

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Магнитометр трехкомпонентный МЦ-3.003А предназначен для измерения вектора напряженности магнитного поля в диапазоне от 0 до 2000 А/м.

Прибор позволяет :

- Измерять одновременно вектор магнитного поля и его модуль
- Накапливать данные в памяти (до 1000 значений)
- Передавать данные по интерфейсу RS232

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения	±2000 А/м
Поддиапазоны	2000 А/м, 1000 А/м, 500 А/м, 250 А/м, 125 А/м, 60 А/м, 30 А/м
Скорость выборки	3 выборки в секунду
Погрешность	1%
Объем архива	1000 записей
Ток потребления	до 0.5 А
Напряжение питания	7 – 15 В
Время выхода на рабочий режим, не более	15 мин
Время непрерывной работы от аккумулятора	до 5 часов
Рабочая температура	+10...+45 ⁰ С
Габариты	см.рис.1

Блок измерительный

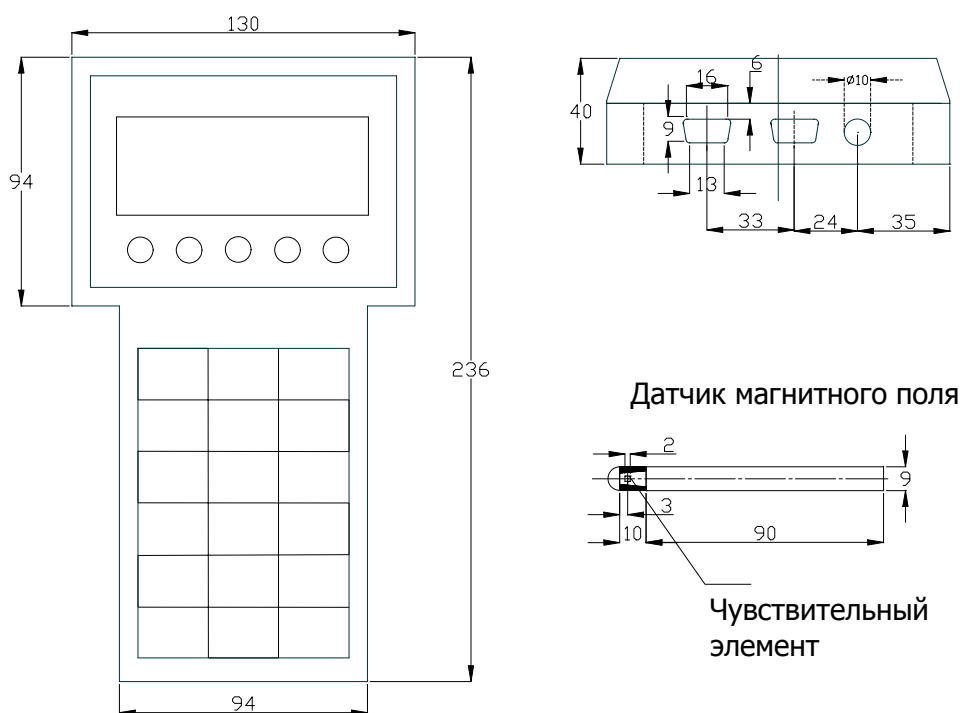
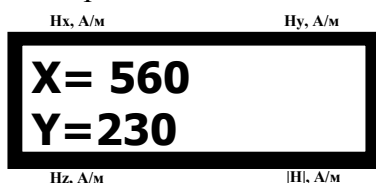


Рисунок 1

3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Магнитометр переходит в основной режим сразу после включения питания. При этом на табло отображаются компоненты и модуль магнитного поля.



ВНИМАНИЕ! Для установления основного режима необходимо включить прибор не менее чем за 15 минут до измерений.

Назначение кнопок клавиатуры в основном режиме



– переход в меню






– включение/выключение подсветки.



– занесение в архив текущего значения вектора магнитного поля.

Меню



Для перехода прибора в режим «Меню» необходимо нажать кнопку . На экране отобразится пункт меню, в котором прибор находился последний раз.

При помощи кнопок  и  можно изменять текущий пункт меню.

Пункт меню «Диапазон»

При входе в это меню на экране отобразится слово «Range» и текущий диапазон.



При помощи кнопок  и  можно установить другой диапазон измерения.

Возможные диапазоны:




1. 0-2000 А/м
2. 0-1000 А/м
3. 0-500 А/м
4. 0-250 А/м
5. 0-125 А/м
6. 0-60 А/м
7. 0-30 А/м

В диапазоне 1 значения отображаются с точностью до целого, в диапазонах 2-5 – с точностью один знак после запятой, в диапазонах 6 и 7 – два знака.

Пункт меню «Архив»







При входе в это меню на экране в первой строке отобразится слово «Archive», число занятых ячеек, объем архива. Во второй строке отображается слово «Command» и текущая операция над архивом.

Текущая операция изменяется при помощи кнопок  и . Выполнение операции – кнопка 

Операции над архивом:

Add – добавить в архив текущее значение вектора магнитного поля.

View – просмотреть содержимое архива. Для изменения номера просматриваемой ячейки памяти используйте кнопки  и , для изменения компоненты – кнопки  и , для выхода из режима просмотра – 






Erase – очистка архива.

Setup – настройка автоматического заполнения архива. При установке автоматического заполнения горит светодиод «Накопление».

Настройка автоматического заполнения архива









При входе в это меню на экране в первой строке отобразится слово «Archive setup». Во второй строке отображается слово «Type» и способ занесения информации в архив: «Auto» -- автоматически, при этом горит светодиод «Накопление», «Manual» -- вручную.

При помощи кнопки  можно изменить значение. После нажатия кнопки  на экране появится надпись «Interval:» При помощи кнопок  и  можно установить требуемый интервал между отсчетами в секундах с шагом 0.38 сек. Заполнение архива начинается сразу после выхода в основной режим. При входе в меню запись в архив останавливается. Выход из режима настройки – кнопка 

Пункты меню «Время» и «Дата»



Отображается текущая дата и текущее время.

При нажатии кнопки  переход в режим установки. Устанавливаемый параметр выбирается кнопками  и , изменение значения – кнопки  и , возврат – кнопка 

Пункт меню «МПЗ»

Команды для записи вектора магнитного поля и включения / выключения компенсации.

В первой строке отображается надпись «MFE Comp» и состояние: «On» – компенсация включена, «Off» – компенсация выключена.







Команды:

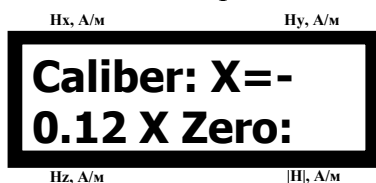
Fix – зафиксировать магнитное поле. При этом загорается светодиод «МПЗ/Запись».

Set – включить компенсацию. При этом загорается светодиод «МПЗ/Компенсация».

Unset – выключить компенсацию.

4. КАЛИБРОВКА


Для входа в режим калибровки необходимо нажать одновременно кнопки  и , причем кнопка  должна быть нажата первой. После этого на экране появится надпись «Caliber» и тип калибровки. Для выхода из режима калибровки – кнопка , для изменения типа калибровки – кнопки  и .

**Типы калибровок**

X Zero – установка нуля по компоненте X

Y Zero -- установка нуля по компоненте Y


Z Zero -- установка нуля по компоненте Z




Для калибровки нуля по какой либо компоненте поместите датчик магнитного поля в экран, затем нажмите кнопку . Повторите для всех компонент.

X Scale – калибровка масштаба по оси X

Y Scale – калибровка масштаба по оси Y

Z Scale – калибровка масштаба по оси Z

Для калибровки масштаба необходимо приложить параллельно калибруемой оси поле, равное по модулю мере (см. ниже), после этого необходимо нажать .

Range – установка величины меры. Используется для калибровки масштаба. Значение устанавливается кнопками  и  с шагом 5А/м. Если при этом удерживать кнопку , шаг равен 50 А/м.

5. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS232**Параметры порта**

МАГНИТОМЕТР ЦИФРОВОЙ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ МЦ-3.003А.

Для связи с магнитометром необходимо установить следующие параметры СОМ-порта:

- скорость обмена – 19200
- проверка четности – отсутствует
- стоп-биты – 1
- время ожидания байта – 100 миллисекунд

Линии DTR и RTS не используются.

DTR должен быть установлен в «0».

Формат запроса

Номер байта	Значение	Описание
1	0x55	Признак пакета
2	0x01	Адрес устройства
3	Addr_Hi	Адрес ячейки памяти (старший байт)
4	Addr_Lo	Адрес ячейки памяти (младший байт)

Адреса:

00 – переслать текущее значение.

01 – MaxAddr – переслать значение из ячейки памяти с соответствующим номером, где MaxAddr зависит от модификации.

Формат ответа

Номер байта	Значение	Описание
1	0x55	Признак пакета
2	0x00	Адрес
3	Addr_Hi	Адрес ячейки памяти (старший байт)
4	Addr_Lo	Адрес ячейки памяти (младший байт)
5	X_Hi	Компонента X, старший байт
6	X_Lo	Компонента X, младший байт
7	Y_Hi	Компонента Y, старший байт
8	Y_Lo	Компонента Y, младший байт
9	Z_Hi	Компонента Z, старший байт
10	Z_Lo	Компонента Z, младший байт
11	hour	Часы
12	min	Минуты
13	sec	Секунды
14	msec	Сотые секунды
15	date	Дата
16	month	Месяц

Если байты Addr_Hi и Addr_Lo равны 0xFF, значит остальные данные недействительны. Это может случиться, если передан недопустимый адрес в запросе, если ячейка с данным номером не заполнена, если микроконтроллер занят.

Фрагмент вычисления компоненты на языке C:

```
float GetXComp (unsigned char X_Hi, unsigned char X_Lo)
{
    float FXComp;
    signed short int IntXComp;
    IntXComp=(X_Hi<<8)+X_Lo;
    FXComp=((float)(IntXComp))/10;
    return FXComp;
}
```

6. ПРОГРАММА DigMag3

В комплект магнитометра входит программа DigMag3, которая позволяет просматривать архив магнитометра и регистрировать в реальном времени показания прибора. Полученные данные выводятся в виде графика и таблицы.

Данные могут быть сохранены в формате Excel либо в текстовом файле.

Установите номер СОМ-порта, к которому подключен магнитометр (пункт меню *Настройка\СОМ-порт*), затем выберите пункт *Таблица\Заполнить\Регистрация*. В появившемся окне установите дискретность регистрации и нажмите кнопку *Start*. Для окончания регистрации нажмите кнопку *Stop*. Результаты будут записаны в таблицу (закладка основного окна *Таблица*). Для сохранения таблицы выберите пункт меню *Таблица\Сохранить*. В появившемся окне установите тип файла (текстовый или файл Excel) и нажмите *Сохранить*. Для редактирования таблицы в программе выберите пункт меню *Таблица\Открыть редактор*.

Можно заполнить таблицу из архива прибора. Для этого выберите пункт меню *Таблица\Заполнить\Из архива*.

На вкладке *График* отображаются данные в графическом виде.

Для увеличения/уменьшения масштаба выберите соответствующий пункт меню, либо нажмите кнопку на панели опций.

Для масштабирования по границам параметров выберите пункт меню *“График/Весь график”* либо поместите указатель мыши в нижний правый угол области отображения, нажмите левую кнопку и переместите указатель в верхний левый угол.

Для масштабирования по выделению выделите область графика при помощи мыши. При выделении поместите указатель мыши в верхний левый угол выделяемой области, нажмите левую кнопку и переместите указатель в нижний правый угол.

Для перетаскивания графика нажмите правую кнопку мыши в области графика и перетащите в нужное место.

Можно включить\отключить любой из графиков на панели справа.

