

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «НТМ-Защита»

_____ А.И. Мурашов
М.п. « ____ » _____ 2017 г.

МАГНИТОМЕТР ТРЕХКОМПОНЕНТНЫЙ МАЛОГАБАРИТНЫЙ
МТМ-02

Руководство по эксплуатации

БВЕК 590000.001 РЭ



Москва, 2017 г.

Содержание

	стр.
1. Описание и работа изделия	4
2. Эксплуатационные ограничения	10
3. Подготовка изделия к использованию	11
4. Использование изделия	13
5. Техническое обслуживание изделия	14
6. Возможные неисправности и способы их устранения	15
7. Методика поверки	16
8. Хранение и транспортирование	19

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

2

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на измеритель напряженности магнитного поля МТМ-02 БВЕК 590000.001 и содержит описание измерителя, принцип действия, а также технические данные и другие указания, необходимые для правильной его эксплуатации.

Для безопасной и правильной эксплуатации измерителя необходимо дополнительно пользоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», М.: Энергоатомиздат, 1986г.

Требования к техническому персоналу, эксплуатирующему измеритель, должны определяться из реальных условий эксплуатации.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

3

1. Описание и работа изделия.

1.1. Назначение изделия.

1.1.1. Магнитометр трехкомпонентный малогабаритный - измеритель постоянного магнитного поля МТМ-02 БВЕК 590000.001 (далее измеритель) предназначен для измерений модуля и трех ортогональных компонент напряженности постоянного магнитного поля. МТМ-02 обеспечивает регистрацию биологически опасных уровней магнитного поля по СанПиН 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах». Измерительный преобразователь магнитного поля выполнен на базе датчиков Холла, которые одновременно регистрируют проекции вектора напряженности магнитного поля на взаимно ортогональные оси в контрольной точке. Одновременно магнитометр вычисляет модуль вектора напряженности. При этом показания магнитометра не зависят от ориентации измерительного преобразователя в пространстве.

1.1.2. Измеритель применяется при проведении комплексного санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест.

1.2. Технические характеристики.

1.2.1. Диапазон измерения напряженности магнитного поля от -200 до 0,1 и от +0,1 до +200 кА/м.

1.2.2. Диапазон показаний от -200 до +200 кА/м

1.2.3. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля:

- в диапазоне от 0,1 до 0,3 кА/м - $\pm 20\%$;

- в диапазоне св. 0,3 до 200 кА/м - $\pm 10\%$.

1.2.4. Время установления рабочего режима не более одной минуты.

1.2.5. Длительность непрерывной работы измерителя без подзарядки аккумуляторной батареи не менее 16 ч.

1.2.6. Рабочее напряжение на аккумуляторной батарее $(8,0 \pm 1,0)$ В.

1.2.7. Мощность потребляемая измерителем при питании от автономного источника питания не более 0.6 Вт.

1.2.8. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от -10 до 40⁰С;

- относительная влажность до 90 % при температуре окружающего воздуха +25⁰С;

- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

1.2.9. Предел допустимой дополнительной относительной погрешности при изменениях температуры от -10⁰С до +40⁰С – 6 % на каждые 10⁰С.

1.2.10. Время установления показания измерителя при внесении преобразователя напряженности магнитного поля в исследуемое поле, не более 3 сек.

1.2.11. Масса измерителя с аккумуляторами не более 0,8 кг.

1.2.12. Габаритные размеры (ВхШхГ):, мм, не более:

- блок управления и индикации 170×105×45

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

4

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

- первичный преобразователь Ø 16×350

1.3. Состав изделия.

1.3.1. В состав измерителя входят изделия, указанные в табл. 1.

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
БВЕК 590000.10	Преобразователь напряженности магнитного поля.	1	
БВЕК 590000.20	Блок управления и индикации.	1	
	Блок питания БП-ЕИ 220/12	1	Для зарядки аккумуляторов
	Аккумулятор GP 1300 ААК	6	Автономный источник питания
	Футляр	1	Для транспортировки и хранения измерителя
БВЕК 590000.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
БВЕК590000.001 ПС	Паспорт	1	
БВЕК 590000.001 МП	Методика поверки	1	

1.4. Устройство и работа.

1.4.1. Измеритель выполнен в виде портативного прибора с автономным питанием. Конструктивно измеритель состоит из преобразователя напряженности магнитного поля, блока управления и индикации и сетевого блока питания (рис. 1).

1.4.2. Основным элементом блока преобразования является трехкомпонентный датчик магнитного поля, выполненный на основе датчиков Холла в интегральном исполнении, амплитуда выходных сигналов которых пропорциональна напряженности магнитного поля по каждой координате.

Блок преобразования (БП) выполнен в виде выносной штанги диаметром 16 мм и подключается к блоку управления и индикации непосредственно с помощью разъема. Датчики располагаются внутри концевой части штанги вблизи к его внутренней поверхности. На корпусе указаны места расположения датчиков.

1.4.3. Блок управления и индикации имеет встроенный микропроцессор и размещен в корпусе из алюминиевых сплавов, на котором расположены элементы управления и индикации (см. рисунок 1).

1.4.4. Сигналы с выходов блока преобразования поступают на мультиплексор и далее на вход преобразователя «напряжение – частота» (ПНЧ) и в микропроцессор (см. рисунок 2). По выбору пользователя может быть установлен режим измерения модуля напряженности магнитного поля или модуля вектора магнитной индукции, включающий измерение трех ортогональных компонент вектора напряженности магнитного поля

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

5

(компонент вектора магнитной индукции) и последующее вычисление модуля. Кроме того, предусмотрены режимы, позволяющие контролировать напряжение на аккумуляторной батарее с помощью ПНЧ и значение тест-кода.

1.4.5. Работа блока управления и индикации и программного обеспечения ПО МТМ.

1.4.5.1. Блок управления и индикации работает под управлением ПО МТМ, коды которой записываются в запоминающее устройство микроконтроллера на этапе изготовления прибора. При включении МТМ-02 на ЖКИ выводится номер версии ПО МТМ. Полученные результаты измерений выводятся на экране ЖКИ, в памяти прибора не сохраняются, во внешние устройства по каналам связи не передаются. Требования к ПК оператора работы с прибором не предъявляются.

Режим работы блока управления и индикации устанавливается кнопками посредством меню - организованного интерфейса.

На лицевой панели блока управления и индикации установлены (см. рис. 1):

- а) жидкокристаллический матричный индикатор;
- б) гибкая пленочная клавиатура с кнопкой «сброс» .

1.4.5.2. На торце корпуса блока управления и индикации установлены:

- а) тумблер включения и выключения напряжения ПИТАНИЕ;
- б) разъем для подключения блока преобразования;
- в) разъем для подключения сетевого блока зарядки аккумулятора;

1.4.5.3. Питание всех узлов измерителя осуществляется от автономного источника – 6 аккумуляторов типа GP 1300 ААК, расположенных в отсеке, крышка которого размещена со стороны обратной лицевой панели блока управления и индикации.

1.4.6. Принадлежности.

1.4.6.1. Блок питания БП-ЕИ 220/12 предназначен для зарядки аккумуляторной батареи от сети переменного тока частотой 50 Гц, с содержанием гармоник до 5% и номинальным напряжением 220^{+23}_{-33} В.

1.5. Маркировка и пломбирование.

1.5.1. На лицевой панели измерителя нанесен товарный знак предприятия-изготовителя и условное обозначение.

1.5.2. Заводской порядковый номер и год изготовления нанесены на задней стенке корпуса блока управления и индикации.

1.5.3. Корпус преобразователя и блока управления и индикации опломбированы печатями предприятия-изготовителя. В случае нарушения пломб предприятие-поставщик вправе отказаться от гарантийного ремонта измерителя.

1.6. Упаковка.

1.6.1. Упаковка измерителя должна обеспечивать его сохранность при транспортировании.

1.6.2. Перед упаковыванием измеритель должен быть законсервирован по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78 путем помещения измерителя в

полиэтиленовый чехол с осушителем – силикагелем, который затем герметично заваривается.

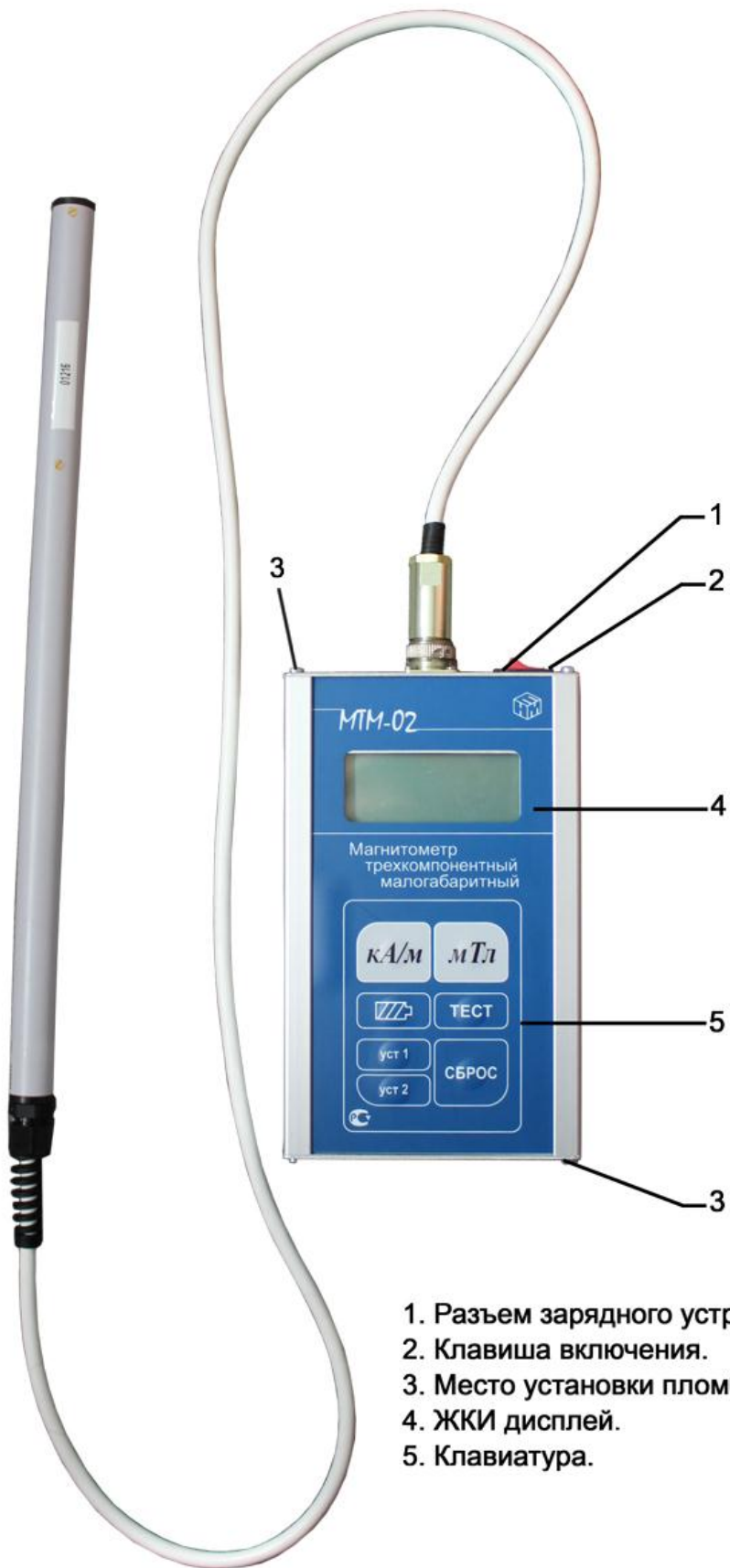
1.6.3. При расконсервации измерителя должен производиться внешний осмотр и проверка его работоспособности в соответствии с разделом 3.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

7



1. Разъем зарядного устройства.
2. Клавиша включения.
3. Место установки пломбы.
4. ЖКИ дисплей.
5. Клавиатура.

Рисунок 1. Внешний вид измерителя.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2. Эксплуатационные ограничения.

2.1. К работе с измерителем допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами.

ВНИМАНИЕ! Следует соблюдать меры предосторожности при работе вблизи оголенных токонесущих цепей электрических устройств. Во избежание поражения электрическим током запрещается касаться преобразователем напряженности магнитного поля или корпусом блока управления и индикации электрических цепей под напряжением.

2.2. Измеритель является точным прибором и требует бережного обращения. Не допускается деформация преобразователя напряженности магнитного поля. Не допускается попадание химически агрессивных жидкостей и их паров на составные части измерителя.

2.3. Не допускается открывать крышку блока питания БП-ЕИ 220/12 с включенной в сеть 220 В вилкой.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

10

3. Подготовка изделия к использованию.

3.1. Общие указания.

3.1.1. После извлечения измерителя из футляра необходимо осмотреть его на отсутствие внешних повреждений.

3.1.2. Присоедините преобразователь напряженности магнитного поля к блоку управления и индикации с помощью разъема с накидной гайкой согласно с расположением ключа разъема.

3.1.3. До начала работы с измерителем изучите руководство по эксплуатации, конструкцию измерителя и назначение органов управления.

3.1.4. Работа с измерителем должна проводиться в условиях эксплуатационных характеристик прибора.

3.2. Включение и контроль питания измерителя.

3.2.1. Включить питание измерителя переключателем ПИТАНИЕ, поставив его в положение «1» (край переключателя с цифрой «1»-утоплен). При этом на матричном жидкокристаллическом дисплее (далее мониторе) появится надпись,

МТМ - 02 Ready 00 : 00 : 00 V1.0

сопровождаемая кратковременными звуковыми сигналами.

На нижней строке отображается номер версии программного обеспечения ПО МТМ V1.0.

Далее измеритель автоматически входит в рабочий режим и ожидает команду от пользователя.

Выбор режима работы измерителя осуществляется путем нажатия одной из кнопок на лицевой панели (рисунок 1). Остановка соответствующего режима работы осуществляется при вторичном нажатии данной кнопки.

3.2.2. Контроль напряжения на аккумуляторной батарее осуществляется после нажатия кнопки со значком «элемент питания». Режим выполняет вспомогательную функцию и контролирует состояние автономного источника питания. На мониторе фиксируется величина напряжения на аккумуляторной батарее.

- 4 - Batt 00:17:45 U (m) = 07,03 В U (t) = 07,00 В Battery Control
--

Напряжение на аккумуляторной батарее

Рабочее напряжение на аккумуляторной батарее должно находиться в пределах $(8,0 \pm 1,0)$ В.

3.2.3. В случае разряда аккумуляторной батареи при уменьшении напряжения питания до значения 7,0 В и менее, следует прекратить работу и подключить измеритель к зарядному устройству, в качестве которого используется блок питания БП-ЕИ220/12. Установить вилку блока питания в розетку сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц, включить в разъем 5 (рисунок 1) шнур блока питания. При этом независимо от положения переключателя ПИТАНИЕ происходит зарядка аккумулятора. Рекомендуется заряжать батарею включив измеритель в режиме контроля напряжения аккумуляторов. Во избежание выхода из строя или ухудшения характеристик НЕ ДОПУСКАЕТСЯ длительная зарядка аккумуляторной батареи свыше 5 ч. Контроль напряжения на аккумуляторной батарее осуществляется согласно п.3.2.2. при отключенном блоке питания.

3.2.4. Дополнительный контроль разряда аккумуляторной батареи происходит в момент старта режимов измерения магнитного поля «кА/м» и «мТл». В случае разряда батареи на мониторе высвечивается надпись:

**Charge BATTERY
THEN RESET**

Повторный запуск режимов измерения возможен только после зарядки батареи в соответствии с п.3.2.3.

3.2.5. Если на жидкокристаллическом индикаторе вообще отсутствуют показания в связи с полной разрядкой аккумуляторной батареи, следует провести зарядку аккумулятора в соответствии с п.3.2.3.

3.3. Проверка работы амплитудно-цифрового преобразователя блока измерения индикации.

3.3.1. Контроль работы преобразователя «напряжение – частота» осуществляется после нажатия кнопки «ТЕСТ» (режим 3-Test). На мониторе выводятся показания тест-кода. При нормальной работе преобразователя, значение числа, полученного на мониторе, должно совпадать в пределах погрешности с данными, указанными в паспорте.

3.4. Выключение измерителя осуществляется при установке переключателя ПИТАНИЕ в положение «0».

4. Использование изделия.

4.1. В измерителе предусмотрен основной режим работы, когда измеряются три ортогональные компоненты вектора напряженности магнитного поля, с последующим вычислением его модуля.

4.2. Результаты измерений напряженности магнитных полей выдаются на мониторе в следующем виде:

- в единицах напряженности магнитного поля (H) в кА/м (килоампер на метр) – режим 1;

- в единицах магнитной индукции (B) в мТл (миллitesла) – режим 2.

4.3. Работа в режиме измерения.

4.3.1. Mode 1. Режим измерения модуля напряженности магнитного поля, включающий измерения трех ортогональных компонент вектора напряженности магнитного поля, с последующим вычислением его модуля. Результаты измерений напряженности магнитных полей в этом режиме выдаются на мониторе в единицах кА/м.

После нажатия кнопки 1, появляется надпись:

1-Mode1	00:00:00
- 1 - [H]	кА/м

Процесс измерения данных продолжается не более 3с и результат отображается на мониторе:

[H] = 33.4 кА/м
H (x) = -30.8 кА/м
H (y) = 11.4 кА/м
H (z) = -5.64 кА/м

В процессе измерений преобразователь напряженности магнитного поля должен быть зафиксирован в пространстве в месте измерения и не изменять своего положения до появления на экране окончательного результата.

Вычисленное значение модуля напряженности магнитного поля находится в верхней строчке экрана.

4.3.2. Mode 2. Режим измерения модуля магнитной индукции, включающий измерения трех ортогональных компонент с последующим вычислением модуля. Результаты измерений напряженности магнитных полей в этом режиме выдаются на мониторе в единицах мТл.

После нажатия кнопки 2, появляется надпись:

2-Mode2	00:00:00
- 2 - [B]	мТл

Процесс измерения данных продолжается не более 3с и отображается на мониторе:

$[B] = 41.9 \text{ mTl}$
$B (x) = -38.8 \text{ mTl}$
$B (y) = 14.4 \text{ mTl}$
$B (z) = -6.86 \text{ mTl}$

В процессе измерений преобразователь напряженности магнитного поля должен быть зафиксирован в пространстве в месте измерения и не изменять своего положения до появления на экране окончательного результата.

Вычисленное значение модуля напряженности магнитного поля находится в верхней строчке экрана.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

14

5. Техническое обслуживание изделия.

5.1. Техническое обслуживание измерителя проводится лицами, специально обученными.

5.2. Техническое обслуживание измерителя осуществляется после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

5.3. При техническом обслуживании следует выполнять указания мер безопасности, приведенные в разделе 2.

5.4. Техническое обслуживание измерителя предусматривает:

- а) удаление пыли и грязи с наружных поверхностей измерителя - еженедельно;
- б) зарядка аккумуляторной батареи (п.3.2.3.) – по мере необходимости;
- в) проверка комплектности измерителя - ежеквартально;
- г) профилактические работы по п. 5.5.

5.5. Виды и периодичность профилактических работ.

5.5.1. Профилактические работы включают в себя:

- а) внешний осмотр измерителя;
- б) проверку технического состояния;
- в) поверку.

5.5.2. Внешний осмотр измерителя проводится один раз в квартал, а также после ремонта.

Проверке подлежат:

- а) состояние покрытий и надписей на блоке управления измерителя;
- б) состояние разъемов, переключателя и кнопок;

5.5.3. Проверка технического состояния проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год, после окончания гарантийного срока эксплуатации:

- а) воспроизводимость показаний от контрольного источника магнитного поля;
- б) исправность аккумуляторной батареи.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

6. Возможные неисправности и способы их устранения.

6.1. Наиболее вероятные неисправности измерителя и способы их устранения приведены в таблице 2 .

Таблица 2.

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении измерителя на жидкокристаллическом индикаторе отсутствуют показания.	а) аккумуляторы разряжены; б) аккумуляторы вышли из строя; в) отсутствуют аккумуляторы в кассете для элементов питания.	а) зарядить аккумуляторы; б) заменить аккумуляторы; в) вставить аккумуляторы в кассету для элементов питания.
2. При включении измерителя в сеть от блока питания зарядки аккумуляторов не происходит.	а) обрыв в шнуре или разъеме сетевого блока питания; б) не работает сетевой блок питания.	а) проверить наличие напряжения 220 В в розетке; б) заменить шнур сетевого блока; в) заменить сетевой блок питания.

6.2. В случае неисправностей, не предусмотренных в таблице 2, обращаться в отдел обслуживания поставщика измерителя.

7. Хранение и транспортирование.

7.1. Условия хранения измерителя в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69:

а) закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе;

б) температура окружающего воздуха при хранении измерителя - от минус -10 до + 40⁰С;

в) относительная влажность воздуха при температуре 25⁰С до 98%.

7.2. Срок защиты измерителя без переконсервации в упаковке предприятия изготовителя составляет 3 года в условиях хранения, указанных в п. 7.1.

7.3. Сопроводительная документация в запаянном полиэтиленовом пакете должна быть уложена в тару так, чтобы ее можно было извлечь, не нарушая влагонепроницаемой укладки измерителя.

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

16

7.4. Транспортирование измерителя в упаковке предприятия-изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности измерителя и защиты от внешних атмосферных воздействий.

7.5. Диапазон температур при транспортировании - от минус 50 до +50 °С. Относительная влажность - 98% при температуре 35 °С.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 590000.001 РЭ

Лист

17