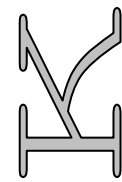
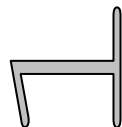
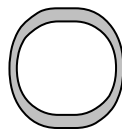




**ГЕНЕРАТОР
МУЛЬТИЧАСТОТНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ
МК510**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</i>	<i>4</i>
<i>ДЕКЛАРАЦИЯ</i>	<i>4</i>
<i>СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</i>	<i>5</i>
<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</i>	<i>5</i>
<i>УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ</i>	<i>6</i>
<i>ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА</i>	<i>6</i>
Принцип работы прибора	6
Конструкция прибора	6
<i>ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ</i>	<i>8</i>
Подготовка к работе	8
Меню прибора	9
Список частот	10
Подключение генератора	12
GSM управление (опция)	15
<i>ПРОВЕРКА ПРИБОРА</i>	<i>18</i>
Условия проверки и подготовка к проверке	18
Средства проверки	18
Проведение проверки	18
<i>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</i>	<i>19</i>
<i>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	<i>19</i>
<i>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>	<i>20</i>
<i>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</i>	<i>20</i>

НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор мультисигнатурный кабельный МК510 предназначен для создания испытательных сигналов в связных и энергетических кабелях, а также проводящих конструкциях с целью определения:

1. местоположения трассы;
2. глубины залегания;
3. области повреждения изоляции внешних покровов кабелей;
4. места обрыва или короткого замыкания (КЗ);

Функциональные особенности:

- широкий диапазон рабочих частот;
- регулировка выходной мощности;
- гармонический выходной сигнал;
- внутренний индуктор для бесконтактного подключения к линии;
- встроенный аккумулятор.

Специальные функции:

- дистанционное управление при помощи телефона (опция GSM)
- работа на произвольной частоте, выбираемой пользователем;
- обновление программного обеспечения.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| • Температура окружающей среды | $-20 \div +50^{\circ}\text{C}$ |
| • Относительная влажность воздуха | до 90% при 30°C |
| • Атмосферное давление | $86 \div 106 \text{ кПа}$ |

ДЕКЛАРАЦИЯ



**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА
ЕАЭС N RU Д-RU.АЖ49.В.10202/20**

СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Генератор МК510	1	
2.	Провод для подключения выхода генератора к кабелю	2	
3.	Магнитный контакт	1	
4.	Штырь заземления	1	
5.	Сетевой адаптер	1	
6.	Сумка для переноски	1	
7.	Руководство по эксплуатации	1	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Стандартные частоты прибора, Гц	273,4 ± 0,5 2187,5 ± 1 6562,5 ± 2 26250 ± 3
Диапазон рабочих частот, Гц	250 – 35 000
Диапазон автоматического согласования с сопротивлением нагрузки, Ом	1 - 500
Максимальная выходная мощность, Вт при сопротивлении нагрузки 50-500 Ом:	
в диапазоне частот 250 - 10 000 Гц	10 ± 1
в диапазоне частот 10 - 20 кГц	5 ± 0,5
в диапазоне частот 20 - 35 кГц	3 ± 0,5
Время непрерывной работы от встроенного аккумулятора при максимальной выходной мощности ¹ , Ч	3
Время зарядки встроенного аккумулятора (не более), Ч	6
Электропитание:	
От сети переменного напряжения	50 Гц 220 В ± 20%,
От встроенного аккумулятора	12 В, 4,5 А/ч
Габаритные размеры (без сумки), мм	233x102x176
Масса прибора (включая аккумуляторную батарею, без сумки), кг	3,0

¹ Выбран экономичный режим работы (см. Меню прибора).

УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации устройства и при проведении на нем ремонтных работ должны соблюдаться соответствующие правила, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».



- В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА НА ВЫХОДЕ ГЕНЕРАТОРА СОЗДАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 100 В.
- ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К КАБЕЛЮ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИИ ОТ КАБЕЛЯ ГЕНЕРАТОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫКЛЮЧЕН.
- ПРИ РАБОТЕ ГЕНЕРАТОРА НЕ СЛЕДУЕТ КАСАТЬСЯ НЕИЗОЛИРОВАННЫХ ЧАСТЕЙ ПРОВОДОВ.

ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Принцип работы прибора

МК510 создает в испытуемых коммуникациях переменный ток. Возникающее переменное магнитное поле вокруг этих коммуникаций фиксируется трассопоисковым приемником.

Рабочие частоты прибора задаются кварцевым резонатором.

Текущая рабочая частота и уровень мощности выбираются пользователем. Система автоматического согласования прибора обеспечивает практически неизменный уровень мощности в широком диапазоне сопротивлений нагрузки.

Конструкция прибора

Конструктивно прибор выполнен в виде переносного блока, помещенного в сумку для переноски. Он снабжен встроенной аккумуляторной батареей, емкостью 4,5 А/ч. Аккумуляторная батарея размещена внутри корпуса и доступна после разборки корпуса.



- ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НЕОБХОДИМО ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ЗАРЯД.
- НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ВОДЫ И ЖИДКОСТЕЙ ВНУТРЬ КОРПУСА ПРИБОРА.



На передней панели прибора расположены:

1. выходные разъемы генератора;
2. жидкокристаллический экран;



возврат из меню или отказ от выполнения операции;



4.

переключение между непрерывным режимом и характерным с паузой при работе / выполнение операций в меню;

5.



изменение частоты / влево, вправо при нахождении в меню прибора;

6.



изменение выходной мощности / вверх, вниз при нахождении в меню прибора;

7.



вход в меню / подтверждение корректности операций;

8.

лоток для установки SIM карты (при наличии опции GSM);

9.



включение и выключение прибора;

10.

разъем для подключения внешнего адаптера (для зарядки встроенного аккумулятора и питания генератора).

ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

Подготовка к работе

Проведите внешний осмотр прибора. Убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и элементов, расположенных на лицевой панели. Если прибор хранился при повышенной влажности или в условиях низких температур, просушите его в течение 24 ч в нормальных условиях.

Электропитание прибора осуществляется от встроенного необслуживаемого свинцового аккумулятора напряжением 12 В и емкостью 4,5 А/ч. Перед выходом на трассу аккумулятор рекомендуется заряжать с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

Подключите адаптер к генератору и полностью зарядите аккумулятор. При выключенном приборе и включенном сетевом адаптере экран прибора отображает процесс заряда аккумулятора. Заряд аккумулятора осуществляется также во время работы генератора при включенном сетевом адаптере.

Включите прибор. О работоспособности прибора и нормальном напряжении питания свидетельствует появление на экране заставки, сообщающей о типе прибора и версии встроенного программного обеспечения. В приборе реализована защита от случайного включения: после включения необходимо в течение 6-ти секунд подтвердить

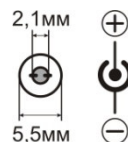


включение нажатием кнопки

Проверить степень заряда аккумуляторов можно по изображению батарейки в левом верхнем углу экрана.

При разряде аккумулятора прибор начинает подавать характерный звуковой сигнал, а изображение батарейки – мигать, выходной сигнал становится характерно прерывистым. В дальнейшем при снижении напряжения питания ниже допустимого прибор отключается.

Генератор имеет возможность работать от внешней аккумуляторной батареи с напряжением 12 В, при этом встроенная аккумуляторная батарея заряжаться не будет. Внешний аккумулятор подключается к разъёму «DC IN» с соблюдением полярности.



В отсутствии внешней нагрузки прибор должен издавать характерный звуковой сигнал, а отображаемое на экране сопротивление нагрузки должно быть $R > 3 \text{ кОм}$.



1. индикатор заряда аккумулятора;
2. индикатор GSM²;
3. активное сопротивление нагрузки^{3 4};
4. напряжение на выходе прибора³;
5. индикатор уровня выходной мощности - кнопки  и  позволяют изменять выходную мощность;
6. ток через нагрузку³;
7. индикация текущего режима (непрерывный сигнал или сигнал с характерной паузой) - кнопка  осуществляет переключение между режимами;
8. частота входного сигнала - кнопки  и  позволяют менять частоту, согласно используемому списку частот.

Меню прибора

Поскольку прибор МК510 работает в паре с приемником, то рабочие частоты у них должны совпадать. Для выбора необходимых частот (и режимов) необходимо войти в меню, нажав кнопку . Меню содержит несколько пунктов:

Список частот

Язык ◀ Русский ▶
Контраст ◀ 15 ▶
Экономичный ◀ Да ▶
Настройки GSM²

² Только для версии с GSM управлением.

³ Прибор МК 510 не является измерительным.

⁴ В случае "холостого хода" - сопротивление изоляции. В случае заземления жилы на дальнем конце - сопротивление самой жилы.

Переключение между пунктами кнопками  и , возврат .

При выборе первого пункта (кнопкой - ) станет доступен для изменения текущий список частот. Работа с ним описана ниже.

Пункт "**Язык**" позволяет кнопками  и  изменить язык интерфейса.

В пункте "**Контраст**" с помощью кнопок  и  при необходимости (низкие температуры) можно поменять контрастность изображения.

Если в пункте "**Экономичный**" выбрано "**Да**", то при работе от аккумулятора максимальная выходная мощность не превышает 7 Вт. При необходимости можно это ограничение отключить, но время автономной работы значительно сократится. В случае питания от внешнего адаптера ограничение не действует при любом выборе.

Список частот

Список частот содержит стандартные частоты (режимы), которые можно активировать или отключить (кнопкой - ). Символ "**✓**" - признак активации:

273.4 НЧ/ВЧ ✓
273.4 НЧ+ВЧ
1093.7 Свой Чужой
2187.5 ✓
6562.5
6562.5 фаза
6562.5 индуктор
26250.0
26250.0 индуктор ✓
Добавить частоту

Режим "**273.4 НЧ/ВЧ**" предназначен для поиска повреждения кабеля, способом «НЧ-ВЧ» на Поиск 410 Мастер и 510 Master (трассировка на частоте 2кГц) и М310 (контактный метод). Попеременно подается сигнал с частотой 273.4 Гц и 2187.5 Гц.

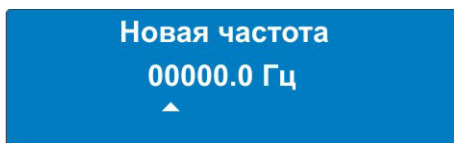
Режим "**273.4 НЧ+ВЧ**" также предназначен для контактного метода поиска повреждения кабеля совместно приемниками 510 Master (трассировка на частоте 26кГц) и М310 (контактный метод). Одновременно подается сигнал частотой 273.4 Гц и 26 250.0 Гц.

В режиме **"6562.5 фаза"** предназначен для поиска повреждения кабеля, способом **«ФАЗА»** на Поиск 410 Мастер и 510 Master. Одновременно подается сигнал двух частот 2187.5 Гц и 6562.5 Гц.

Режим **"1093.7 Свой Чужой"** предназначен для поиска коммуникаций. Трассировка и идентификация кабелей может быть выполнена даже при их прохождении через места, насыщенные другими коммуникациями и линиями, расположенными параллельно. Трассо-дефектоискатель автоматически распознает направление тока и отображает на дисплее в виде стрелки. И для начала трассировки не требуется проводить установку «направления».

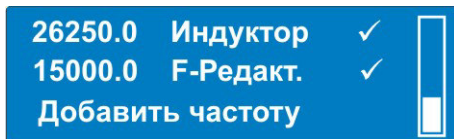
В остальных режимах подается сигнал заявленной частоты.

Выбор (кнопкой - ) пункта **"Добавить частоту"** позволяет пользователю вводить до 20 новых частот:

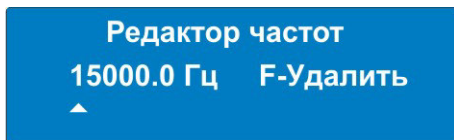


Кнопками  и  выбирается вводимая цифра числа, а кнопками  и  эта цифра изменяется.

В отличие от стандартных частот после частот пользователя стоит подсказка **"F-редакт."** :



Для изменения (удаления) частоты пользователя необходимо нажать кнопку  :



Кнопками  и  выбирается изменяемая цифра числа, а кнопками  и  эта цифра изменяется. Если нажать кнопку **"F"**, то частота будет удалена.

Подключение генератора

контактное подключение к линии



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА ИСПЫТУЕМЫЙ КАБЕЛЬ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С ПИТАНИЯ И ЗАМКНУТЬ НА «ЗЕМЛЮ» ДЛЯ СНЯТИЯ ЕМКОСТНОГО ЗАРЯДА.

Для поиска трассы выход генератора подключают одним выводом к жиле кабеля, другим - к штырь заземления. Штырь заземления относится на 10 - 20 м в сторону от трассы. Жилу кабеля на дальнем конце следует заземлить. В качестве заземлителей используется защитное заземление или штырь заземления.

На работающем кабеле генератор сигналов подключают к металлической оболочке, либо экрану кабеля.



Включите генератор, нажав , и подтвердите включение, нажатием . Кнопками  и  выберите нужную рабочую частоту и установите желаемую мощность сигнала. При необходимости длительной работы от встроенного аккумулятора не следует устанавливать максимальную мощность.

При отсутствии контакта с кабелем или сопротивлении нагрузки более 3000 Ом (режим холостого хода) на дисплее отображается значение - «R>3 КОм» и подается звуковой сигнал. При нагрузке более 500 Ом генератор продолжает работу с максимальным напряжением на выходе.

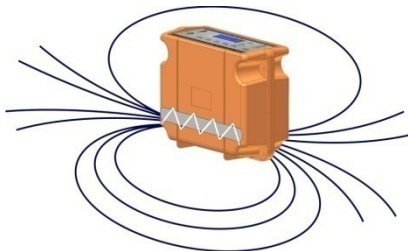
При работе в условиях значительных промышленных помех рекомендуется использовать генератор в режиме характерного сигнала – режим "ПАУЗА".

По окончании работ необходимо сначала выключить питание генератора, затем отключить генератор от испытуемого кабеля.

При поиске трубопроводов либо защитных тросов генератор подключается одним проводом к трубопроводу (тросу), другим - к штырю заземления. Штырь заземления относится на расстояние не менее 15 - 20 м в сторону от трубопровода (троса). Поскольку изолирующее покрытие у трубопроводов и тросов отсутствует, дальность действия генератора оказывается небольшой и может изменяться от 0,2 до 5 км в зависимости от конкретных условий.

бесконтактное подключение к линии

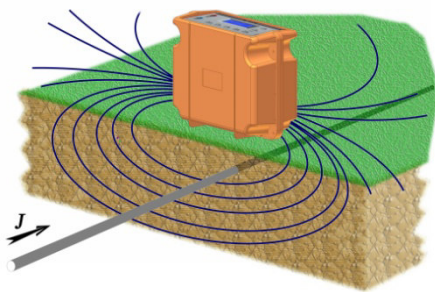
При невозможности подключить генератор контактным способом (кабель недоступен, силовой кабель под напряжением, нет свободных пар на связном кабеле) подайте сигнал при помощи встроенного индуктора.



Встроенный индуктор излучает переменное магнитное поле, которое порождает ток в коммуникации (показано на рисунке). Поле, возбуждаемое током, контролируется трассоискателем.

При таком подключении мощность сигнала, принимаемого трассоискателем, будет значительно меньше, чем в случае гальванического подключения.

Включите генератор, нажав , и подтвердите включение, нажатием . Кнопками  и  выберете режим работы "6562.5-индуктор" или "26250.0-индуктор" (предварительно активировав их в списке частот - см. "Подготовка к работе"). Установите генератор на земле перпендикулярно кабелю или трубе.



Расстояние между исследуемым кабелем и нижней частью генератора должно быть минимальным. Это особенно важно, если рядом находятся другие линии, поскольку сигнал будет индуцироваться и во всех близко расположенных металлических объектах.



Для передачи более мощного сигнала в кабель используйте индукционные клещи К-100⁵ (в состав комплекта не входят).

Клещи представляют собой индукционную катушку с разъемным магнитопроводом, который замыкается вокруг тестируемого кабеля.

При таком подключении достигается более высокий уровень сигнала в линии и значительно снижается влияние на соседние магистрали.

Застегните на кабеле индукционные клещи, включите генератор. Установите режим работы - «**2187 Гц**» или «**6562 Гц**» и необходимую мощность.

Такими способами бесконтактного подключения можно подать сигнал в силовой кабель с напряжением до 10 кВ без отключения.

⁵ Индукционные клещи К-100 в комплект стандартной поставки не входят.

GSM управление (опция)

Генератор МК510 может оснащаться GSM модулем, который позволяет дистанционно управлять режимом работы.

Для использования в генераторе применяется SIM карта любого оператора GSM, имеющего зону покрытия в данной местности. Рекомендуем отключить все платные услуги оператора. Помните о том, что оператор может включать платные услуги в одностороннем порядке. Управлять услугами и контролировать расходование денежных средств можно через «личный кабинет» на сайте оператора.

Перед первым использованием необходимо установить SIM карту в телефон и отключить запрос PIN кода. Установите SIM карту в лоток на передней панели генератора, как показано на рисунке. Для извлечения лотка, нажмите острым предметом на желтую кнопку в правой части лотка.



Включите генератор. Регистрация SIM карты занимает некоторое время. Этот процесс отображается на экране. После успешной регистрации в сети на экране появиться значок , в противном случае -  (GSM управление не доступно).

Для настройки GSM управления выберете пункт меню:

Настройки GSM

GSM-модуль ◀ Вкл ▶

SMS-статус ◀ Нет ▶

Номера телефонов

Первый пункт позволяет отключить GSM-модуль (ускоряется процесс включения прибора).

Второй пункт добавляет SMS информирование о текущем состоянии генератора (в ответ на телефонный звонок).

Последний пункт содержит список номеров телефонов, которым будет разрешено осуществлять GSM-управление генератора. В памяти прибора можно сохранить до 10 номеров.

Выберете пункт меню *«Номера телефонов»* и нажмите .

Для редактирования нажмите кнопку  на выбранном номере. После этого Кнопками  и  выбирается вводимая цифра числа, а кнопками  и  эта цифра изменяется. Для ввода 12-значного номера, применяемого в некоторых странах, переместите курсор максимально вправо и выставьте необходимую цифру. Выход из режима редактирования осуществляется кнопкой .

Удаление всех номеров пользователей осуществляется нажатием кнопки  и дальнейшим подтверждение.

Генератор готов принимать команды.

Управление генератором осуществляется при помощи DTMF сигналов. Позвонив на номер SIM карты, установленной в генераторе, вы услышите подсказку:

***Чтобы увеличить мощность нажмите "2",
Уменьшить мощность - нажмите "8",
Увеличить частоту - нажмите "6",
Уменьшить частоту - нажмите "4",
Включить или выключить паузу – нажмите "3",
Спящий режим генератора - нажмите "*",
Выход из спящего режима - нажмите "7",
Статус генератора - нажмите "1",
Включить генератор - нажмите "#" два раза,
Включить генератор (при подключении сетевого адаптера) "9",
Повторить сообщение - нажмите "0".***

Управление генератором возможно во время звучания подсказки.



Получить информацию о текущем состоянии генератора нажмите "1".

При необходимости временно отключить генератор для экономии заряда аккумулятора переведите генератор в спящий режим, нажав " * ". В таком состоянии выходной сигнал генератора отключается, и ток потребления значительно падает. Для возврата в рабочее состояние, нажмите "7",

Для полного выключения генератора нажмите "#" два раза.

Дистанционно включить генератор можно **только** если к генератору подключен сетевой адаптер, нажатием "9".

ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Прибор рекомендуется проверять не реже одного раза в два года или после проведения ремонта.

Условия проверки и подготовка к проверке

- температура окружающего воздуха $20 \pm 2^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа.

Средства проверки

Для проведения проверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при проверке.

Наименование	Тип	Кол- во	Основные технические характеристики
Частотомер	ЧЗ-64	1	20 Гц – 100 кГц погр. 1×10^{-5}
Милливольтметр широкополосный	ВЗ-59	1	1 мВ - 300 В погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Резистор	ПЭВ-10	1	500 Ом $\pm 5\%$
Резистор	ПЭВ-10	1	50 Ом $\pm 5\%$

Примечание: При проведении проверки могут быть использованы другие образцовые средства измерения с соответствующими метрологическими характеристиками.

Проведение проверки

1. Для проверки прибора его необходимо подключить к сети через адаптер питания и установить максимальную выходную мощность.
2. Для определения выходной мощности генератора необходимо подключить к выходу указанные в таблице 2 сопротивления и измерить напряжение на них в непрерывном режиме для двух частот 2187,5 Гц и 26250 Гц. Показания вольтметра должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3.

Сопротивление нагрузки, Ом	Выходное напряжение, В	
	2187,5 Гц	26250 Гц
50	21,2 ÷ 23,5	11,2 ÷ 13,2
500	67,0 ÷ 74,2	35,3 ÷ 42,0

3. Определение выходной частоты прибора.

К выходу прибора подключите резистор типа ПЭВ-10 сопротивлением 500 Ом. Параллельно резистору через делитель 1:100 подключите вход частотомера.

Измерение частоты проводится в непрерывном режиме для трех частот: 2187,5 Гц, 6562,5 Гц и 26250 Гц. показания частотомера должны быть: $2187,5 \pm 1$ Гц, $6562,5 \pm 2$ Гц, $26250,0 \pm 3$ Гц.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование комплектов генераторов производится в упакованном виде железнодорожным или автомобильным транспортом, в крытых вагонах или закрытых автомашинах, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



ПЕРЕД НАЧАЛОМ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ПОДКЛЮЧИВ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует работоспособность комплекта генератора при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования, указанных в настоящем техническом описании.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторную батарею и зарядное устройство.

В случае выхода из строя прибора необходимо составить сопроводительное письмо с указанием неисправности, подробного обратного адреса и контактных телефонов. Прибор вместе с письмом высылается предприятию-изготовителю по адресу:

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплект генератора МК510, заводской № _____
соответствует техническим условиям и признан годным к
эксплуатации.

Представитель завода _____