

**ИЗМЕРИТЕЛЬ НАПРЯЖЕННОСТИ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ
ИНП 0107**

руководство по эксплуатации

Содержание

	стр.
1. Назначение, состав _____	3
2. Технические характеристики _____	4
3. Функциональная схема _____	4
4. Органы управления _____	6
5. Подготовка к работе _____	7
6. Установки _____	9
7. Проведение измерений _____	10
8. Запись результатов измерений _____	12
9. Просмотр записей _____	13
10. Заряд аккумулятора _____	14
11. Комплект поставки _____	15
12. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки _____	15
13. Свидетельство о приемке _____	16
17. Гарантийные обязательства _____	16

1. Назначение, состав измерителя электромагнитного поля

Измеритель напряженности электромагнитного поля **ИНП-0107** (далее измеритель) осуществляет контроль прохождения радиоволн и оценку уровня помех в каналах локомотивной связи на перегонах железных дорог.

Измеритель оценивает в узком частотном диапазоне магнитный поток в плоскости рамочной антенны. Между величинами магнитного потока и напряженностью электрической составляющей поля при конкретной антенне существует пропорциональная зависимость, что позволяет проградуировать шкалу измерителя в единицах напряженности электрического поля. Выходной параметр отсчитывается в микровольтах на метр, либо в логарифмическом масштабе в децибелах (дБ) относительно уровня напряженности электрического поля 1мкВ/м.

Прибор измеряет среднее и пиковое значения напряженности электромагнитного поля. Шкала измерителя проградуирована в действующих (среднеквадратичных) значениях синусоидального сигнала.

Измеритель собран в металлическом корпусе. На верхней части корпуса укреплена антенна, имеющая форму диска, к нижней части корпуса крепится аккумуляторный блок. На лицевой панели измерителя установлены клавиатура и дисплей, выполненный на базе жидкокристаллического индикатора.

На кронштейне антенны находится гнездо порта подключения компьютера, а на боковой стенке корпуса - гнездо для подключения сетевого адаптера зарядного устройства. К нижней части корпуса крепится аккумуляторный блок.

Помимо измерения напряженности поля прибор позволяет принимать речевые и тональные сигналы радиостанции, что дает оператору при работе дополнительные возможности.

Измеритель ИНП 0107 имеет встроенную память (записную книжку), куда заносятся результаты измерений и сопутствующая информация: время и дата измерения, место измерения (километровая отметка). Записанные результаты просматриваются автономно или перегружаются в компьютер, где они могут быть представлены в удобной для использования форме.

В приборе встроены часы, которые постоянно работают от автономной литиевой батареи.

2. Технические характеристики

1. Центральная частота полосы пропускания, МГц _____ 2,13 и 2,15;
2. Ширина полосы пропускания по уровню 6 дБ, кГц _____ 9;
3. Спад частотной характеристики при расстройке от несущей ± 10 кГц не менее, дБ _____ 50;
4. Избирательность по зеркальному каналу не хуже, дБ _____ 60;
5. Отклонение центральной частоты пропускания не более, кГц _____ 0,5;
6. Диапазон измеряемых напряженностей, мкВ/м _____ 50-3000000;
7. Уровень собственных шумов, приведенных к антенне не более, мкВ/м _____ 30;
8. Масштаб представления измеряемого параметра - логарифмический относительно напряженности поля 1 мкВ/м;
9. Пределы индикации результата дБ/мкВ _____ 33 – 133;
10. Суммарная погрешность измерений не более, дБ _____ 2;
11. Режимы детектирования - средних и пиковых значений;
12. Память записной книжки _____ до 1000 измерений
13. Суммарное время автономной работы между зарядками аккумулятора не менее, час _____ 10;
14. Интервал рабочих температур _____ от - 20°C до + 50°C;
15. Масса индикатора не более, кг _____ 1,5;
16. Габариты, мм _____ 430×210×40;

Измеритель представляет собой супергетеродинный приёмник с фиксированной настройкой, калиброванным и автоматически переключаемым коэффициентом передачи. Выходной сигнал приёмника отображается на дисплее, а также может воспроизводиться встроенным громкоговорителем.

Измеряемый параметр отсчитывается в децибелах относительно напряженности электромагнитного поля в 1 мкВ/м.

В измеритель встроены часы реального времени, питающиеся от аккумулятора или литиевой батарейки. Ход часов не нарушается при выключении питания измерителя.

3. Функциональная схема

Функциональная схема измерителя приведена на рис. 1. Она включает в себя следующие узлы: **Ант** - рамочная антенна, **Ат1-Ат4** - аттенюаторы, **См1**-первый смеситель, **Г1** - первый гетеродин, **ФПЧ1**-фильтр первой промежуточной частоты, **У1, У2** -усилители первой промежуточной частоты, **См2** - второй смеситель, **Г2** - второй гетеродин, **У3, У4** - усилители второй промежуточной частоты, **АД** - амплитудный детектор, **ЧД** - частотный детектор, **УНЧ** - усилитель низкой частоты, **Тел** - громкоговоритель, **Акк.**- источник питания (аккумулятор), **ЗУ** – зарядное устройство; **Микроконтроллер** – управляющий процессор; **ЖКИ** – дисплей (жидкокристаллический индикатор); **Клавиатура** – клавиатура управления работой измерителя.

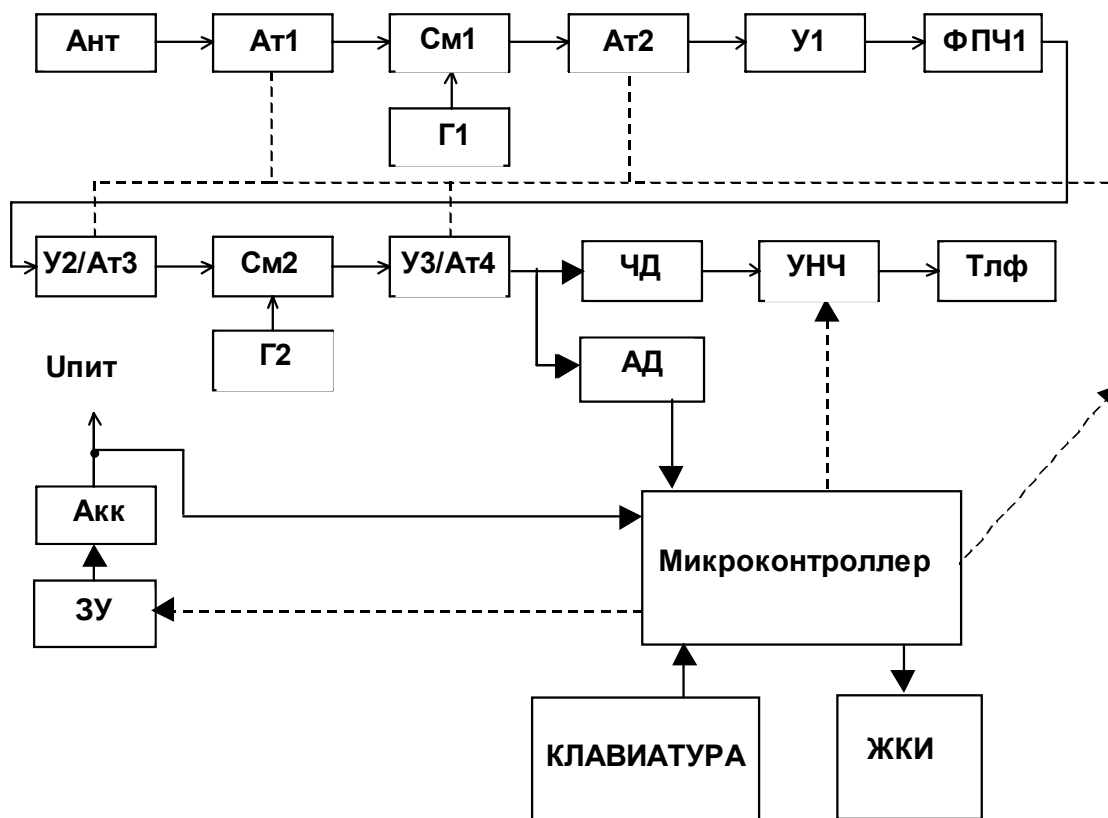


Рис.1. Функциональная схема измерителя ИНП 0107

Преобразование электромагнитного поля в электрический сигнал производится рамочной антенной, метрологические характеристики которой нормированы. Конструкция антенны обеспечивает необходимую

чувствительность измерителя при минимальном влиянии оператора и окружающих предметов на результаты измерений.

Спектр входного сигнала при первом преобразовании переносится вверх на промежуточную частоту 10,7 МГц. Зеркальный канал приёма располагается при этом достаточно далеко от принимаемого сигнала - на частоте 23,53 МГц и эффективно подавляется. Для обеспечения лучшей помехозащищенности сквозного тракта основное усиление производится на первой промежуточной частоте.

Применение кварцевого фильтра и выбор значений первой и второй промежуточных частот обеспечивает необходимую избирательность по паразитным каналам приёма и стабильность работы измерителя.

Шкала дисплея имеет оцифровку от 33 до 133 децибел (относительно уровня 1мкВ/м). Выбор поддиапазонов измерения производит микроконтроллер переключением аттенюаторов **Атт1-Атт4**.

В режиме пикового детектирования постоянные времени заряда и разряда пикового детектора различаются в 160 раз. Это обеспечивает уверенное измерение импульсных помех.

Центральная частота принимаемого сигнала 2,13 МГц или 2,15 МГц устанавливается с клавиатуры при настройке прибора.

4. Органы управления

Управление работой измерителя производится клавиатуры, содержащей 15 клавиш с надписями (рис. 2).



Рис. 2. Лицевая панель измерителя ИНП 0107

На клавиатуре имеются 10 клавиш с цифрами (0,1 ...9). Оцифрованные клавиши предназначены для ввода числовых данных, некоторые клавиши имеют двойное назначение.

- Цифра 2 совмещена с клавишей включения подсветки дисплея «☀️». Подсветка дисплея длится 1 минуту после нажатия клавиши или может быть выключена повторным нажатием клавиши.

- Цифра 6 совмещена с клавишей включения – выключения громкоговорителя «🔊».

- Цифра 3 совмещена с клавишей увеличения громкости звука «Громче».

- Цифра 9 совмещена с клавишей уменьшения громкости звука «Тише».

- Цифра 5 совмещена с клавишей переключения способа оценки результата измерения «ПИК» (измерение среднеквадратичного значения или квазипикового значения).

- Цифра 8 совмещена с клавишей включения записи результата измерения «Запись».

- Цифра 0 совмещена с клавишей «Меню». Клавишей «Меню» производят переход из режима измерений напряженности поля в режим выполнения установок прибора.

- Клавиша «◀» – перемещение курсора влево или вверх.
- Клавиша «▶» – перемещение курсора вправо или вниз.

Курсор на дисплее представлен серым выделением строки или мерцанием символов.

- Клавиша «Сброс» – отказ от выполненного действия и возвращение либо к предыдущему состоянию, либо в режим выполнения измерений.

- Клавиша «Ввод» – подтверждение выполненного действия: запись результата, выбор предложенного значения.

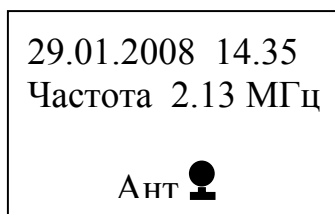
Клавишей «ВКЛ» выполняется включение и выключение питания измерителя. Выключение питания производится только в режиме проведения измерений.

5. Подготовка к работе

1. Подстыковать аккумулятор к прибору и, поворачивая его вокруг оси, защёлкнуть. Для отстыковки аккумулятора поднять вверх защёлку и повернуть аккумулятор.

2. Нажать на клавишу «Вкл» и удерживать ее в нажатом состоянии 2-3 секунды.

Через 1 секунду после нажатия на дисплее появится надпись «Добрый день». Еще через 1 секунду появится сообщение:



В первой строчке высвечивается дата и время (число, месяц, год, часы, минуты)

Во второй строчке показывается рабочая частота, на которую настроен измеритель напряженности поля (2,13 МГц или 2,15 МГц).

Описанное сообщение высвечивается на экране прибора в течение 3 секунд. Сразу после его появления клавишу «Вкл» можно отпустить. Прибор включен и переходит в режим измерений.

По прошествии 3 секунд данное сообщение исчезает и на дисплее высвечивается информация, которая соответствует режиму проведения измерений, например, как приведенная ниже на иллюстрации.



Здесь и во всех последующих иллюстрациях информации на дисплее числовые данные приведены условно. В реальной обстановке числовые данные будут отличными от иллюстрируемых здесь.

В верхней части дисплея отображается линейная шкала измерителя. Цифрами обозначаются пределы измерения напряженности поля в выбранном микроконтроллером поддиапазоне измерения. Черной горизонтальной чертой отображается уровень напряженности поля, наблюдаемый в реальной электромагнитной обстановке. Этот же уровень отображается второй строкой в цифровом представлении.

В нижней строчке экрана показывается текущее время, ход часов индицируется мерцающим двоеточием. В центре нижней строки указывается способ обработки результатов измерения: СКО – измерение среднеквадратичного значения напряженности поля; ПИК – измерение квазипикового значения напряженности поля.

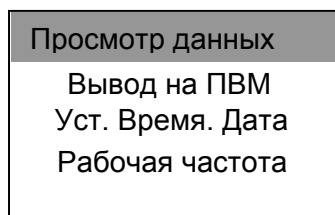
В правом нижнем углу экрана изображается знак контроля состояния аккумулятора. После включения питания прибора автоматически устанавливаются все предыдущие настройки, которые были установлены до выключения питания.

При разряде аккумулятора, соответствующем полному опустению знака, измеритель напряженности поля выключается автоматически.

6. Установки

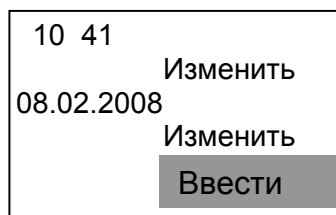
Для работы измерителя в случае необходимости выполняются установки.

При нажатии клавиши «Меню» прекращается выполнение измерений напряженности поля и на экране прибора появляется перечень действий, которые можно выбрать с помощью курсора.



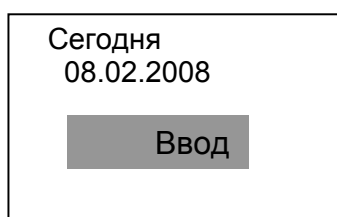
6.1 Установка времени и даты

Для установки времени и даты курсор на дисплее переводится на строку «Уст. Время. Дата». При нажатии клавиши «Ввод» на экране прибора появятся: текущее время и дата, а также предложения изменить их или ввести показанные значения:

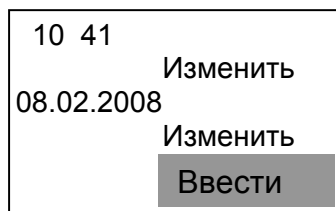


Если перевести курсор на строку «Ввести» и нажать клавишу «Ввод», то показанные время и дата останутся без изменения, прибор перейдет в режим измерений.

Для изменения даты курсор переводится на строку «Изменить» дату. Нажатие клавиши «Ввод» выводит сообщение:

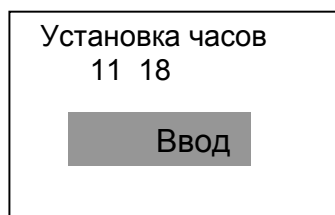


Одна из цифр числа будет мерцающей. Мерцающую цифру можно заменить, нажав цифровую клавишу на клавиатуре. Замену можно проводить многократно. После замены одного разряда курсор (мерцающий символ) перемещают вправо или влево для выполнения замены других разрядов даты. После окончания набора даты необходимо нажать клавишу

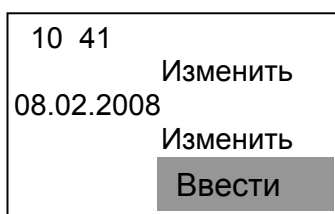


«Ввод». На дисплее вновь появится сообщение:

Если нет необходимости изменять время, нажимается клавиша «Ввод», дата вводится в память, прибор переходит в режим измерения. Если нужно изменить время, курсор переводится на строку «Изменить» время. После нажатия клавиши «Ввод» откроется окно:



Показания часов изменяются аналогично изменению даты. После

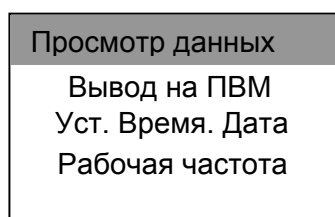


нажатия клавиши «Ввод» на дисплее прибора появится сообщение:

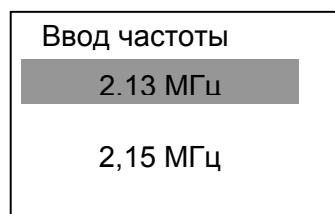
Отсюда, в случае необходимости, можно снова изменить дату и время. Если время и дата установлены правильно, нажимается клавиша «Ввод». Установленные значения времени и даты будут введены, прибор перейдет в режим измерений.

6.2 Установка рабочей частоты

Клавишей «Меню» выйти на сообщение:

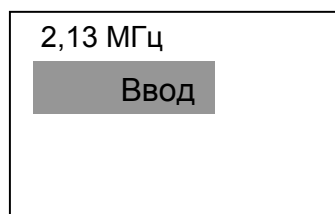


Перевести курсор на строку «Рабочая частота» и нажать клавишу



«Ввод», появляется сообщение:

Курсором выбирается значение частоты, например 2,13 МГц, после нажатия клавиши «Ввод» появляется сообщение:



Выбранное значение рабочей частоты подтверждается нажатием клавиши «Ввод» и сохраняется в памяти, прибор переходит в режим измерения.

Нажатие клавиши «Сброс» при выборе рабочей частоты переведет прибор в режим измерения; рабочая частота останется неизменной.

Включение и выключение подсветки дисплея производится клавишей «☀».

Громкоговоритель может быть включен или выключен нажатием клавиши «🔊».

Для регулировки громкости используются две клавиши: «Громче», «Тише». При нажатии названных клавиш происходит постепенное увеличение или ослабление громкости. Уровень громкости отображается на линейной шкале индикатора прибора и запоминается при выключении питания прибора.

7. Проведение измерений

После включения питания и установок прибор готов к измерениям.

При проведении измерений автоматически включается нужный поддиапазон шкалы индикатора и соответствующий ему коэффициент усиления тракта измерителя. На шкале измерителя отображается результат измерения.

При работе измеритель удерживается оператором вертикально, антенной вверх.

Результат измерения зависит от ориентации плоскости антенны в пространстве. Показания измерителя будут максимальны, когда ось антенны совпадает с направлением вектора магнитной составляющей электромагнитного поля.

Наличие направленных свойств антенны можно использовать при поиске источников помех.

Аппарат регистрирует среднеквадратичное значение напряженности поля - режим «СКО» или квазипиковое значение напряженности поля – режим «ПИК», переключение производится клавишей «ПИК». Режим «ПИК», как вспомогательный, сохраняется в течение 1 минуты после его включения, после чего прибор возвращается в режим «СКО».

8. Запись результатов измерений

Результаты измерений записываются в записную книжку измерителя. Максимальный объем до 1000 записей.

В память заносятся:

- напряженность поля;
- порядковый номер измерений;
- режим измерения (СКО или ПИК);
- число, месяц, год, время (часы, минуты);
- километровая отметка места измерения.

Километровая отметка вводится с клавиатуры оператором, другие данные переносятся в память с дисплея.

Процедура записи начинается с нажатия клавиши «Запись» после получения результата измерения, при этом на дисплее появляется сообщение, содержащее дату, время и измеренное значение напряженности поля.

1.02.2008	12:45
Напряженность	
58,5 дБ/мкВ	
Ввести	

Если результат измерения оказывается приемлемым, его сохраняют нажатием клавиши «Ввод».

На дисплее появляется километровая отметка, которая была установлена в предыдущей записи, например:

Номер километра 1845,3 <input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Сохранить"/>
--

Если показанная километровая отметка не подлежит изменению, нажатием клавиши «▶» переводят курсор на строку «Сохранить». Далее клавишей «Ввод» сохраняют результат измерений с сопутствующей информацией, прибор переходит в режим измерений.

Для изменения километровой отметки при нахождении курсора на строке «Изменить» нажимают клавишу «Ввод», на дисплее появится информация:

Новая отметка 1845,3 <input type="button" value="Ввод"/>
--

Последняя цифра в километровой отметке будет мерцать.

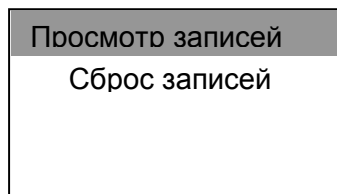
Для изменения километровой отметки необходимо выбрать цифру, подлежащую изменению с помощью клавиш «◀» и «▶», выбранная цифра выделяется мерцанием. Новые цифры вводятся с клавиатуры. После окончания набора километровой отметки следует нажать клавишу «Ввод». Результат измерения с новой километровой отметкой сохраняется в памяти. От сохранения результата измерения можно отказаться на любой стадии. Для отказа также необходимо нажать клавишу «Сброс», прибор перейдет в режим измерений.

9. Просмотр записной книжки

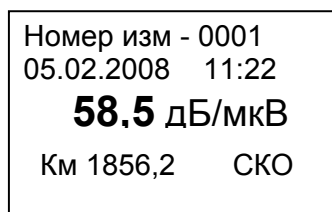
Для просмотра записей нажать клавишу «Меню», появляется сообщение:

<input type="button" value="Просмотр данных"/> Вывод на ПВМ Уст. Время. Дата Рабочая частота

При нахождении курсора на строке **Просмотр данных** нажать клавишу «Ввод».



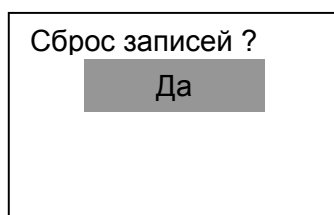
При нажатии клавиши «Ввод» на дисплее появится содержание первой записи:



Выбор номера записи осуществляется при помощи клавиш со стрелками. Нажатие стрелки «▶» увеличивает номер записи на единицу. Нажатие обратной стрелки – уменьшает номер. После просмотра последней записи нажатие стрелки «▶» переводит просмотр на первую запись.

Нажатие клавиши «Сброс» приведет к выходу из режима просмотра и возвращению в режим измерений.

При выборе подпункта «Сброс записей» на экране прибора появится просьба подтвердить действие:



Нажатие клавиши «Ввод» приведет к удалению всех записей. Отказ – нажатие клавиши «Сброс» приведет к выходу из режима «Меню» и возвращению в режим измерений.

После нажатия клавиши «Ввод» появляется сообщение «Записи удалены», которое удерживается в течение 3 секунд. После этого прибор переходит в режим измерений.

10. Заряд аккумулятора

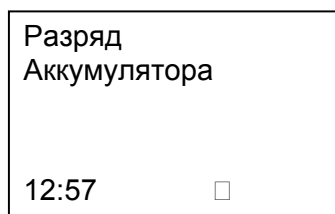
Питание измерителя напряженности поля ИНП 0107 осуществляется от аккумуляторной батареи. Ресурс аккумулятора обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 8 часов.

Степень заряженности аккумулятора отображается символом на дисплее. После исчезновения последней метки символа прибор выключается.

В измеритель напряженности поля ИНП 0107 встроено зарядное устройство, с помощью которого можно выполнить заряд аккумулятора. Для этого необходим сетевой адаптер, имеющий номинальное напряжение 9 В и обеспечивающий ток не менее 0,5 А.

Адаптер должен иметь стандартный разъем питания: внешний диаметр 5 мм, внутренний – 2,5 мм. Центральный провод должен быть положительным электродом.

Для заряда аккумулятора сетевой адаптер подключается к разъему «Зар. АКК» на корпусе при выключенном приборе. После включения адаптера в сеть 220В, если аккумулятор разряжен не полностью, начнется разрядка аккумулятора и появится сообщение:



Продолжительность разряда зависит от остатка заряда, для полностью заряженного аккумулятора она может достигать 2 часов. Предварительный разряд необходим для сохранения ресурса аккумуляторов.

После разряда зарядное устройство переходит в режим заряда, на дисплее отображается текущее время, время до конца заряда аккумулятора и степень его заряженности. К концу зарядки аккумулятора на индикаторе должны отобразиться 4 деления (полный заряд).

После окончания времени заряда (10 часов), заряд прекращается. На экране появляется сообщение: «Заряд окончен, выключить сеть». Для прерывания заряда следует нажать клавишу “3” при подключенном сетевом адаптере.

Внутри аккумуляторного блока имеется плавкий предохранитель для защиты от случайных коротких замыканий на клеммах аккумулятора.

11. Комплект поставки

1.Измерительный приёмник	_____	1 шт.
2.Аккумулятор	_____	1 шт.
3.Сетевой адаптер для заряда аккумулятора	_____	1 шт.
4.Техническое описание	_____	1 шт.

12. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки

Схема генерирования сигналов времени измерителя питается от литиевой батареи, ориентировочный ресурс её около 5 лет. При разряде батареи нарушается ход часов. Для смены батареи отвернуть четыре винта на задней крышке, снять крышку, сменить батарею (тип батареи 2032).

В процессе эксплуатации не разрешается самостоятельная регулировка электронных схем. Прибор следует оберегать от ударов и механических воздействий. Недопустимо прямое попадание влаги (дождя) на корпус прибора. Запрещается удерживать измеритель за антенну. При работе с измерителем в условиях атмосферных осадков, на корпус прибора необходимо надеть подходящий чехол из полиэтиленовой пленки. Приборы допускается длительно хранить в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 град.С и относительной влажности до 80%. Приборы могут транспортироваться в закрытом транспорте, исключающем сильную тряску, вибрацию и удары..

13. Свидетельство о приёмке

Наименование:

ИЗМЕРИТЕЛЬ НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ
ИНП-0107

Номер прибора _____

Дата изготовления _____

М.П. _____

14. Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует работу прибора в течение 12 месяцев с момента поставки при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортировки.

В случае обнаружения неисправности, при необходимости доукомплектации и другим вопросам обращаться по месту приобретения

прибора.