите адаптер питания от персонального компьютера.

### **Питание от автомобильного аккумулятора.**

В режиме питания от автомобильного аккумулятора напряжением 12В используйте следующий порядок включения вариационной станции:

- Внимательно ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации вариационной станции и всех ее составных частей.
- Установите датчик индукции магнитного поля POS-1 на треноге вдали от расположения магнитных предметов.
- Установите персональный компьютер, адаптер питания персонального компьютера от сети переменного тока 220В и источник питания «Скат-1200» в закрытом помещении.
- Соедините датчик, персональный компьютер и источник питания соединительным кабелем согласно схеме, показанной на Рис. 8.
- Подключите адаптер питания к персональному компьютеру.
- Воткните разъем преобразователя HW-150 в прикуриватель автомобиля.
- Подсоедините сетевой удлинитель к розетке преобразователя.
- Включите питание преобразователя HW-150 и дождитесь загорания светодиода преобразователя зеленым цветом.
- Включите сетевые разъемы адаптера питания персонального компьютера и источника питания «Скат-1200» в розетки сетевого удлинителя. При этом должен загореться зеленый светодиод источника питания «Скат-1200». Красный светодиод источника индицирует процесс заряда встроенного аккумулятора.

- Включите питание компьютера.
- Убедитесь, что в установках энергосбережения компьютера отключен режим останова как при питании от встроенных аккумуляторов, так и при питании от внешней сети.
- Убедитесь в правильности хода системных часов компьютера.
- Запустите приложение, входящее в комплект поставки вариационной станции.
- В тестовом режиме проведите серию измерений и убедитесь, что вблизи датчика нет сильномагнитных предметов и источников помех.
- При необходимости установите среднее поле региона в соответствии с полученными результатами.
- Установите требуемый период измерений индукции магнитного поля.
- При необходимости установите период автоматического сохранения документа.
- Сохраните рабочий документ под определенным именем и в требуемом формате (текстовый или двоичный).
- Начните измерения индукции магнитного поля в режиме непрерывных измерений.

Время работы вариационной станции в режиме питания от автомобильного аккумулятора ограничено его емкостью. Допускается подключение автомобильного аккумулятора зажимами типа «крокодил» при соблюдении правильной полярности питания.

Допускается смена аккумулятора без прекращения работы вариационной станции. Для этого:

- Отключите питание преобразователя HW-150.
- Отключите сетевой удлинитель от преобразователя HW-150. Вариационная станция автоматически перейдет в режим работы от встроенных аккумуляторных батарей.
- Смените автомобильный аккумулятор.
- Включите питание преобразователя HW-150, дождитесь загорания светодиода преобразователя зеленым цветом.
- Подключите сетевой удлинитель к розетке преобразователя. Вариационная станция вернется в режим работы от автомобильного аккумулятора и начнет заряд встроенных аккумуляторных батарей персонального компьютера и источника питания «Скат-1200».

Допустимая длительность отключения электропитания от автомобильного аккумулятора зависит от первоначальной степени зарядки аккумуляторов вариационной станции и не должна превышать 2 часов при их полном заряде.

По окончании измерений:

- Сохраните документ.
- Отключите питание компьютера.
- Отключите питание преобразователя HW-150.
- Отключите сетевой удлинитель от преобразователя HW-150.
- Отключите преобразователь от прикуривателя автомобиля.
- Отключите адаптер питания персонального компьютера и источник питания «Скат-1200» от сетевого удлинителя.
- Отключите адаптер питания от персонального компьютера.
- Отключите соединительный кабель от источника питания «Скат-1200» для избежания разряда аккумулятора.

**ВНИМАНИЕ!**

*При питании вариационной станции от сети переменного тока 220В и от автомобильного аккумулятора к ее составным узлам подводятся опасные для жизни напряжения. Соблюдайте меры безопасности, описанные в соответствующих разделах.*

*Не допускайте закрытия вентиляционных отверстий персонального компьютера, блока питания «Скат-1200» и преобразователя напряжения HW-150.*

*При работе вариационной станции с автомобильным аккумулятором убедитесь в правильном подключении полярности питания преобразователя HW-150.*

*После включения компьютера убедитесь, что режим останова отключен как при питании от сети, так и при питании от встроенного аккумулятора. Используйте режим энергосбережения «Вариационная станция» для избежания потери данных при переходе компьютера в режим останова.*

*До запуска приложения, поставляемого с вариационной станцией, убедитесь в правильности хода системных часов компьютера.*

## **Заряд встроенных аккумуляторов.**

Вариационная станция имеет два встроенных аккумулятора. Первый обеспечивает работу персонального компьютера, второй – работу датчика модуля индукции магнитного поля POS-1 при питании вариационной станции от встроенных аккумуляторов или в периоды временного отсутствия напряжения в сети переменного тока 220В.

Заряд аккумуляторов вариационной станции можно проводить как от автомобильного аккумулятора, так и от сети переменного тока 220В.

Для заряда аккумулятора персонального компьютера от сети 220В:

- Выключите компьютер.
- Подключите адаптер питания к компьютеру.



- Воткните сетевую вилку адаптера питания компьютера в сеть 220В.

Для заряда аккумулятора персонального компьютера от автомобильного аккумулятора:

- Выключите компьютер.
- Подключите адаптер питания к компьютеру.
- Подключите преобразователь HW-150 к прикуривателю автомобиля.
- Включите питание преобразователя HW-150.
- Дождитесь загорания светодиода преобразователя зеленым цветом.
- Воткните сетевую вилку адаптера питания компьютера в розетку преобразователя.

Процесс зарядки аккумулятора персонального компьютера индицируется желтым светодиодом, расположенным на крышке компьютера. Погасание желтого светодиода означает 100% заряд аккумулятора. После этого отключите сетевую вилку адаптера питания компьютера от сети 220В или от преобразователя HW-150, отключите адаптер от персонального компьютера, выключите питание преобразователя HW-150 и отключите его от прикуривателя машины.

Для заряда аккумулятора источника питания «Скат-1200» от сети 220В:

- Воткните сетевую вилку источника питания «Скат-1200» в сеть 220В.

Для заряда аккумулятора источника питания «Скат-1200» от автомобильного аккумулятора:

- Подключите преобразователь HW-150 к прикуривателю автомобиля.
- Включите питание преобразователя HW-150.
- Дождитесь загорания светодиода преобразователя зеленым цветом.
- Воткните сетевую вилку источника питания «Скат-1200» в розетку преобразователя.

Процесс зарядки аккумулятора источника питания «Скат-1200» индицируется красным светодиодом, расположенным на лицевой панели источника. Погасание красного светодиода означает 100% заряд аккумулятора. После этого отключите сетевую вилку источника питания «Скат-1200» от сети 220В или от преобразователя HW-150, выключите питание преобразователя HW-150 и отключите его от прикуривателя машины.

Кроме того, во время работы вариационной станции происходит автоматический заряд аккумуляторов персонального компьютера и источника питания «Скат-1200» при питании от сети переменного тока 220В или от автомобильного аккумулятора.

## Алфавитный указатель.

- Вариационная станция, 7
  - заряд аккумуляторов, 50
  - порядок включения, 45
    - от автомобильного аккумулятора, 48
    - от встроенных аккумуляторов, 45
    - от сети 220В, 47
  - соединение узлов, 46
- Датчик
  - индукции, 10
  - настройка диапазона, 11
  - принцип действия, 10
  - распайка разъема, 12
  - энергопотребление, 13
- Источник питания, 20
  - распайка разъема, 22
- Персональный компьютер, 9
- Преобразователь напряжения, 22
- Приложение PosManager, 25
  - авто сохранение, 30
  - акселераторы, 43
  - главное окно, 32
  - данные, 26
  - запуск, 25
  - использование клавиатуры, 43
  - использование мыши, 43
  - координатные метки, 27
  - меню, 38
    - команда
      - Вставить, 40
      - Вырезать, 40
      - Выход, 40
      - Значение среднего, 41
      - Измерение, 42
      - Копировать, 40
      - Настройка принтера, 39
      - Непрерывный режим, 42
      - О программе, 43
      - Однократный режим, 41
      - Открыть, 39
      - Отменить, 40
      - Панель инструментов, 40
      - Параметры, 42
      - Печать, 39
      - Подсказка на день, 42
      - Предварительный просмотр, 39
      - Предыдущая точка, 42
      - Свойства, 41
      - Следующая точка, 42
      - Создать, 39
      - Сохранить, 39
      - Сохранить как, 39
      - Строка состояния, 41
      - Тестовый режим, 41
      - Увеличить масштаб, 41
      - Удалить, 40
      - Удалить все, 40
      - Уменьшить масштаб, 41
  - настройка параметров, 36
  - панель инструментов, 34
  - порядок работы, 44
  - последовательный порт, 43
  - прокрутка результатов, 34
  - просмотр графика, 33
    - масштаб, 33
    - размещение, 33
  - просмотр диалога, 32
  - режим работы, 30
    - непрерывный, 31
    - однократный, 31
    - тестовый, 31
  - результат измерения, 26
    - диалог просмотра, 35
  - строка состояния, 35
  - структура, 25
  - установка, 25
  - формат файлов, 29
- Результат измерения, 12
  - QMC, 12
  - байт состояния, 12
    - флаги, 18
  - время измерения, 12
  - формат, 18
- Связь
  - блок данных, 15
  - команда, 15, 18
    - about, 16
    - auto, 19
    - date, 17
    - enq, 15
    - mode, 16
    - nak, 16
    - range, 17
    - run, 18
    - standby, 16
    - time, 16
      - остановка измерений, 20
  - последовательный порт, 15