

## **Уважаемый Покупатель!**

Поздравляем Вас с приобретением цифрового магнитометра РЕЛЬС-3Л!

Прежде чем приступить к работе с магнитометром, Вам необходимо внимательно изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

Просим сообщить нам замечания и пожелания, возникающие у Вас при работе с магнитометром и изучении настоящего Руководства.

Изготовитель оставляет за собой право без уведомления Потребителя вносить в конструкцию магнитометра изменения, не ухудшающие его метрологические и эксплуатационные характеристики.

Адрес предприятия-изготовителя:

Научно-промышленная компания «ЛУЧ»

143930, Московская обл., г. Балашиха,

мкр. Салтыковка, ш. Ильича, дом 1.

Сайт: [www.luch.ru](http://www.luch.ru)

e-mail: [luch@luch.ru](mailto:luch@luch.ru), [5207799@mail.ru](mailto:5207799@mail.ru)

тел./факс: (498) 520-77-99.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	4
<b>1 Назначение</b>	5
<b>2 Метрологические и технические характеристики</b>	6
2.1. Метрологические характеристики	7
2.2. Технические характеристики	7
2.3. Воздействия внешних факторов	8
2.4. Показатели надежности	8
<b>3. Устройство и принцип работы</b>	9
3.1 Устройство магнитометра	9
3.2 Органы управления магнитометра	10
3.3 Показания магнитометра в различных режимах	11
<b>4 Указания по мерам безопасности</b>	14
<b>5 Подготовка магнитометра к работе</b>	14
5.1 Подготовка	14
5.2 Зарядка аккумулятора	14
5.3 Порядок включения / выключения магнитометра	16
5.4. Режимы работы магнитометра	16
<b>6 Порядок работы</b>	20
6.1 Общие указания	20
6.2 Подготовка к измерениям	20
6.3 Контроль стыков железнодорожных рельсов	20
6.4 Контроль остаточной намагниченности изделий	21
6.5 Работа с программным обеспечением	21
<b>7 Техническое обслуживание</b>	23
<b>8 Поверка магнитометра</b>	23
<b>9 Правила транспортирования и хранения</b>	24

## **Введение**

Руководство по эксплуатации магнитометра цифрового трехкомпонентного РЕЛЬС-3Л (далее по тексту – магнитометр) предназначено для изучения магнитометра, правил его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципе работы и устройстве, инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме технические возможности магнитометра.

Магнитометр РЕЛЬС-3Л изготовлен в соответствии с техническими условиями ЛИВЕ.415119.065 ТУ.

## 1 Назначение

1.1 Магнитометр цифровой трехкомпонентный РЕЛЬС-3Л предназначен для измерения величины магнитной индукции постоянного магнитного поля  $B$  в области сканирования и определения силового параметра  $F$ , вычисляемого из измеренных амплитудных и пространственных характеристик магнитного поля, при проведении контроля намагниченности изолирующих стыков и рельсов на железнодорожном транспорте. Магнитометр позволяет спрогнозировать возможность закорачивания изолирующих стыков притягиваемыми металлическими предметами в зависимости от измеренных значений  $B$  и  $F$ .

Магнитометр может применяться в тех областях, где необходим полный мониторинг магнитного поля, включая динамические характеристики, например, путевое хозяйство железных дорог, машиностроение, металлургия.

Магнитометр может применяться для контроля намагниченности при проведении магнитопорошкового неразрушающего контроля ферромагнитных изделий.

### 1.2 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С (в диапазоне температур от минус 40 до минус 20 °С время работы магнитометра не должно превышать 30 минут);
- относительная влажность до 98% при температуре плюс 25°С.

1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды магнитометр соответствует исполнению: защита от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли) и воды – IP65 по ГОСТ 14254-2015.

Вид климатического исполнения УХЛ1.1\*\* по ГОСТ 15150-69.

1.4 Магнитометр содержит встроенные средства диагностирования:

- индикатор разряда аккумулятора.

1.5 Магнитометр не является источником шума.

Пример записи обозначения магнитометра при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть

применен: «Магнитометр цифровой трехкомпонентный РЕЛЬС-3Л. ЛИВЕ.415119.065 ТУ».

## 2 Метрологические и технические характеристики

Магнитометр измеряет и отображает на индикаторах текущее значение модуля вектора магнитной индукции постоянного магнитного поля.

Определение значения модуля вектора магнитной индукции осуществляется расчётным путём по результатам измерений трёх его взаимно перпендикулярных компонент по формуле:

$$|B| = \sqrt{B_{x1}^2 + B_{y1}^2 + B_{z1}^2},$$

где  $B_{x1}$ ,  $B_{y1}$ ,  $B_{z1}$  - значения магнитной индукции, измеренные с помощью первой измерительной головки.

Магнитометр измеряет и отображает на индикаторах текущие значения компонент  $B_x$ ,  $B_y$  и  $B_z$  вектора магнитной индукции постоянного магнитного поля.

По результатам измерения компонент  $B_x$ ,  $B_y$  и  $B_z$  вектора магнитной индукции магнитометр может отображать на индикаторе силовой параметр  $F$ , рассчитываемый по формуле:

$$F = \frac{|B_1|^2 - |B_2|^2}{200 \cdot \mu_0 \cdot d},$$

где  $|B_1| = \sqrt{B_{x1}^2 + B_{y1}^2 + B_{z1}^2}$ ,  $|B_2| = \sqrt{B_{x2}^2 + B_{y2}^2 + B_{z2}^2}$  - значения модулей магнитной индукции, полученные с помощью преобразователей первой и второй измерительных головок;

$d$  – расстояние между измерительными головками;

$\mu_0$  – магнитная постоянная,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м.

Диапазон отображения силового параметра  $F$  составляет от 0 до 999 Тл·А/м<sup>2</sup>

Допускаемая относительная погрешность вычисления силового параметра  $F$  не более  $\pm 10\%$ .

Магнитометр обеспечивает запись в энергонезависимую память не менее 999 измерений в режимах «Стык В» и «Стык F».

Магнитометр осуществляет передачу на ПЭВМ (при подключении к порту USB) информации, записанной в памяти прибора.

Магнитометр позволяет определять полярность действующего на него магнитного поля.

Магнитометр имеет встроенные часы и календарь.

Электрическое питание магнитометра осуществляется от аккумулятора.

Зарядное устройство входит в комплект поставки магнитометра.

## 2.1 Метрологические характеристики

2.1.1 Метрологические характеристики магнитометра приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений компонент $V_x$ , $V_y$ и $V_z$ вектора магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений компонент $V_x$ , $V_y$ и $V_z$ вектора магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл:	$\pm(0,05 \cdot V_{и} + 0,1)$
Диапазон измерения модуля вектора магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	от 0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	$\pm(0,1 \cdot V_{и} + 0,2)$
* где $V_{и}$ – измеренное значение магнитной индукции, мТл	

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Технические характеристики магнитометра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность непрерывной работы при питании от встроенного источника питания	

Наименование характеристики	Значение
(полностью заряженного аккумулятора) ч, не менее: – при температуре окружающего воздуха от 0 до +50 °С – при температуре окружающего воздуха от –20 до 0 °С – при температуре окружающего воздуха от –40 до –20 °С	8 6 0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 3,0 до 3,6
Ток потребления, А, не более	0,1
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,4
Габаритные размеры, мм, не более (длина x ширина x высота)	160 x 65 x 30
Масса электронного блока магнитометра, кг, не более	0,3
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от –40 до +50 до 98 от 60 до 108

### 2.3 Воздействия внешних факторов

2.3.1 Степень защиты корпуса магнитометра от проникновения твердых тел и воды соответствует IP65 по ГОСТ 14254-2015.

2.3.2 Магнитометр при эксплуатации устойчив к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С (в диапазоне температур от минус 40 до минус 20 °С время работы магнитометра не должно превышать 30 минут);
- относительной влажности до 98 % при плюс 25 °С;
- атмосферного давления от 60 до 108 кПа.

### 2.4 Показатели надежности

2.4.1 Средняя наработка на отказ не менее 5000 ч.

2.4.2 Полный средний срок службы магнитометра не менее 5 лет.

### 3 Устройство и принцип работы

#### 3.1 Устройство магнитометра

Магнитометр состоит из электронного блока, выполненного в жестком пластиковом корпусе, предохраняющем его от внешних неблагоприятных воздействий. Измерения производятся непосредственно электронным блоком без подключения внешних преобразователей.

К магнитометру можно подключать зарядное устройство или кабель для соединения с ПЭВМ.

Вид лицевой панели магнитометра представлен на рис. 3.1.



Рис. 3.1

На лицевой панели расположены: цифровые индикаторы, маслобензостойкая пленочная клавиатура и светодиодные индикаторы режимов работы прибора.

На нижней торцевой панели расположен разъем для подключения зарядного устройства или ПЭВМ.

### 3.2 Органы управления магнитометра

Клавиатура магнитометра содержит следующие клавиши управления:

#### 3.2.1 Клавиша включения / выключения .

Для включения или выключения прибора необходимо нажать клавишу и удерживать ее не менее трех секунд.

При включении, а также при кратковременном нажатии на клавишу при включенном приборе на индикаторах на три секунды отображается степень заряда аккумулятора (рис.3.2), и затем прибор переходит обратно в режим, в котором была нажата кнопка выключения.

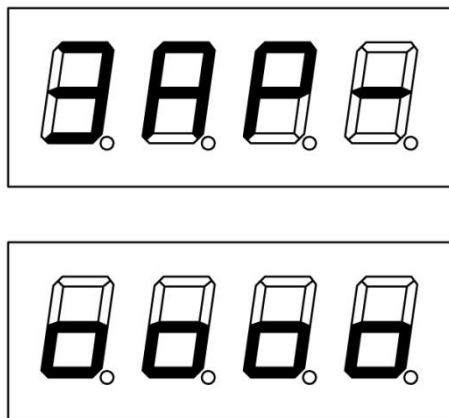




Рис. 3.2

#### 3.2.2 Клавиши и .

Многофункциональные клавиши, задающие числовые значения в выбранных режимах работы и позволяющие выбирать те или иные функциональные режимы. При нажатии и удерживании клавиш  или  происходит ускоренное изменение числового значения.

#### 3.2.3 Клавиша .


Последовательное нажатие этой клавиши переключает режимы работы магнитометра.

3.2.4 Клавиша .

Клавиша запускает процесс измерений в режимах «Стык В» и «Стык F».

3.2.5 Клавиша .

Нажатие клавиши устанавливает нули всех измерительных преобразователей.

3.2.6 Клавиша .


Нажатие клавиши индицирует на индикаторах время, число, месяц и год.

3.2.7 Клавиша .

Клавиша позволяет записывать измерения в память прибора или просматривать записанные измерения.

### 3.3 Показания магнитометра в различных режимах

3.3.1 Режим «Стык В».

В режимах «Стык В» и «Стык F» до начала проведения измерений показания на цифровых индикаторах отсутствуют. При нажатии клавиши  в течении 5 секунд происходит считывание показаний измерительных головок. При этом последовательно засвечиваются четыре десятичных сегмента цифровых индикаторов. По истечении 5 секунд показания выводятся на индикаторы.

На рис. 3.3 изображены показания магнитометра в режиме измерения «Стык В» после проведения измерений. На верхнем индикаторе индицируется номер стыка, на нижнем – значение модуля вектора магнитной индукции  $B$  в мТл.

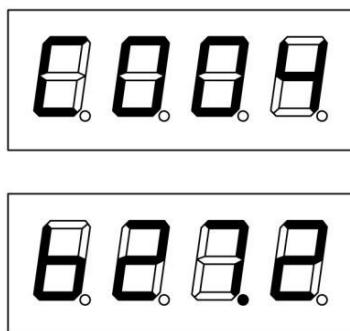


Рис. 3.3

3.3.2 На рис. 3.4 изображены показания магнитометра в режиме измерения «Стык F» после проведения измерений. На верхнем индикаторе индицируется номер стыка, на нижнем – значение силового параметра  $F$ .

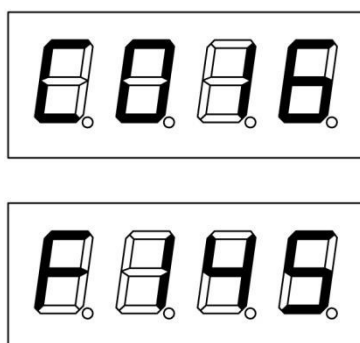


Рис. 3.4

3.3.3 На рис. 3.5 изображены показания магнитометра в режиме измерения «Поле». На верхнем индикаторе индицируется значение модуля вектора магнитной индукции  $B$  в мТл на нижнем – значение силового параметра  $F$ .

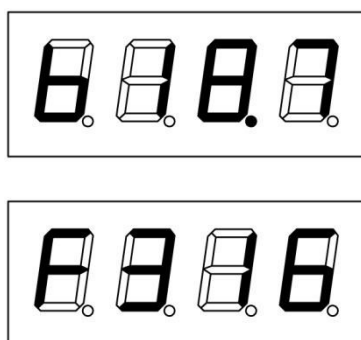


Рис. 3.5

3.3.4 На рис. 3.6а, 3.6б и 3.6в изображены показания магнитометра в мТл в режиме измерения «X, Y, Z» соответственно для компонент вектора магнитной индукции  $X_1, Y_1, Z_1$  (верхний индикатор) и  $X_2, Y_2, Z_2$  (нижний индикатор). На рис 3.6г изображены показания магнитометра в мТл для модулей магнитной индукции, полученных с помощью преобразователей первой и второй измерительных головок.

Если значения измеряемых величин X, Y, Z меньше 10 мТл, то они индицируются на экране с разрешающей способностью 0,01 мТл.

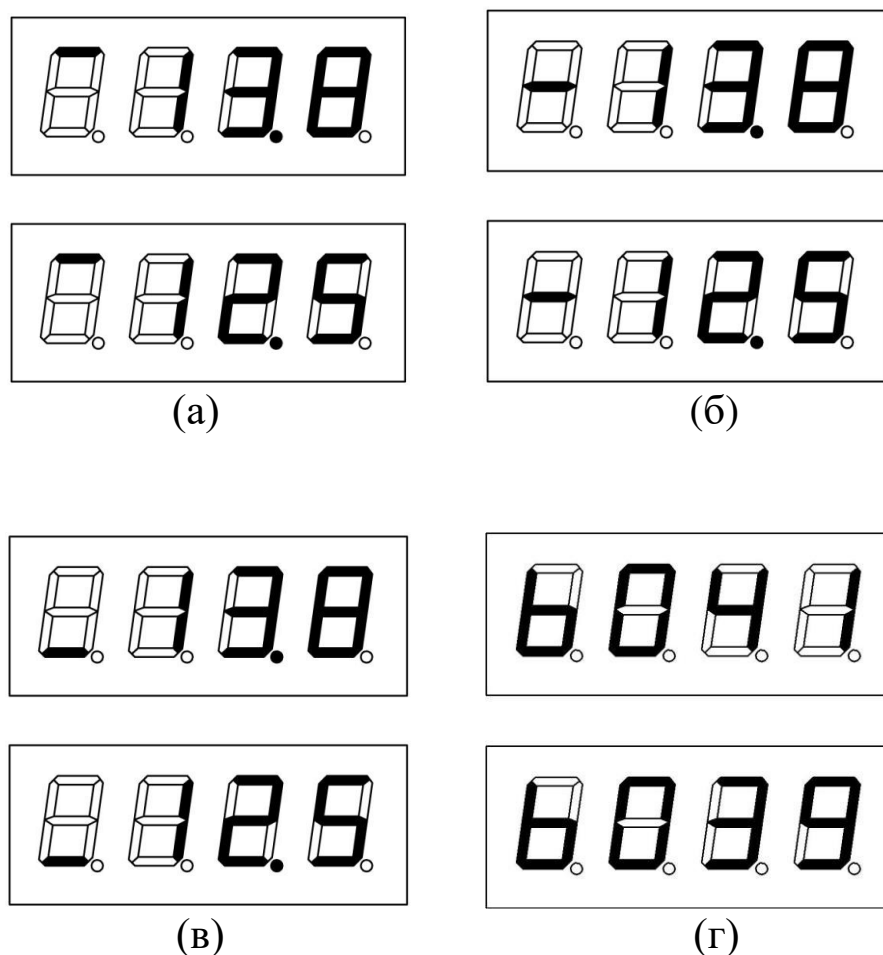


Рис. 3.6

3.3.5 На рис. 3.7 изображены показания магнитометра в режиме «Часы». На верхнем индикаторе индицируется время, на нижнем – попеременно или число и месяц (а), или год (б).

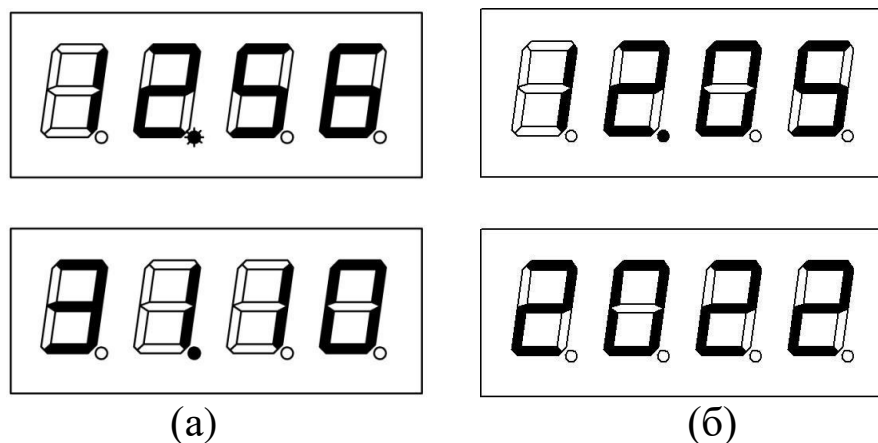


Рис. 3.7

## 4 Указания по мерам безопасности

4.1 В соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 в магнитометре отсутствуют опасные и вредные производственные факторы, влияющие на безопасность труда.

4.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током магнитометр относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007-75.

## 5 Подготовка магнитометра к работе


### 5.1 Подготовка

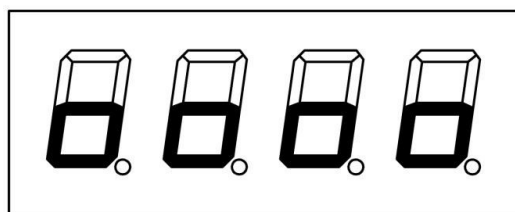
При подготовке магнитометра к работе необходимо освободить магнитометр от транспортной тары, вставить в него аккумулятор (если он поставлялся отдельно от электронного блока), зарядить аккумулятор и установить в ПЭВМ необходимые для работы магнитометра программы, идущие в комплекте с прибором.

### 5.2 Зарядка аккумулятора

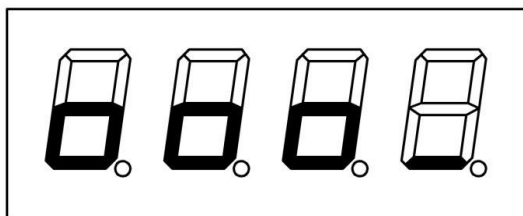
5.2.1 Зарядка аккумулятора производится при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки магнитометра. Для зарядки необходимо подключить зарядное устройство к разъему USB на нижней торцевой панели магнитометра, а затем к сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Время полного заряда аккумуляторной батареи не более 4 часов.

Производить зарядку аккумулятора можно также от USB порта ПЭВМ.

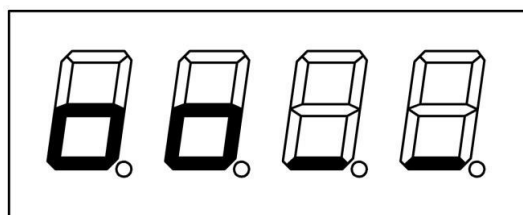
5.2.2 Степень заряда аккумулятора можно проверить при включении магнитометра, а также при кратковременном нажатии на клавишу  при включенном приборе. На индикаторах на три секунды отображается степень заряда аккумулятора (рис.3.2). При этом на нижнем индикаторе появляется одно из следующих изображений, характеризующих степень заряда аккумулятора (рис. 5.1).



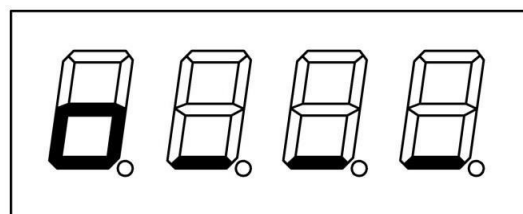
70 - 100 % заряда



30 - 70 % заряда



10 - 30 % заряда



0 - 10 % заряда


Рис. 5.1


При степени заряда аккумулятора меньше 10 % во всех режимах работы магнитометра начинают мигать десятичные точки в старшем разряде обоих индикаторов. При полном разряде аккумулятора на обоих индикаторах загораются все десятичные точки, и магнитометр выключается.

### 5.2.3 Замена аккумулятора.


Для замены аккумулятора необходимо выкрутить четыре винта на нижней крышке прибора, снять нижнюю крышку, вынуть аккумулятор и сменить его на запасной. Сборка прибора после замены осуществляется в обратной последовательности.



## 5.3 Порядок включения / выключения магнитометра

Для включения магнитометра необходимо нажать клавишу  и удерживать ее не менее трех секунд. При включении на индикаторах магнитометра на три секунды отображается степень заряда аккумулятора (рис.3.2), и затем прибор переходит в режим, в котором он был до выключения.


Магнитометр выключается нажатием и удержанием в течение не менее 3 секунд клавиши .

## 5.4 Режимы работы магнитометра



Магнитометр имеет четыре режима измерения: «Стык В», «Стык F», «Поле», «X, Y, Z». Переключение этих режимов работы магнитометра осуществляется последовательным нажатием клавиши .

Дополнительно магнитометр имеет два режима работы: «Часы» (клавиша ) и «Память» (клавиша .


### 5.4.1 Режим «Стык В».



Запуск режима осуществляется клавишей .

В этом режиме магнитометр сканирует в течение 5 секунд участок изолирующего стыка или рельса и после окончания сканирования индицирует на экране максимальное значение модуля вектора магнитной индукции магнитного поля  $B$  в мТл на участке сканирования (рис. 3.3). В целях уменьшения потребляемой

энергии через 5 секунд измеренное значение гаснет. Вернуть его на экран можно нажатием клавиши  или .

#### 5.4.2 Режим «Стык F».

Запуск режима осуществляется клавишей .



В этом режиме магнитометр сканирует в течение 5 секунд участок изолирующего стыка или рельса и после окончания сканирования индицирует на экране максимальное значение силового параметра  $F$  на участке сканирования (рис. 3.4). В целях уменьшения потребляемой энергии через 5 секунд измеренное значение гаснет. Вернуть его на экран можно нажатием клавиши  или .

**Примечание.** В обоих режимах «Стык» магнитометр определяет и значение параметра  $B$ , и значение параметра  $F$ , но на нижний индикатор выводит только параметр, установленный соответствующим режимом.

#### 5.4.3 Режим «Поле».

В этом режиме магнитометр непрерывно измеряет и индицирует на индикаторах значения модуля вектора магнитной индукции магнитного поля  $B$  в мТл и силового параметра  $F$  (рис. 3.5).



#### 5.4.4 Режим «X, Y, Z».


















В этом режиме магнитометр непрерывно измеряет и индицирует на индикаторах значения в мТл компонент  $B_x$ ,  $B_y$  и  $B_z$  вектора магнитной индукции магнитного поля и значения модулей магнитной индукции  $B_1$  и  $B_2$  (рис. 3.6). Выбор измеряемой компоненты или модулей осуществляется клавишами  и . Для измерения соответствующей компоненты X, Y или Z горизонтальный сегмент устанавливается на уровне её обозначения (рис. 3.6а, 3.6б, 3.6в). Для измерения модулей магнитной индукции вместо горизонтального сегмента на цифровых индикаторах устанавливается обозначение модуля  $B$  (рис. 3.6г).

В режиме измерения «X, Y, Z» магнитометр позволяет определять полярность компоненты вектора приложенного магнитного поля. При отрицательной полярности соответствующий

измеряемой компоненте горизонтальный сегмент светится постоянно, при положительной он начинает мигать.

#### 5.4.5 Режим «Часы».

В этом режиме магнитометр попеременно индицирует время и дату (рис. 3.7а) и время и год (рис. 3.7б). Вход в этот режим осуществляется клавишей , выход – либо повторным нажатием клавиши , либо автоматически через 5 секунд после входа в этот режим.




Для установки времени и даты необходимо в течение 5 секунд нахождения в режиме «Часы» нажать клавишу . На верхнем индикаторе начинают мигать показания часов. Клавишами  и  необходимо установить требуемые показания и нажать клавишу . На верхнем индикаторе начинают мигать показания минут. Клавишами  и  необходимо установить требуемые показания и нажать клавишу . На нижнем индикаторе начинают мигать показания даты. Клавишами  и  необходимо установить требуемые показания и нажать клавишу . На нижнем индикаторе начинают мигать показания месяца. Клавишами  и  необходимо установить требуемые показания и нажать клавишу . На нижнем индикаторе начинают мигать показания года. Клавишами  и  необходимо установить требуемые показания и нажать клавишу . Прибор при этом выходит из режима установки времени и даты в режим индикации времени и даты. Выход из режима «Часы» осуществляется либо нажатием клавиши , либо автоматически через 5 секунд.


**Примечание.** Время и дата могут сбиваться при глубоком разряде аккумулятора или его замене. Поэтому перед каждой рабочей сменой и после замены аккумулятора необходимо проверить правильность установки времени и даты.

### 5.4.6 Режим «Память».

В этом режиме магнитометр позволяет записывать в память прибора и затем просматривать в памяти результаты измерений, полученных только в режимах «Стык В» и «Стык F».

Формат записи результатов измерений в памяти прибора:  
<номер стыка> <значение  $V$ > <значение  $F$ > <время> <дата>.

Кратковременное нажатие клавиши  после окончания измерения и появления результата измерения на экране записывает результат в память прибора. При этом номер стыка увеличивается на единицу. Если результат измерения погас на экране, то записать его в память можно, только вернув его на экран клавишей  или .

Для просмотра результатов измерений в памяти прибора необходимо нажать клавишу  и удерживать ее более 3 секунд. При этом на индикаторах появится информация в формате рис. 3.3б или рис. 3.4б в зависимости от того, какой режим был установлен перед моментом входа в память («Стык В» или «Стык F»). Из других режимов работы магнитометра войти в память невозможно. Содержимое памяти в формате записи, приведенном выше, можно также просмотреть, подключив магнитометр к ПЭВМ.

## 6 Порядок работы

### 6.1 Общие указания


Магнитометр обслуживается одним оператором, изучившим настоящее Руководство по эксплуатации.

### 6.2 Подготовка к измерениям


6.2.1 Подготовить магнитометр к работе согласно п. 5.1 настоящего Руководства.

6.2.2 Включить магнитометр (см. п. 5.3).

6.2.3 Проверить правильность отображения текущих времени и даты и, если необходимо, установить корректные время и дату (см. п. 5.4.5).


6.2.4 Провести корректировку начальных смещений измерительных головок магнитометра (установка нуля), для чего магнитометр, включенный в любой из режимов измерения, поместить горизонтально вдали от массивных металлических предметов (не менее двух метров) и нажать клавишу . На обоих индикаторах в процессе калибровки нуля мигают средние горизонтальные сегменты во всех разрядах. После окончания калибровки прибор переходит в режим измерений, который был установлен до момента калибровки.

### 6.3 Контроль стыков железнодорожных рельсов

Для проведения измерений необходимо перевести прибор в режим «Стык В» или «Стык F». Установить магнитометр на поверхности рельса. Расстояние от края прибора до стыка выбирается равным  $5 \div 10$  см. Нажать клавишу  и в течение  $3 \div 4$  секунд провести магнитометр над стыком по поверхности рельса, не отрывая его от поверхности до расстояния  $5 \div 10$  см от стыка до другого края прибора. После запуска измерения индикатор магнитометра гаснет, и на обоих индикаторах начинают загораться десятичные точки – через 1 секунду – в младшем разряде, через 2 секунды – две точки, через 3 секунды – три точки, через 4 секунды – четыре точки. После пятой секунды все точки гаснут, и на индикаторах появится информация в формате рис. 3.3 или рис. 3.4 в

зависимости от того, какой режим был установлен («Стык В» или «Стык F»).

Время сканирования стыка не должно превышать 5 секунд.

Если есть сомнения в правильности проведенного измерения, его можно повторить, нажав клавишу  и проделав описанные выше операции.

Далее, если необходимо, записать результат измерения в память прибора (см. п. 5.4.6) и перейти к контролю следующего стыка.

#### **6.4 Контроль остаточной намагниченности изделий**

Магнитометр позволяет контролировать остаточную намагниченность изделий, подвергающихся магнитопорошковому неразрушающему контролю.

Для проведения измерений необходимо перевести прибор в режим «X, Y, Z» и выбрать режим измерения компоненты  $V_x$  вектора магнитной индукции магнитного поля (см. п. 5.4.4). Установить магнитометр на поверхности изделия и считывать показания нижнего индикатора. При необходимости можно оценить градиент магнитного поля по разности между показаниями верхнего и нижнего индикаторов при измерении двух модулей.

#### **6.5 Работа с программным обеспечением**

Внешнее программное обеспечение (ПО) «РЕЛЬС-ЗЛПО» предназначено для переноса (копирования) данных из памяти магнитометра в компьютер с последующим протоколированием результатов контроля.

ПО записано на инсталляционном носителе, входящем в комплект поставки магнитометра.

ПО «РЕЛЬС-ЗЛПО» предназначено для работы с операционной системой Windows 2000/ XP и другими современными операционными системами.

##### **6.5.1 Работа с программой.**

➤ Вставить инсталляционный носитель с программным обеспечением в дисковод компьютера.

➤ С инсталляционного диска запустить установочную программу «РЕЛЬС-ЗЛ\_Setup.exe».

➤ Запустить рабочую программу «**Запуск\_РЕЛЬС-ЗЛПО**», при этом открывается окно, в верхней части которого расположено меню. Выбор пунктов меню осуществляется нажатием левой кнопки мыши.

➤ Подключить магнитометр к компьютеру с помощью соединительного кабеля, входящего в комплект поставки.

➤ Включить магнитометр.

➤ Выбрать пункт меню ПО «**Магнитометр**» и затем «**Поиск**» или нажать на кнопку «**Поиск**».

Если поиск магнитометра прошел успешно, на экране появится сообщение: «**РЕЛЬС-ЗЛ № ... обнаружен**».

➤ При некорректном подключении магнитометра к компьютеру (выключенный магнитометр, поврежденный соединительный кабель) на экране появится сообщение: «**РЕЛЬС-ЗЛ не обнаружен!**».

Нажатие клавиши «**ОК**» осуществляет возврат в меню программы.

➤ При обнаружении и идентификации магнитометра нажатие клавиши «**ОК**» открывает доступ в подменю выбора сохраняемых файлов.

➤ При выборе нужного файла, его имя переходит в основную строку подменю.

➤ При нажатии клавиши «**Сохранить**» компьютер создает папку «**DATA**» и предлагает варианты сохранения выбранного файла.

➤ После выбора потребителем варианта сохранения файла и нажатия клавиши «**Сохранить**» начинается перенос информации из памяти магнитометра в память компьютера. По завершению переноса появляется подтверждающая надпись «**Файл успешно сохранен**».

➤ При выборе подменю «**Настройка**» появляется возможность внесения в протокол необходимой текстовой информации.

➤ При выборе подменю «**Протокол**» в окне появляется информация об имеющихся в папке «**DATA**» записанных файлах и запрос «**Выберите тип файла**» о типе рабочего режима

проведенных измерений, в результате которых был сформирован тот или иной файл.

➤ Для распечатки протокола необходимо выбрать нужный файл в папке «**ДАТА**» и файл, соответствующий типу проведенного измерения. При этом активируется кнопка «**Печать протокола**».

➤ При нажатии клавиши «**Печать протокола**» происходит распечатка протокола, содержащего всю введенную информацию.

➤ В пункте меню «**Справка**» содержится информация о предприятии-изготовителе и номер версии программного обеспечения.

➤ Выход и закрытие ПО «**РЕЛЬС-ЗЛПО**» производится через меню «**Файл**» с открытием строки «**Выход**».

## **7 Техническое обслуживание**

7.1 При длительном хранении магнитометра для сохранения ресурса аккумулятора необходимо не реже одного раза в месяц проводить его зарядку согласно п. 5.2.

7.2 Удаление грязи, пыли, следов масла и т.п. на всех поверхностях магнитометра при помощи тампона, смоченного спиртом, должно проводиться ежедневно после окончания работы.

7.3 При обнаружении неисправностей в работе магнитометра следует связаться с предприятием-изготовителем.

Комплектность магнитометра при его отправке предприятию-изготовителю должна соответствовать комплектности поставки согласно паспорту ЛИВЕ.415119.065 ПС.

## **8 Поверка магнитометра**

Поверка магнитометра проводится в соответствии с методикой поверки ЛТДВ. 415119.006 МП «Магнитометры цифровые трехкомпонентные РЕЛЬС-ЗЛ. Методика поверки»

Периодичность поверки не реже 1 раза в год.

## **9 Правила транспортирования и хранения**

9.1 Магнитометры в транспортной таре предприятия-изготовителя можно транспортировать любым видом закрытого транспорта (за исключением морского) на любое расстояние при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50°С.

9.2 При перевозке транспортная тара с магнитометрами должна быть закреплена так, чтобы исключить ее опрокидывание.

9.3 После транспортирования перед эксплуатацией магнитометра необходима выдержка его в нормальных климатических условиях не менее 12 часов.

9.4 Условия хранения магнитометров должны соответствовать категории 1 (легкие) по ГОСТ 15150-69.

9.5 Хранение магнитометров в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами и материалами, пары которых могут оказать вредное воздействие, не допускается.

9.6 Магнитометры должны храниться на стеллажах. Расстояние между отопительными устройствами и приборами должно быть не менее 0,5 м.