

**МОБИЛЬНЫЙ ИНДИКАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС МИК-1М**

Руководство по эксплуатации

427618-001-30992818-2018 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание устройства и принципа действия, а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для эксплуатации мобильного индикаторного комплекса МИК-1м.

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на мобильный индикаторный комплекс модификации МИК-1м (МИК-1м). Сведения и инструкции могут быть использованы при эксплуатации мобильных индикаторных комплексов модификации МИК-1, прошедших ремонт или техническое обслуживание не ранее 2015 года.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для использования персоналом энергопредприятий Российской Федерации.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа .....	4
1.1 Описание и работа МИК-1м .....	4
1.1.1 Назначение МИК-1м.....	4
1.1.2 Технические характеристики МИК-1м .....	4
1.1.3 Состав МИК-1м.....	4
1.1.4 Устройство и работа МИК-1м .....	6
1.1.5 Инструмент и принадлежности .....	6
1.1.6 Маркировка .....	7
1.1.7 Упаковка .....	7
1.2 Описание и работа БР.....	7
1.2.1 Общие сведения .....	7
1.2.2 Работа.....	10
1.3 Описание и работа устройства зарядного .....	11
1.3.1 Общие сведения .....	11
1.3.2 Работа.....	12
1.4 Описание и работа ПО «LogoTeh 1» .....	12
1.4.1 Общие сведения .....	12
1.4.2 Работа.....	13
1.4.3 Требования к оборудованию и операционным системам .....	13
2 Использование по назначению .....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	15
2.2 Подготовка МИК-1м к использованию.....	16
2.3 Использование МИК-1м.....	22
2.3.1 Мониторинг ЧХВР изолятора.....	22
2.3.2 Копирование результатов регистрации.....	24
2.3.3 Очистка внутренней памяти.....	24
2.3.4 Зарядка аккумуляторов.....	25
2.3.5 Ввод данных .....	25
2.3.6 Анализ ЧХВР изолятора и постановка диагноза.....	25
2.3.7 Прочие операции.....	25
3 Техническое обслуживание и ремонт .....	26
4 Хранение и транспортировка .....	27
5 Утилизация .....	28

## **1 Описание и работа**

### **1.1 Описание и работа МИК-1м**

#### **1.1.1 Назначение МИК-1м**

МИК-1м предназначен для контроля механической прочности изоляторов керамических опорных (изоляторов) и покрышек керамических (покрышек), используемых для изоляции и крепления токоведущих частей в электрических аппаратах распределительных устройств и в токопроводах переменного тока электрических станций и подстанций с напряжением от 35 до 500 кВ.

Состояние изолятора характеризуется значением его механической прочности, изменение которой определяется по частотным характеристикам вибрационной реакции изолятора на воздействие случайной вибрацией с плоским спектром (ЧХВР изолятора).

Мониторинг ЧХВР изоляторов стержневого типа, установленных на разъединителях и шинных опорах, допускается выполнять как с отключением, так и без отключения рабочего напряжения. Обследованию без отключения рабочего напряжения подлежат изоляторы и составные колонки изоляторов, установленные вертикально на шинных опорах, на наружных двухполюсных разъединителях горизонтально-поворотного, вертикально-рубящего, полупантографного и двухразрывного типов, на наружных разъединителях пантографного типа с вертикальным разрывом.

Мониторинг ЧХВР армированных покрышек в составе выключателей выполнять только с отключением рабочего напряжения.

Комплектующие изделия, входящие в состав МИК-1м, применять в соответствии с указаниями изготовителей и требованиями, указанными в настоящем руководстве по эксплуатации.

#### **1.1.2 Технические характеристики МИК-1м**

Технические характеристики:

- *габаритные размеры в упаковке, мм: 420x350x180;*
- *масса в упаковке, кг: 4,9.*

#### **1.1.3 Состав МИК-1м**

Состав МИК-1м изображен на рисунке 1 и указан в таблице 1.



Рисунок 1

Таблица 1

Поз.	Наименование	Тип, обозначение	Кол.
1	Упаковочный защитный ящик	ЛТ.МИК1М.100	1
2	Блок регистрации	ЛТ.МИК1М.080	1
3	Кабель внешний USB	USB 2.0	1
4	Рукоятка	ЛТ.МИК1М.040	1
5	Устройство зарядное	NEXcell QC	1
6	Аккумулятор	AA	4
7	Отвёртка крестообразная	Ruichi СТ-1601	1
8	Методические указания	Д 427618-003-30992818-2018	1
9	Руководство по эксплуатации	427618-001-30992818-2018 РЭ	1
10	Паспорт	427618-001-30992818-2014ПС	1
11	Компакт-диск с программным обеспечением	LogoTeh 1	1

МИК-1м может быть дополнительно укомплектован оборудованием, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип, обозначение	Кол.
Портативный персональный компьютер, в защитной упаковке, с документацией	Класс «Ноутбук»	1
Манипулятор «мышь»	-	1
Сумка для портативного персонального компьютера	-	1
Штанга изолирующая оперативная, в защитной упаковке, с документацией	ТУ 3414-006-39967830-2008 ГОСТ 20494-2001	1

#### 1.1.4 Устройство и работа МИК-1м

МИК-1м реализует резонансный акустический метод неразрушающего контроля (прежнее наименование «виброакустический» метод).

Для реализации метода МИК-1м имеет в составе блок регистрации (БР), который обеспечивает регистрацию ЧХВР изолятора и передачу данных на портативное устройство (ПУ) или персональный компьютер (ПК), специализированное программное обеспечение (ПО «LogoTeh 1»), комплект инструмента и принадлежностей, а также защитную тару для хранения и транспортировки компонентов МИК-1м.

#### 1.1.5 Инструмент и принадлежности

Рукоятка предназначена для удержания БР при работах с отключением напряжения. Рукоятка выполнена из диэлектрического материала и имеет наружную присоединительную резьбу М14.

Комплект аккумуляторов предназначен для автономного питания БР. Характеристики:

- количество, шт.: 4;
- тип: Ni-MH;
- типоразмер: AA (R6);
- напряжение, В: 1,2;
- ёмкость, Ач: 2,7.

Примечание – В комплект поставки могут входить аккумуляторы с другим значением ёмкости.

Отвёртка крестообразная предназначена для отворачивания и заворачивания винта, фиксирующего крышку аккумуляторного отсека, при установке и извлечении аккумуляторов.

Кабель внешний USB (USB-кабель) предназначен для соединения БР с ПК или ПУ. Характеристики:

- *тип кабеля: USB 2.0;*
- *тип разъёмов: вилка А/вилка В;*
- *длина, м: 1,8.*

#### 1.1.6 Маркировка

На корпусе БР нанесена маркировка, которая содержит:

- *товарный знак предприятия-изготовителя;*
- *наименование, модель, порядковый заводской номер изделия;*
- *название, адрес, телефон, адрес интернет-сайта предприятия-изготовителя.*

#### 1.1.7 Упаковка

Для транспортирования и хранения МИК-1м, эксплуатационной и товаросопроводительной документации используют упаковочный защитный ящик.

Изготовитель применяет упаковку, обеспечивающую хранение и работоспособность МИК-1м (кроме изделий, указанных в таблице 2) после транспортировки любыми видами транспорта без ограничения скоростей и расстояний.

Все составные части МИК-1м (кроме изделий, указанных в таблице 2) укладывают в специальные углубления внутри упаковочного защитного ящика, каждый в отведенное им место, которое исключает всякое перемещение внутри.

Изделия, указанные в таблице 2, поставляются в оригинальной упаковке производителя.

## 1.2 Описание и работа БР

### 1.2.1 Общие сведения

БР представляет собой устройство, предназначенное для регистрации первичных информативных параметров согласно ГОСТ Р 56542-2015.

Вид климатического исполнения БР ТУ по ГОСТ 15150-69. Категория размещения 1.1 по ГОСТ 15150-69.

Рабочие условия применения БР:

- *температура окружающей среды от минус 30 до +50 °С;*
- *атмосферное давление от 53,3 до 106,7 кПа;*
- *относительная влажность воздуха до 95 % при +35 °С и более низких температурах.*

БР следует использовать при вышеуказанных условиях за исключением грозы.

Технические характеристики БР:

- масса, кг, не более: 1,5;
- рабочий диапазон частот, Гц: 1000 – 10000;
- передача данных: кабельная через USB-интерфейс;
- объём внутренней памяти, количество регистраций, шт.: 3600;
- продолжительность работы при полной зарядке аккумуляторов, количество регистраций, шт., не менее: 500;
- время, затрачиваемое на одну регистрацию, с, не более: 6;
- присоединительное отверстие: M14.

Внешний вид БР показан на рисунке 2 и описан в таблице 3.



Рисунок 2



Таблица 3

Поз.	Наименование
1	Корпус БР
2	Корпус приёмника
3	Щуп приёмника
4	Корпус излучателя
5	Щуп излучателя
6	Резьбовое отверстие М14

Панель управления показана на рисунке 3 и описана в таблице 4.

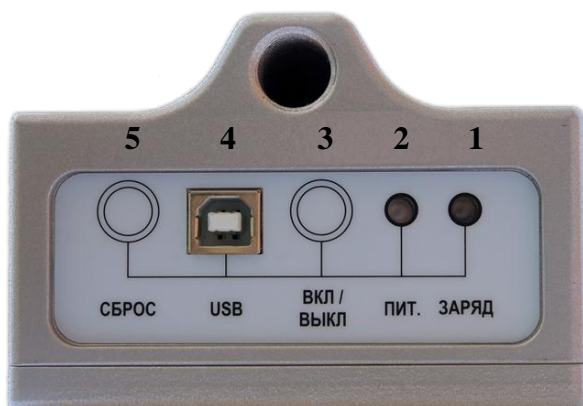


Рисунок 3

Таблица 4

Поз.	Наименование
1	Индикатор состояния процессов (светодиод красного цвета)
2	Индикатор питания (светодиод зелёного цвета)
3	Кнопка включения-выключения питания
4	Розетка USB-порта
5	Кнопка очистки внутренней памяти

### 1.2.2 Работа

БР имеет следующие режимы работы:

- *тестирование* – запускается вручную оператором при отсутствии подключения через USB-порт;
- *блокировка* – запускается автоматически при включенном питании БР при наличии неисправностей при отсутствии подключения через USB-порт;
- *регистрация* – запускается автоматически в конце хода штока приёмника при выключенном питании БР, отсутствии неисправностей и подключения через USB-порт;
- *передача данных* – запускается вручную оператором при наличии USB-соединения;
- *очистка внутренней памяти* – запускается вручную оператором при отсутствии подключения через USB-порт.

БР состоит из электронного блока (ЭБ), расположенного в корпусе БР (рисунок 2, позиция 1), излучателя пьезоэлектрического типа, расположенного в корпусе излучателя (рисунок 2, позиция 2) и приёмника – пьезоэлектрического акселерометра, расположенного в корпусе приёмника (рисунок 2, позиция 4).

Резьбовое отверстие М14 (рисунок 2, позиция 6) предназначено для установки БР на штангу изолирующую оперативную (штангу) или рукоятку.

ЭБ управляет режимами работы БР.

В ЭБ формируется сигнал возмущения (типа «белый шум»), который с помощью излучателя поступает на изолятор. Резонансная вибрация изолятора регистрируется приёмником, полученный сигнал записывается во внутреннюю память.

Во внутреннюю память записывается информация (результат регистрации), содержащая параметры принятого сигнала и метку порядкового номера записи.

Звуковой модуль ЭБ озвучивает через встроенный в корпус БР динамик следующие оповещения:

- *о порядковом номере регистрации (серия чисел);*
- *об уровне принятого сигнала (серия чисел);*
- *о подключении через USB-порт (повторяющееся слово «девять»);*
- *о запуске очистки внутренней памяти (повторяющееся слово «ноль»);*
- *о передаче данных из внутренней памяти (тональный сигнал).*

Индикатор состояния процессов (рисунок 3, позиция 1) предназначен для сигнализации о состоянии процесса регистрации и о неисправностях БР. При исправном состоянии БР индикатор состояния процессов мигает однократной вспышкой при запуске режима тестирования или регистрации.

Индикатор питания (рисунок 3, позиция 2) предназначен для сигнализации о включении питания БР.

Кнопка включения-выключения питания (рисунок 3, позиция 3) предназначена для переключения режимов питания БР.

Питание должно быть включено в следующих режимах работы БР:

- *тестирование;*
- *передача данных.*

Питание должно быть выключено в режиме регистрации.

Розетка USB-порта тип В (рисунок 3, позиция 4) предназначена для соединения БР с ПК или ПУ через USB-кабель.

Кнопка очистки внутренней памяти (рисунок 3, позиция 5) предназначена для запуска и завершения процесса очистки внутренней памяти.

### **1.3 Описание и работа устройства зарядного**

#### **1.3.1 Общие сведения**

Устройство зарядное (УЗ) предназначено для зарядки от сети переменного тока аккумуляторов, используемых для автономного питания БР.

Рабочие условия применения УЗ:

- *только в закрытых помещениях;*
- *рабочий диапазон температур от 0 до +40 °С.*

Технические характеристики УЗ:

- *напряжение сети переменного тока, В: 110 – 240;*
- *частота сети переменного тока, Гц: 50 – 60;*
- *количество одновременно заряжаемых аккумуляторов, шт.: от 1 до*

4;

- *тип заряжаемых аккумуляторов: Ni-MH/ Ni-Cd;*
- *типоразмер заряжаемых аккумуляторов: AA (R6);*
- *напряжение зарядки, В: 1,5;*
- *ток зарядки, А: 2.*

Примечания

1 Максимальное время зарядки одновременно всех аккумуляторов из комплекта поставки составляет 5,5 ч при максимальной степени их разряда.

2 В комплект поставки может входить УЗ с другим значением тока зарядки.

### 1.3.2 Работа

На нижней стороне корпуса УЗ установлена вилка для подключения к сети переменного тока.

На верхней стороне корпуса УЗ расположены четыре ячейки для установки аккумуляторов. На дне каждой ячейки изображена схема расположения полюсов аккумуляторов при установке.

Под каждой ячейкой расположен двухцветный светодиод индикации состояния процесса зарядки в цепи соответствующей ячейки.

Режимы индикации:

- *постоянный красный свет: выполняется зарядка;*
- *постоянный зелёный свет: зарядка окончена;*
- *мигающий красный свет: аккумулятор неисправен или некорректно установлен.*

УЗ оснащено встроенным микропроцессором, который управляет следующими функциями:

- *определение наличия аккумулятора в ячейке УЗ;*
- *автоматическая зарядка со снижением тока зарядки при полной зарядке аккумулятора;*
- *защита от перезарядки;*
- *защита от перенапряжения;*
- *защита от перегрева.*

Примечание – В комплект поставки может входить УЗ с расширенными функциями и с другой индикацией.

## 1.4 Описание и работа ПО «LogoTeh 1»

### 1.4.1 Общие сведения

ПО «LogoTeh 1» предназначено для:

- *копирования результатов регистрации из внутренней памяти в память ПК или ПУ;*
- *обработки результатов регистрации, графического вывода спектрограмм на монитор ПК или экран ПУ;*
- *хранения результатов регистрации в базе данных (БД);*
- *автоматического формирования бланка протокола регистрации отчётных документов.*

Оценочные параметры:

- *форма спектрограммы;*
- *расположение максимумов спектрограммы на оси частот.*

ПО «LogoTeh 1» поставляется на компакт-диске в виде установочного архива.

Состав установочного архива:

- *руководство по установке ПО «LogoTeh 1»;*
- *пакет библиотек «.NET Framework 4.0»;*
- *драйвер USB-устройства;*
- *программное приложение «LogoWork 2» («LogoWork 2»);*
- *программное приложение «Isolator 2» («Isolator 2»).*

ПО «LogoTeh 1» доступно для загрузки с веб-сайта НПО «Логотех» [www.Logotech.ru](http://www.Logotech.ru).

Компоненты ПО «LogoTeh 1» предназначены для использования с операционными системами MS Windows.

#### 1.4.2 Работа

Драйвер USB-устройства предназначен для установки соединения с БР через USB-порт. Установка обязательна.

«LogoWork 2» предназначено для копирования результатов регистрации из внутренней памяти в память ПК или ПУ, обработки сохранённых вне БД файлов результатов регистрации и графического вывода спектрограмм на монитор ПК или на экран ПУ. «LogoWork 2» является вспомогательным.

«Isolator 2» предназначено для копирования результатов регистрации из внутренней памяти в память ПК или ПУ, записи и хранения в БД результатов регистрации, графического вывода спектрограмм на монитор ПК или на экран ПУ, автоматического формирования бланка протокола регистрации и отчётного документа. Установка обязательна.

Пакет библиотек «.NET Framework 4.0» предназначен для работы интерфейсов «LogoWork 2» и «Isolator 2». Пакет библиотек «.NET Framework 4.X» в большинстве случаев предустановлен в операционных системах MS Windows.

Порядок установки и удаления драйвера USB-устройства, приложений «LogoWork 2», «Isolator 2» и пакета библиотек «.NET Framework 4.0» указан в Руководстве по установке ПО «LogoTeh 1».

Описание и порядок работы с «LogoWork 2» указаны в Руководстве пользователя «LogoWork 2».

Описание и порядок работы с «Isolator 2» указаны в Руководстве пользователя «Isolator 2».

#### 1.4.3 Требования к оборудованию и операционным системам

«LogoWork 2» используют только для просмотра wav-файлов. Допускается устанавливать и использовать «LogoWork 2» на любом устройстве с операционной системой MS Windows.

Для работы с БД, анализа ЧХВР изолятора, постановки диагноза и создания отчётных документов следует применять «Isolator 2».

Допускается устанавливать и использовать «Isolator 2» на любом устройстве со следующими техническими характеристиками:

- *объём ОЗУ, Мб, не менее: 512;*
- *такты частота процессора, МГц, не менее: 1000;*
- *объём свободного дискового пространства, Мб, не менее: 500;*
- *порт, тип: USB 2.0 или microUSB 2.0 (с внешним USB-адаптером);*
- *операционная система: MS Windows.*

Допускается устанавливать и использовать компоненты ПО «LogoTeh 1» на ПУ. В качестве ПУ рекомендуется использовать планшетный компьютер. Допускается использование портативного ПК.

Требования к планшетному компьютеру:

- *объём ОЗУ, Гб, не менее: 2;*
- *диагональ экрана, дюйм: от 10 до 11;*
- *разрешение экрана, пиксель: 1280x800;*
- *порт, тип: USB 2.0 или microUSB 2.0 (с внешним USB-адаптером);*
- *операционная система: MS Windows 10.X.*

Рекомендуется использовать матовую защитную пленку экрана для его защиты от царапин и бликов.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатацию МИК-1м производить в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

К работе с МИК-1м допускается персонал, прошедший обучение использованию МИК-1м.

Все работы производить в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок и прочими нормативными документами, действующими в отрасли.

Для регистрации ЧХВР изоляторов следует использовать БР, прошедший техническое обслуживание в установленные сроки.

#### **Не допускается:**

- *применять БР во время грозы и при температуре окружающей среды ниже минус 30 °С;*
- *непрерывно использовать БР при температуре окружающей среды ниже минус 10 °С и выше +40 °С продолжительностью более 1 часа.*

Для питания БР использовать аккумуляторы из комплекта поставки. Допускается замена неисправных или разряженных аккумуляторов на Ni-MH аккумуляторы типоразмера AA с аналогичными характеристиками, при этом:

- *ёмкость аккумуляторов должна быть не менее 2 Ач;*
- *ёмкость и степень зарядки аккумуляторов должна быть одинаковой.*

Для зарядки аккумуляторов использовать УЗ из комплекта поставки. Не допускается:

- *подключать УЗ в сеть переменного тока, не соответствующую техническим характеристикам УЗ;*
- *устанавливать в УЗ иные элементы питания кроме Ni-MH или Ni-Cd перезаряжаемых аккумуляторов;*
- *изменять полярность при установке аккумуляторов в ячейки УЗ;*
- *замыкать контакты УЗ при его работе от сети переменного тока;*
- *использовать УЗ вне закрытых помещений;*
- *использовать УЗ при температуре окружающей среды ниже 0 °С или выше +40 °С.*

При перемещениях по территории ОРУ штангу с установленным на ней БР держать только в горизонтальном положении.

При регистрации ЧХВР изоляторов, находящихся не в составе оборудования, рекомендуется использовать рукоятку из комплекта поставки.

## **2.2 Подготовка МИК-1м к использованию**

2.2.1 Проверить комплектность МИК-1м согласно п. 1.1.3 и сведениям из паспорта. Уточнить дату последнего технического обслуживания БР.

2.2.2 При первом использовании МИК-1м установить на ПК или ПУ соответствующие компоненты ПО «LogoTeh 1» в соответствии с руководством по установке.

2.2.3 Проверить уровень зарядки аккумуляторов, при необходимости зарядить, используя УЗ (п. 2.3.4).

2.2.4 Установить аккумуляторы в аккумуляторный отсек БР:

- *отвернуть винт крышки аккумуляторного отсека БР, используя отвёртку из комплекта поставки;*
- *снять крышку аккумуляторного отсека БР;*
- *установить аккумуляторы, строго соблюдая полярность, указанную на дне аккумуляторного отсека БР и на корпусе аккумуляторов;*
- *установить крышку аккумуляторного отсека БР и зафиксировать её винтом, используя отвёртку из комплекта поставки.*

2.2.5 Проверить работоспособность БР в режиме тестирования:

- *включить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ на панели управления;*
- *при неисправности светодиод красного цвета мигает сериями коротких вспышек;*
- *при отсутствии неисправностей на панели управления БР загорится светодиод зелёного цвета, однократно мигнёт светодиод красного цвета;*
- *из динамика БР прозвучит порядковый номер регистрации;*
- *однократно мигнёт светодиод красного цвета;*
- *прозвучит возбуждающий сигнал излучателя («белый шум»);*
- *из динамика БР прозвучит число, означающее уровень принятого сигнала;*
- *выключить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ;*
- *погаснет светодиод зелёного цвета.*

Примечания

1 Порядковый номер регистрации и число, означающее уровень принятого сигнала озвучиваются перечислением однозначных числовых значений, например:

- *«один-восемь» – порядковый номер регистрации 18;*
- *«один-два-шесть» – уровень принятого сигнала 126 квантов.*

2 В режиме тестирования мигание светодиода красного цвета с постоянными паузами после озвучивания уровня принятого сигнала не является признаком неисправности.



3 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 5.

2.2.6 Проверить работоспособность БР в режиме передачи данных:

- включить ПК или ПУ с установленными «LogoWork 2» или «Isolator 2»;
- запустить «LogoWork 2» или «Isolator 2»;
- соединить БР с ПК или ПУ через USB-кабель;
- включить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ;
- загорится светодиод зелёного цвета;
- из динамика БР прозвучит четырёхкратно слово «ДЕВЯТЬ»;
- индикатор подключения «LogoWork 2» или «Isolator 2» сменит цвет с красного на зелёный;
- скопировать несохранённые ранее данные из внутренней памяти в память ПК или ПУ (п. 2.3.2);
- выключить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ;
- погаснет светодиод зелёного цвета, индикатор подключения «LogoWork 2» или «Isolator 2» сменит цвет с зелёного на красный;
- отсоединить USB-кабель.

Примечания

1 Необходимо соблюдать последовательность подключения. Питание БР включать только после подключения USB-кабеля и полной загрузки «LogoWork 2» или «Isolator 2».

2 Рекомендуется при любой возможности сохранять накопленные данные из внутренней памяти в память ПК или ПУ.

3 При копировании данных будет слышен тональный сигнал из динамика БР.

4 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 5.

2.2.7 Проверить работоспособность БР в режиме регистрации:

- нажать с поворотом на приёмник до полного сжатия пружины, удерживать приёмник в сжатом положении;
- загорится светодиод зелёного цвета, однократно мигнёт светодиод красного цвета;
- из динамика БР прозвучит порядковый номер регистрации;
- однократно мигнёт светодиод красного цвета;
- прозвучит возбуждающий сигнал излучателя («белый шум»);
- из динамика БР прозвучит число, означающее уровень принятого сигнала;
- отпустить приёмник;
- погаснет светодиод зелёного цвета.

#### Примечания

1 В при проверке работоспособности БР в режиме регистрации мигание светодиода красного цвета с постоянными паузами после озвучивания уровня принятого сигнала не является признаком неисправности.

2 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 5.

#### 2.2.8 Очистить внутреннюю память (п. 2.3.3).

Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 5.

Не рекомендуется постоянно хранить и накапливать данные во внутренней памяти по следующим причинам:

- *внезапное для оператора заполнение объёма внутренней памяти во время работ на ОРУ без возможности сохранения накопленных данных;*
- *утеря несохранённых на ПК или ПУ данных при возможных сбоях работы БР;*
- *утеря несохранённых на ПК или ПУ данных при случайной очистке внутренней памяти оператором;*
- *при каждом копировании сохраняются все данные из внутренней памяти, создавая дубликаты wav-файлов в памяти ПК или ПУ;*
- *продолжительность копирования зависит от объёма копируемых данных.*

2.2.9 Установить БР на штангу или рукоятку, используя резьбовое отверстие М14 на корпусе БР (рисунок 2, позиция 6). Для работы без отключения рабочего напряжения следует использовать штангу для класса напряжения от 35 кВ и выше независимо от класса напряжения ОРУ, на котором выполняются работы. Длина штанги выбирается в зависимости от фактической высоты расположения нижнего фланца обследуемого изолятора.

Таблица 5

Признак	Показание индикатора		Возможная причина	Способ устранения
	питания	состояния процессов		
Не включается питание во всех режимах	Не горит.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Неисправность или разрядка аккумуляторов.</i>	<i>Установить заряженные исправные аккумуляторы.</i>
			<b>БР исправен.</b> <i>Нарушена полярность при установке аккумуляторов.</i>	<i>Переустановить аккумуляторы, соблюдая полярность.</i>
			Неисправность контактов аккумуляторного отсека.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
			Неисправность ЭБ.	
Не включается питание в режиме тестирования	Не горит.	Не горит.	Неисправность кнопки ВКЛ/ВЫКЛ.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
Не включается питание в режиме регистрации	Не горит.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Недостаточное прижатие щупов БР.</i>	Прижать щупы БР плотнее.
			Неисправность концевого выключателя.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
Нет звуковых оповещений	Горит при включенном питании.	Не горит или мигает.	Неисправность звукового модуля или динамика.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
После включения питания номер регистрации не озвучивается, отсутствует сигнал «белый шум»	Не горит.	Мигает одной вспышкой через паузу.	<b>БР исправен.</b> <i>Неисправность или разрядка аккумуляторов.</i>	<i>Установить заряженные исправные аккумуляторы.</i>
		Мигает сериями по три или по четыре коротких вспышки через паузу.	Неисправность ЭБ.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
		Мигает сериями по пять коротких вспышек через паузу.	<b>БР исправен.</b> <i>Неисправность или разрядка аккумуляторов.</i>	<i>Установить заряженные исправные аккумуляторы.</i>

продолжение таблицы 5

Признак	Показание индикатора		Возможная причина	Способ устранения
	питания	состояния процессов		
Отсутствует сигнал «белый шум», уровень принятого сигнала ниже 6 квантов	Горит при включенном питании.	Мигает.	Неисправность излучателя.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
			Неисправность ЭБ.	
Не озвучивается уровень принятого сигнала, регистрация не записывается (номер регистрации не изменяется)	Горит при включенном питании.	Мигает сериями по шесть коротких вспышек через паузу.	<b>БР исправен.</b> <i>Переполнение внутренней памяти.</i>	Очистить внутреннюю память.
Уровень принятого сигнала ниже 6 квантов	Горит при включенном питании.	Мигает.	Неисправность приёмника.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
			Неисправность ЭБ.	
Уровень принятого сигнала от 6 до 12 квантов	Горит при включенном питании.	Мигает.	<b>БР исправен.</b> <i>Отсутствует объект обследования.</i>	Не имеет значения при проверке работоспособности БР.
			<b>БР исправен.</b> <i>Некорректная установка щупов БР.</i>	Повторить регистрацию.
Уровень принятого сигнала 255 квантов	Горит при включенном питании.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Некорректная установка щупов БР.</i>	Повторить регистрацию.

продолжение таблицы 5

Признак	Показание индикатора		Возможная причина	Способ устранения
	питания	состояния процессов		
Отсутствует USB-соединение	Не горит.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Не включено питание БР.</i>	Включить питание БР.
			<b>БР исправен.</b> <i>Нарушена последовательность подключения.</i>	Выключить питание БР. Перезапустить ПО. Включить питание БР.
	Горит при включенном питании.		<b>БР исправен.</b> <i>Сбой драйвера USB-устройства.</i>	Переустановить драйвер USB-устройства.
			<b>БР исправен.</b> <i>Неисправность USB-кабель.</i>	Заменить USB-кабель.
			<b>БР исправен.</b> <i>Неисправность USB-порта ПК или ПУ.</i>	Использовать другой USB-порт или другое устройство.
			Неисправность USB-порта БР.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
Отсутствует USB-соединение с 64-битной операционной системой ПК или ПУ	Горит при включенном питании.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Установлена 32-битная версия драйвера USB-устройства.</i>	Установить 32/64-битную версию драйвера USB-устройства.
			БР имеет 32-битную версию прошивки процессора (не обслуживался после 2013 года).	<b>БР подлежит обслуживанию на заводе-изготовителе.</b>
Внутренняя память не очищается	Горит при включенном питании.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Нарушена последовательность действий.</i>	Повторить, соблюдая последовательность действий.
			Неисправность кнопки СБРОС.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>
Не выключается питание после регистрации	Горит постоянно.	Не горит.	<b>БР исправен.</b> <i>Перегрев ЭБ после длительного использования при повышенных температурах.</i>	Извлечь аккумуляторы, охладить БР.
			Неисправность ЭБ.	<b>БР подлежит ремонту на заводе-изготовителе.</b>

## продолжение таблицы 5

Признак	Показание индикатора		Возможная причина	Способ устранения
	питания	состояния процессов		
Включение питания при установке щупов на фланец изолятора без их прижатия*	Горит постоянно.	Не горит или мигает.	<b>БР исправен.</b> <i>Наличие потенциала на фланце изолятора (наведенное напряжение, неисправность или загрязнение изолятора, неисправность заземления).</i>	Убрать щупы с фланца изолятора, выключить питание БР. Установить щупы на фланец изолятора, после включения питания сразу прижать щупы, выполнить регистрацию.
*Примечание – Проблема отсутствует у БР, обслуживаемых после ноября 2016 года.				

## 2.3 Использование МИК-1м

### 2.3.1 Мониторинг ЧХВР изолятора

Мониторинг ЧХВР изолятора выполнять в соответствии с методическими указаниями Д 427618-003-30992818 (МУ).

Мониторинг ЧХВР изолятора выполняют двумя членами бригады: оператором БР и ассистентом.

Рекомендуется до начала мониторинга ЧХВР изоляторов изготовить бланк протокола регистрации. При наличии данных о расположении обследуемых изоляторов бланк протокола регистрации может быть изготовлен автоматически при использовании «Isolator 2» (см. Руководство пользователя «Isolator 2»).

Последовательность действий и событий описана в таблице 6.

Таблица 6

Событие или результат	Действия		Индикация БР
	оператора БР	ассистента	
Подготовка к работе	В соответствии с п. 2.2		
Начало работы	Переместить БР к обследуемому изолятору.	Занять позицию около обследуемого изолятора.	Нет.
Идентификация изолятора и заполнение исходных данных о расположении изолятора в протоколе регистрации	Определить расположение обследуемого изолятора, сообщить данные ассистенту.	Заполнить исходные данные о расположении изолятора в протоколе регистрации.	Нет.

продолжение таблицы 6

Событие или результат	Действия		Индикация БР
	оператора БР	ассистента	
Регистрация ЧХВР изолятора	Установить щупы на фланец изолятора. Прижать БР к изолятору. Удерживать БР в прижатом состоянии.	Контролировать действия оператора БР.	Горит зелёный светодиод. Звучит оповещение порядкового номера регистрации. Моргнул красный светодиод. Звучит сигнал излучателя «белый шум».
Запись принятого сигнала во внутреннюю память	Удерживать БР в прижатом состоянии.		Горит зелёный светодиод.
Уровень сигнала выше 250 квантов	Удерживать БР в прижатом состоянии.	Контролировать действия оператора БР.	Звучит оповещение об уровне принятого сигнала. Горит зелёный светодиод.
	Убрать щупы с фланца изолятора.	Отдать команду о повторе регистрации ЧХВР изолятора.	Погас зелёный светодиод.
	Повторно установить щупы на фланец изолятора.	Контролировать действия оператора БР.	Нет.
	Повторять регистрацию ЧХВР изолятора до получения корректного сигнала.		
Уровень сигнала ниже 12 квантов	Удерживать БР в прижатом состоянии.	Контролировать действия оператора БР.	Звучит оповещение об уровне принятого сигнала. Горит зелёный светодиод. Мигает красный светодиод.
	Убрать щупы с фланца изолятора.	Отдать команду о повторе регистрации ЧХВР изолятора.	Погасли зелёный и красный светодиоды.
	Повторно установить щупы на фланец изолятора.	Контролировать действия оператора БР.	Нет.
	Повторять регистрацию ЧХВР изолятора до получения корректного сигнала.		

продолжение таблицы 6

Событие или результат	Действия		Индикация БР
	оператора БР	ассистента	
Уровень сигнала от 12 до 250 квантов	Удерживать БР в прижатом состоянии.	Контролировать действия оператора БР.	Звучит оповещение об уровне принятого сигнала. Горит зелёный светодиод.
	Убрать шупы с фланца изолятора.	Записать порядковый номер регистрации и уровень принятого сигнала в протоколе регистрации.	Погас зелёный светодиод.
Продолжение мониторинга ЧХВР для следующих изоляторов	Переместить БР к следующему изолятору.	Занять позицию около обследуемого изолятора.	Нет.
	Выполнять идентификацию и регистрацию ЧХВР изоляторов до завершения работы.		

### 2.3.2 Копирование результатов регистрации

Копирование результатов регистрации из внутренней памяти в память ПК или ПУ с сохранением в формате wav-файлов в любом указанном каталоге возможно при использовании «LogoWork 2» и «Isolator 2». Копируются все записи из внутренней памяти. Продолжительность копирования зависит от количества записей во внутренней памяти.

Запустить «LogoWork 2» или «Isolator 2». Соединить БР с ПК или ПУ через USB-порты с помощью USB-кабеля. Включить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ на панели управления. Из динамика БР прозвучит четырёхкратное слово «ДЕВЯТЬ».

После установки подключения выполнить необходимые действия в соответствии с Руководством пользователя «LogoWork 2» или «Isolator 2».

Выключить питание БР кнопкой ВКЛ/ВЫКЛ на панели управления, отсоединить БР от ПК или ПУ.

### 2.3.3 Очистка внутренней памяти

Очистка внутренней памяти выполняется последовательными действиями с кнопками на панели БР.

1) Нажать и удерживать кнопку СБРОС.

2) Нажать кнопку ВКЛ/ВЫКЛ:

- загорится светодиод зелёного цвета, однократно мигнёт светодиод красного цвета;

- из динамика БР прозвучит порядковый номер последней регистрации;

- из динамика БР прозвучит повторяющееся слово «НОЛЬ».

3) Отпустить и нажать кнопку СБРОС:



- прекратится звуковое оповещение из динамика БР;
- погаснет светодиод зелёного цвета;
- светодиод красного цвета мигает сериями по семь вспышек через длинную паузу.

4) Нажать кнопку ВКЛ/ВЫКЛ:

- погаснет светодиод красного цвета.

### 2.3.4 Зарядка аккумуляторов

Извлечь аккумуляторы из аккумуляторного отсека:

• отвернуть винт крышки аккумуляторного отсека, используя отвёртку из комплекта поставки;

• снять крышку аккумуляторного отсека;

• извлечь аккумуляторы;

Установить аккумуляторы в ячейки УЗ, строго соблюдая полярность, указанную на дне ячеек УЗ и на корпусе аккумуляторов.

Установить УЗ вилкой в исправную розетку сети переменного тока, соответствующего характеристикам УЗ (п. 1.3.1):

• под каждой ячейкой, где корректно установлен исправный аккумулятор, загорится светодиод красным цветом;

• после полной зарядки под каждой ячейкой с заряженным аккумулятором свечение светодиода изменится с красного цвета на зелёный.

Извлечь УЗ из розетки сети переменного тока.

Извлечь аккумуляторы из ячеек УЗ.

### 2.3.5 Ввод данных

Заполнить БД «Isolator 2» и ввести данные для обследованных изоляторов на основании протокола регистрации (см. Руководство пользователя «Isolator 2»).

### 2.3.6 Анализ ЧХВР изолятора и постановка диагноза

Анализ ЧХВР изолятора и постановку диагноза выполнять в соответствии с МУ. При анализе ЧХВР изолятора и постановке диагноза рекомендуется использовать «Isolator 2».

### 2.3.7 Прочие операции

Все действия по хранению и использованию результатов регистрации, изготовлению отчётных документов рекомендуется выполнять с использованием «Isolator 2». Все инструкции указаны в Руководстве пользователя «Isolator 2».

Рекомендуется периодически проверять наличие обновлений ПО на веб-сайте НПО «Логотех» [www.Logotech.ru](http://www.Logotech.ru).

---

### **3 Техническое обслуживание и ремонт**

3.1 МИК-1м не является средством измерения. БР является индикаторным устройством. Аттестация или поверка не требуются в течение всего срока службы.

3.2 БР подлежит регламентному техническому обслуживанию не позднее, чем через три года с даты последнего обслуживания.

3.3 Техническое обслуживание и ремонт БР выполняет только предприятие-изготовитель.

3.4 Техническое обслуживание и ремонт изделий, указанных в таблице 2, выполнять в соответствии с указаниями производителей.

3.5 При попадании влаги на БР вытереть все наружные поверхности сухой ветошью. При загрязнении БР очистить все наружные поверхности без применения растворителей.

---

## **4 Хранение и транспортировка**

4.1 В помещениях для хранения МИК-1м (кроме изделий, указанных в таблице 2) не должно быть паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

4.2 Транспортировка МИК-1м (кроме изделий, указанных в таблице 2) допускается любыми видами транспорта без ограничения скоростей и расстояний в упаковке и таре изготовителя.

4.3 Хранение и транспортировку изделий, указанных в таблице 2, выполнять в соответствии с указаниями производителей.

---

## **5 Утилизация**

5.1 Утилизацию МИК-1м после окончания срока эксплуатации производить в соответствии с действующим законодательством и в установленном в отрасли порядке.

5.2 Утилизации подлежат источники автономного питания. Остальные комплектующие (кроме изделий, указанных в таблице 2) не содержат вредных компонентов и не требуют специальных условий утилизации.

5.3 Утилизацию изделий, указанных в таблице 2, после окончания срока эксплуатации выполнять в соответствии с указаниями производителей.