

ИНДИКАТОР НАПРЯЖЕННОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

ИНП 0107 УКВ

руководство по эксплуатации



ООО «ТЕХНОМ»
Екатеринбург

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Назначение, состав индикатора ИНП 0107 УКВ..... | 3 |
| 2. Технические характеристики..... | 4 |
| 3. Органы управления..... | 5 |
| 4. Работа с прибором..... | 6 |
| 5. Команды меню индикатора..... | 7 |
| 6. Режим измерения параметров радиосигнала..... | 8 |
| 7. Режим сканирования частотного диапазона..... | 8 |
| 8. Режим пеленгатора..... | 9 |
| 9. Запись результатов измерений..... | 10 |
| 10. Просмотр записной книжки..... | 11 |
| 11. Вывод записей на компьютер..... | 13 |
| 12. Заряд аккумулятора..... | 13 |
| 13. Комплект поставки..... | 14 |
| 14. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки..... | 14 |
| 15. Гарантийные обязательства..... | 14 |
| 16. Паспорт изделия..... | 15 |

1. Назначение, состав индикатора ИНП 0107 УКВ

Индикатор напряженности электромагнитного поля ИНП 0107 УКВ (далее индикатор) предназначен для контроля количественных характеристик радиосигналов в каналах поездной связи УКВ диапазона. С его помощью производятся измерения:

- напряженности электрического поля передающих устройств;
- девиации частоты модулированных тоном сигналов;
- частоты модуляции,

а также производится:

- сканирование радиочастотного диапазона;
- поиск направления на источники радиопомех.

С помощью индикатора можно осуществлять поиск источников помех, используя направленные свойства встроенной или внешней остронаправленной антенны.

Индикатор измеряет 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 индикатора в единицах напряженности электрического поля. Величина напряжённости поля отсчитывается в логарифмическом масштабе в децибелах (дБ) относительно уровня 1мкВ/м. Величины девиации и частоты модуляции отсчитываются в герцах. Прибор измеряет среднеквадратическое и пиковое значения напряженности электромагнитного поля.

Индикатор собран в металлическом корпусе. На верхней части корпуса укреплена антенна, имеющая форму диска. На лицевой панели индикатора установлены клавиатура и жидкокристаллический дисплей. На кронштейне антенны находится коаксиальный разъём SMA для подключения внешней антенны. В нижней части корпуса размещено гнездо USB для подключения сетевого адаптера зарядного устройства и связи с компьютером.

Индикатор представляет собой супергетеродинный измерительный приёмник с цифровым выбором каналов приёма и калиброванным коэффициентом усиления. Прибор позволяет прослушивать тональные и речевые сообщения.

Прибор 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.

2. Технические характеристики

Таблица 1. Технические характеристики прибора

| Параметр | Единица измерения | Значение |
|--|-------------------|------------------|
| Диапазон рабочих частот | МГц | 150,0 – 156,225 |
| Шаг частотной сетки выбора каналов | кГц | 25 |
| Ширина полосы пропускания по уровню 6дБ | кГц | 9 |
| Спад частотной характеристики при расстройке от несущей ± 10 кГц, не менее | дБ | 50 |
| Отклонение центральной частоты полосы пропускания, не более | кГц | 0,5 |
| Диапазон измеряемых напряжённостей поля | дБмкВ/М | 0 – 100 |
| Импеданс дополнительного входа | Ом | 50 |
| Диапазон измеряемых сигналов по дополнительному входу | дБмкВ | 0 – 80 |
| Уровень собственных шумов, приведенных к антенне, не более | дБмкВ/м | 0 |
| Уровень собственных шумов, приведенных к дополнительному входу, не более | дБмкВ | -5 |
| Погрешность измерений, не более | дБ | 2 |
| Измеряемая девиация частоты | Гц | 1000 – 3000 |
| Погрешность измерения девиации, не более | % | 10 |
| Измеряемая частота модуляции | Гц | 500 – 3000 |
| Погрешность измерения частоты модуляции, не более | % | 1 |
| Объём записной книжки | число записей | 1024 |
| Время автономной работы, не менее | часов | 4 |
| Интервал рабочих температур | °С | минус 20 ... +60 |
| Масса индикатора, не более | кг | 1 |
| Габаритные размеры | мм | 350×180×40 |

3. Органы управления

Управление работой индикатора напряженности поля производится при помощи клавиатуры, содержащей 15 кнопок (Рис. 1).

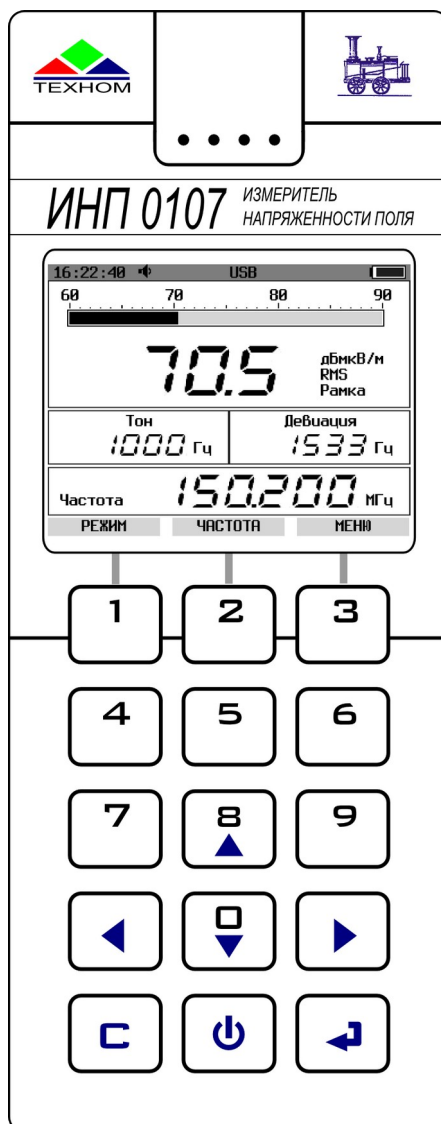


Рис. 1. Лицевая панель индикатора ИНП 0107УКВ

Цифровые кнопки используются для ввода числовых данных, например, номера километровой отметки или для коррекции хода часов. Описание функциональных кнопок приведено в таблице 2.

Таблица 2. Назначение функциональных кнопок

| | |
|-----------------|--|
| [1][2][3] | Назначаемые кнопки. Действие обозначено подписью над кнопкой на дисплее. |
| [8 / ▲] | Увеличение громкости звука. Перемещение курсора вверх в режиме меню. |
| [0 / ▼] | Уменьшение громкости звука. Перемещение курсора вниз в режиме меню. |

| | |
|-------|--|
| [◀] | Уменьшение рабочей частоты на 25 кГц. Перемещение курсора влево при вводе числовых данных. |
| [▶] | Увеличение рабочей частоты на 25 кГц. Перемещение курсора вправо при вводе числовых данных. |
| [↵] | Сохранение текущего результата измерения в записную книжку. Подтверждение выполняемого действия. |
| [C] | Сброс результатов измерений. Отказ от выполняемого действия. Стирание символа при вводе цифровых данных. |
| [⏻] | Включение и выключение питания прибора. |

4. Работа с прибором

При необходимости выполните заряд встроенного аккумулятора (см. 12 Заряд аккумулятора на стр. 13)

Индикатор включается нажатием на клавишу [⏻] и удержанием ее в нажатом состоянии 1-2 секунды. После включения прибор переходит в ранее использованный режим — режим измерения параметров радиосигнала, режим сканирования диапазона или режим пеленгации.



Рис. 2. Режим измерения напряжённости поля и параметров модуляции

Здесь и на всех последующих иллюстрациях числовые данные приведены условно. В реальной обстановке данные будут отличаться.

В верхней строке дисплея отображаются текущее время, уровень заряда аккумулятора, уровень громкости динамика, индикация USB-подключения.

Нижняя строка дисплея содержит подписи к функциональным кнопкам [1], [2], [3].

На кнопку [1] (РЕЖИМ) назначена функция переключения режимов работы прибора. Режимы переключаются циклически при каждом нажатии на кнопку.

На кнопку [2] (ЧАСТОТА) назначена функция выбора рабочей частоты прибора. Значение рабочей частоты набирается с цифровой клавиатуры. В режиме сканирования частотного диапазона кнопка [2] запускает последовательный перебор каналов.

Также возможно изменение рабочей частоты при помощи кнопок [◀] и [▶]. Каждое нажатие меняет значение рабочей частоты с шагом 25 кГц в соответствующем направлении.

При нажатии кнопки [3] на экране прибора появляется меню – перечень действий, которые можно выбрать с помощью курсора. Перемещение курсора производится клавишами [8 / ▲] и [0 / ▼]

Уровень громкости динамика регулируется кнопками [8 / ▲] и [0 / ▼]. Уровень громкости отображается на линейной шкале индикатора прибора и запоминается при выключении питания прибора. При нулевом уровне громкости громкоговоритель выключается.

5. Команды меню индикатора

При нажатии кнопки [3] на экране прибора появляется перечень действий, которые можно выбрать с помощью курсора. Перемещение курсора производится кнопками [8 / ▲] и [0 / ▼]

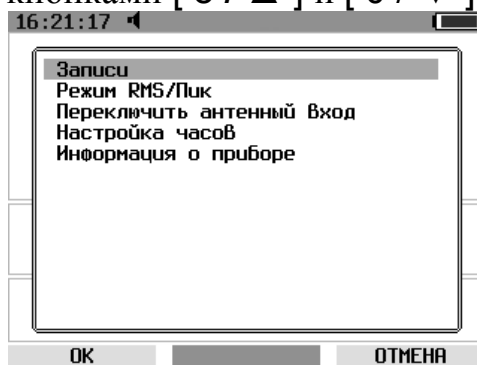


Рис. 3. Главное меню индикатора

Команды главного меню:

- «Записи» – открывает просмотр содержимого записной книжки;
- «Режим RMS/Пик» – выбор режима работы амплитудного детектора – среднеквадратический (RMS), либо пиковый;
- «Переключить антенный вход» – выбор используемого входа прибора – встроенная рамочная антенна, либо внешний источник сигнала, подключенный через коаксиальный разъем SMA;
- «Настройка часов» – режим установки даты и текущего времени;
- «Информация о приборе» – сведения о серийном номере прибора, версии микропрограммы, ресурсе аккумулятора ;

6. Режим измерения параметров радиосигнала

После включения питания и установок индикатор готов к измерениям напряженности поля и параметров модуляции.

При работе прибор удерживается оператором вертикально, антенной вверх.

На дисплее (см. рис. 2) прибор показывает рабочую частоту, измеренное значение напряжённости электромагнитного поля, частоту модулирующего сигнала и девиацию частоты. При использовании встроенной рамочной антенны измерения напряжённости отсчёт производится в единицах дБмкВ/м, при подключении внешней антенны – в дБмкВ. Напряжённость отображается как в численном представлении, так и на линейной шкале. Способ обработки результатов измерения указывается подписями «RMS» – измерение среднеквадратичного значения напряженности поля, «ПИК» – измерение пикового значения напряженности поля. Переключение режимов «RMS» и «ПИК» производится через меню, или оперативно нажатием кнопки [5]

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

Наличие направленных свойств антенны в ряде случаев можно использовать при поиске источников помех.

Измерение частотно-модулированных тоном сигналов может производиться без электрического соединения с передатчиком.

Измерение параметров модуляции рекомендуется производить при напряжённости поля в точке измерения не ниже 70 дБ для уменьшения влияния эфирных помех на результат измерения девиации.

7. Режим сканирования частотного диапазона

В режиме сканирования анализируется распределение среднеквадратического значения напряженности поля в частотном диапазоне от 150 до 156,225 МГц последовательным переключением каналов.

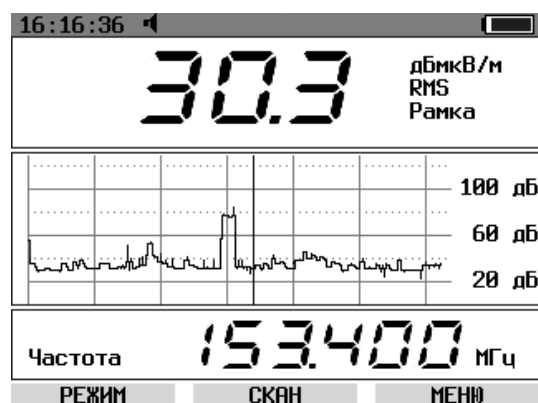


Рис. 4. Режим сканирования частотного диапазона

Кнопка [2] (СКАН) в режиме сканирования запускает перебор каналов. Величина измеренной напряжённости представляется на амплитудно-частотной диаграмме дисплея. Вертикальный курсор отмечает на шкале рабочую частоту.

Измерения производятся циклически – результат последних измерений отмечается линиями жёлтого цвета, максимальный зарегистрированный уровень – линиями голубого цвета. Сброс накопленных результатов осуществляется кнопкой [С].

Ручная перестройка рабочей частоты выполняется кнопками [◀] и [▶]. При помощи ручной перестройки можно перемещать курсор частоты по шкале, выбирая интересующий канал приёма.

8. Режим пеленгатора

Встроенная рамочная антенна прибора обладает свойством направленного приёма, что позволяет использовать прибор для определения направления на источник радиосигнала-помехи. Режим пеленгации предполагает использование встроенной или внешней остронаправленной антенны типа волновой канал.

В процессе пеленгации индикатор удерживается вертикально и плавно поворачивается оператором вокруг оси. Для случая применения внешней антенны индикатор жестко закрепляется на штанге антенны, при этом плоскость дисплея прибора должна быть перпендикулярна несущей траверсе антенны.

Прибор имеет встроенный гироскоп, с помощью которого происходит привязка углового положения индикатора на местности.

На дисплее прибора отображается круговая диаграмма уровней напряжённости электромагнитного поля, привязанных к угловому положению антенны индикатора. Горизонтальная линия в центре диаграммы обозначает плоскость встроенной рамочной антенны.

Кроме диаграммы прибор показывает измеренное для текущего углового направления на местности среднеквадратическое значение напряжённости электромагнитного поля и рабочую частоту.



Рис. 5. Режим пеленгатора

Диаграмма уровней поворачивается соответственно повороту прибора вокруг его вертикальной оси.

Максимум диаграммы направленности рамочной антенны находится в плоскости антенны, минимум – на оси антенны, перпендикулярной её плоскости. Поскольку минимум диаграммы направленности рамочной антенны выражен более чётко, чем максимум, направление на источник радиосигнала рекомендуется определять по минимуму диаграммы.

Прибор может быть применен для поиска как узкополосных промышленных, так и широкополосных искровых источников помех. Также индикатор может применяться для поиска широкополосных источников, создающих помехи в каналах гектаметрового диапазона.

Внешняя антенна, например, типа «волновой канал» имеет более выраженную направленность, в сравнении со встроенной рамочной антенной, и может быть более успешно использована для поиска помех.

Подключение антенны к дополнительному внешнему входу производится через коаксиальный разъём SMA, расположенный на кронштейне антенны. Для приёма радиосигнала на внешнюю антенну необходимо командой меню «Переключить антенный вход» активировать внешний вход.

Измерение уровня сигнала, подаваемого на внешний вход, производится в единицах дБмкв, для пересчёта в единицы напряжённости поля необходимо знать коэффициент усиления внешней антенны.

9. Запись результатов измерений

Результаты измерений напряженности поля и параметров модуляции могут быть сохранены в записную книжку индикатора.

В память заносятся:

- напряженность поля;
- режим измерения («RMS» или «ПИК»);
- частота модулирующего сигнала («Тон»)
- девиация частоты («Девиация»)
- дата и время измерения;
- километровая отметка места измерения.

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

Процедура записи начинается с нажатия клавиши [↵] после получения результата измерения, при этом на дисплее появляется сообщение, измеренное значение напряженности поля и параметры модуляции.



Рис. 6. Ввод километровой метки при сохранении результата измерений

Прибор предлагает ввести или скорректировать номер километровой отметки и сохранить результат измерений.

При изменении километровой метки используются клавиши [◀] и [▶] для перемещения курсора и цифровые клавиши [0]-[9] для изменения цифры метки, на которую указывает мерцающий курсор. После завершения ввода метки нужно нажатием клавиши [↵] подтвердить сохранение результата измерений с сопутствующей информацией, запись сохраняется в записной книжке и прибор возвращается в режим измерений.

Отказаться от сохранения результата можно нажатием клавиши [⏻] или [С]. Прибор вернётся в режим измерения напряжённости поля без сохранения данных в записную книжку.

Если проводится несколько измерений на разных частотах модуляции, использующиеся в радиостанциях, запись данных выполняют, не изменяя существенно расположение прибора в выбранном месте измерения.

Во время передачи речевых сообщений результаты измерений параметров модуляции всегда будут иметь большой разброс.

10. Просмотр записной книжки

Для просмотра записей в «Меню» выберите режим «Записи».



Рис. 7. Просмотр содержимого записной книжки

Выбор записи осуществляется при помощи кнопок со стрелками. Кнопка [►] перелистывает записи вперед по списку, клавиша [◀] – назад.

Удаление записей из записной книжки производится функциональной кнопкой [2] (СТЕРЕТЬ).

11. Вывод записей на компьютер

Для передачи данных на компьютер необходимо подключить индикатора напряженности поля к свободному порту USB компьютера кабелем, входящим в комплект прибора.

Прибор включится, и на экране появится надпись «USB», подтверждающая успешное соединение и готовность к передаче результатов измерений.

Компьютер определяет индикатора как устройство хранения данных (USB Mass Storage), установка драйверов не требуется.

Результаты измерения доступны в виде файла `records.csv`.

Формат csv (Comma-separated values, Значения, разделённые запятыми) – текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных. Каждая строка файла – это одна строка таблицы.

Первая строка – шапка таблицы, содержит подписи столбцов, следующие строки – результаты измерений.

Файл `records.csv` может быть открыт в любом редакторе таблиц, например, Microsoft Excel, OpenOffice Calc, или, при необходимости, в любом простейшем текстовом редакторе (например, Notepad/Блокнот)

12. Заряд аккумулятора

Питание индикатора напряженности поля ИНП 0107 УКВ осуществляется от аккумуляторной батареи. Ресурс аккумулятора обеспечивает непрерывную работу прибора не менее 4 часов.

Степень заряженности аккумулятора отображается символом на дисплее. При исчерпании заряда аккумулятора прибор выключается.

Заряд аккумулятора выполняется с использованием внешнего сетевого адаптера, которым комплектуется аккумулятор. Адаптер обеспечивает питание прибора постоянным напряжением 5 В при токе до 0,5 А.

Для заряда аккумулятора присоедините сетевой адаптер к разъему на корпусе, вилку сетевого адаптера подключите в осветительную сеть переменного тока 220 В.

Продолжительность заряда аккумулятора не превышает 4 часов .

По завершении процесса значок подзарядки аккумулятора (⚡) исчезает.

13. Комплект поставки

| | |
|---|-------|
| Индикатор напряжённости поля ИНП 0107 УКВ | 1 шт. |
| Сетевой адаптер для заряда аккумулятора | 1 шт. |
| Кабель USB A-B | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации, паспорт | 1 шт. |

Последняя версия программного обеспечения, а также электронная версия данного руководства по эксплуатации доступны в интернете:

<http://technom.ru/files/inp0107vhf/>

14. Правила эксплуатации, хранения и транспортировки

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 индикатор за антенну. При работе с прибором в условиях атмосферных осадков, на корпус необходимо надеть подходящий чехол из полиэтиленовой пленки.

Приборы допускается хранить в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 10 до 40 °С и относительной влажности до 80%. Приборы могут транспортироваться в закрытом транспорте, исключающем сильную тряску, вибрацию и удары.

15. 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 или по адресу:

ООО «ТЕХНОМ»

Россия, 620086 г. Екатеринбург, ул. Радищева 55, оф. 531А

тел/факс (343) 212-46-09, 234-69-00

почтовый адрес: 620149 г. Екатеринбург, а/я 491

WWW: <http://technom.ru>, <http://техном.рф>

E-mail: mail@technom.ru

16. Паспорт изделия

Индикатор напряженности электромагнитного поля «ИНП 0107 УКВ»

заводской № _____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ 4314-001-32285843-2011 «Индикатор напряжённости электромагнитного поля ИНП 0107» и признан годным для эксплуатации.

Таблица 3. Содержание цветных и драгоценных металлов

| | |
|---------------------|---------------|
| Алюминиевые сплавы | 300 г |
| Медь | 30 г |
| Драгоценные металлы | Не содержатся |

Изготовитель ООО «Техном»,
Россия, 620086 г. Екатеринбург,
ул. Радищева 55, оф. 531А
тел/факс (343) 212-46-09, 234-69-00
почтовый адрес: 620149 г. Екатеринбург, а/я 491
WWW: <http://technom.ru>, <http://техном.рф>
E-mail: mail@technom.ru

Дата изготовления « ____ » _____ 20 ____ г.

М.П. _____ / _____