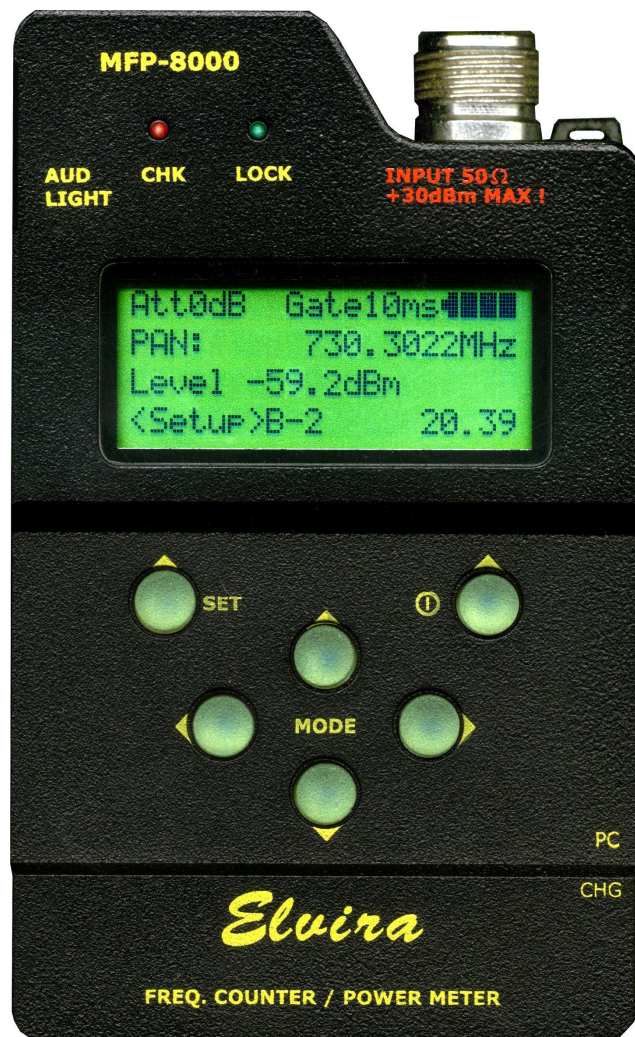


# Портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000

Руководство пользователя  
Паспорт



## 1. Общие положения

Настоящее руководство пользователя распространяется на портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000 и предназначено для изучения принципа его работы и правил эксплуатации.

MFP-8000 предназначен для измерения частоты и мощности радио сигналов при проведении широкого круга исследовательских, диагностических, регулировочных и поисковых работ с радиоустройствами.

Специалистам знакомы, используемые для этих целей ручные индикаторы поля РИЧ с функцией измерения частоты. Эти портативные приборы надежно работают уже в течение многих лет, последний из представителей этого семейства - РИЧ-3.

Портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000, разработанный на основе последних достижений элементной базы и технологии, воплотил в себе многолетний опыт эксплуатации и лучшие свойства семейства приборов РИЧ.

MFP-8000 способен реагировать на любые источники радиоизлучений в диапазоне частот до 8 ГГц, имеющие мощность сигнала в точке приема не менее  $0,5 \times 10^{-8}$  Вт и превышающую естественный фон на 3...5 дБ, то есть, уверенно, с расстояния до 8-ми метров, фиксировать излучение радиопередающего устройства с выходной мощностью 5 мВт, работающего на согласованную четвертьволновую антенну.

MFP-8000 позволяет пользователю в ручном и автоматическом режимах:

- Определять частоту входного сигнала в диапазоне частот от 100 кГц до 8 ГГц.
- Измерять мощность входного сигнала в диапазоне уровней от минус 53 дБм до плюс 30 дБм.
- Идентифицировать во входном сигнале наличие признаков протокола обмена данными для сотовой и телефонной систем связи (GSM 900/1800/1900, DECT), в GSM определять режим работы "SMS", "Talk" и определять значение частоты.
- Автоматически (посредством встроенного интерфейса) настраивать панорамные радио приемники или другие устройства на измеренную MFP-8000 частоту сигнала (опция по специальному заказу).
- Использовать (встроенные) память прибора, часы и календарь для протоколирования и хранения результатов измерений.
- Задействовать встроенный интерфейс при использовании MFP-8000 в качестве измерительного элемента в составе автоматизированных систем мониторинга эфира.
- Осуществлять режим "акустозавязывания", используемый при проведении поисковых работ.
- Поддерживать сторожевой режим по критерию превышения мощностью сигнала заданного порога.

В MFP-8000 предусмотрены:

- Ступенчатое переключение входного аттенюатора с шагом по 10 дБ.
- Выбор времени счёта.
- Выбор диапазона входных частот.
- Установка пользовательских режимов калибровки по уровню.
- Контроль заряда/разряда батареи.
- Часы реального времени, календарь.
- Встроенная световая и звуковая индикация.
- Интерфейс RS232.

## 2. Предостережения

**Внимание!** Производитель прибора оставляет за собой право вносить в прибор незначительные конструктивные изменения, не ухудшающие (улучшающие) его эксплуатационные качества. В этом случае настоящее Руководство пользователя может в отдельных местах не в полной мере соответствовать имеющейся у Вас модификации прибора. Для получения исчерпывающей информации рекомендуем обращаться к последним версиям Руководства по эксплуатации, размещаемым на сайте производителя (ЗАО ПФ «ЭЛВИ-РА»).

Перед включением прибора следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и в дальнейшем неукоснительно соблюдать его требования.

Категорически не допускается самостоятельная разборка прибора и подключение к нему устройств, не предусмотренных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантийное и послегарантийное обслуживание прибора осуществляет изготовитель только при наличии настоящего руководства по эксплуатации и правильно заполненного паспорта и отсутствии нарушения пломбирования.

В случаях наличия в приборе механических повреждений, эксплуатации прибора в химически агрессивных средах, попадания внутрь прибора воды, грязи и насекомых, а также при нарушении пользователем условий эксплуатации, пломбирования и требований настоящего руководства по эксплуатации - гарантийные обязательства утрачивают силу.

### 3. Комплект поставки

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
1. Прибор MFP-8000 2. Антенна А-1 3. Антенна А-2 4. Переход N-BNC 5. Интерфейсный кабель RS232 6. Зарядное устройство 7. Руководство пользователя 8. Паспорт 9. Упаковочная коробка	ЕЛКБ. 464334.100	1 шт. 1 шт.* 1 шт.* 1 шт.* 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	* поставляются по отдельному заказу

### 4. Технические характеристики

- Диапазон рабочих частот: (0,1÷8000) МГц.
- Вход: 50 Ом 1Вт, разъем «N» типа.
- Динамический диапазон измерений уровня мощности: от минус 53 дБм до + 30дБм).
- Точность измерения уровня мощности: ± 0,5 дБ.
- Максимальная измеряемая мощность со встроенным аттенуатором: 1 Вт.
- Чувствительность при измерении частоты: не хуже 1,2 мВ (минус 45 дБм ) в диапазоне (300÷6000) МГц и не хуже 13 мВ (минус 25 дБм) в диапазонах (0,1÷ 0,3) МГц и (6000÷8000) МГц .
- Чувствительность при измерении мощности: не хуже  $0,5 \cdot 10^{-8}$  Вт.

- Опорный генератор 13МГц:  $\pm 2.5\text{ppm}$  ( $-30 +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ),  $\pm 1,5\text{ppm}$  ( $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- КСВН не более 1,5.
- Диапазон рабочих температур: от 0 до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Питание: встроенная литий ионная батарея 3,6 В/1,95 Ачас.
- Средний ток потребления: не более 250 мА.
- Габариты: 115x70x27 мм.

## 5. Органы управления

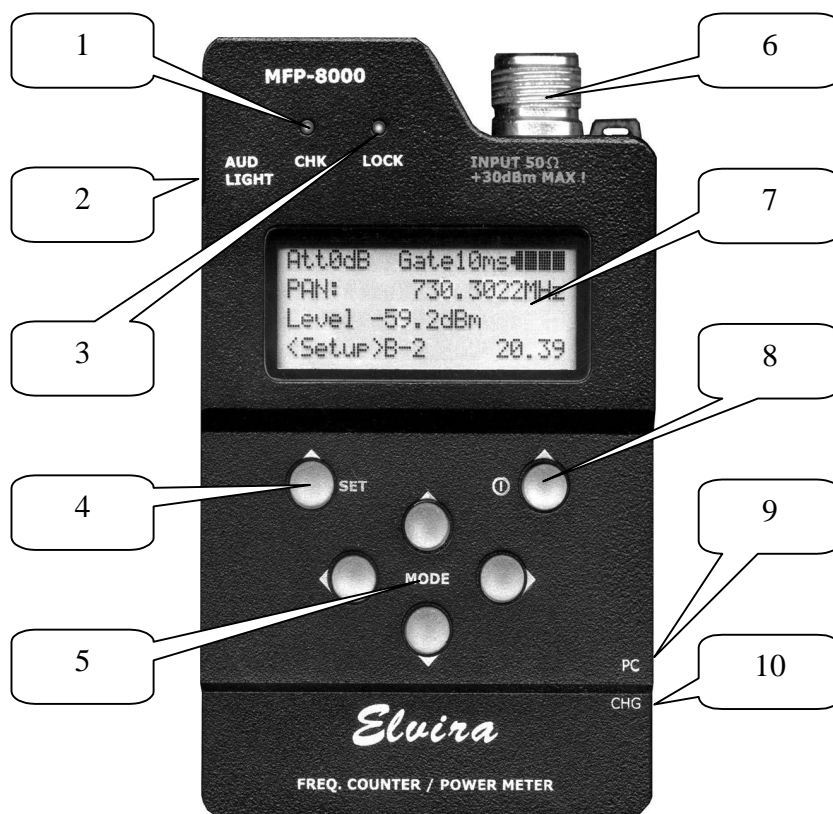


Рис. 1

- 1). Красный светодиод «CHK» (проверка) - индицирует предупреждения при внештатных ситуациях.
- 2). Кнопка\* включения /выключения подсветки и режима «акустозавязывания».
- 3). Зеленый светодиод «LOCK» (фиксация) – загорается после обнаружения сигнала.
- 4). Функциональная кнопка – функция присваивается в строке назначения (см. Рис. 2).
- 5). Блок кнопок перемещения курсора (вверх, вниз, вправо, влево).
- 6). Входной разъем\*.
- 7). Дисплей.
- 8). Кнопка включения /выключения и функциональная кнопка - функция присваивается в строке назначения (см. Рис. 2).
- 9). Гнездо\* для подключения интерфейсного кабеля RS232.
- 10). Гнездо\* зарядки аккумулятора.

Примечание:

Органы управления, отмеченные знаком (\*), расположены на боковых сторонах корпуса.

## 6. Порядок работы

Включение и выключение прибора осуществляется нажатием и удержанием кнопки включения/выключения (см. 8 на Рис. 1) на время порядка 3-х секунд.

После включения, на дисплее отображается главное меню (см. Рис. 2), в котором осуществляется выбор рабочего режима.

**Внимание!** Если при включении прибора дисплей не светится и загорается красный светодиод «СНК» (см. 1 на рис. 1), то для дальнейшей работы прибора следует зарядить аккумулятор.

Осуществляя перебор режимов работы при помощи кнопок курсора вверх-вниз (см. 5 на Рис. 1) выберите нужный (выделен обратными скобками). Режим вступит в силу после нажатия кнопки 4 (см. Рис. 1), выделенной на дисплее в строке назначения функциональных кнопок.



Рис. 2

### 6.1. Режим «Panorama» (Обзор)

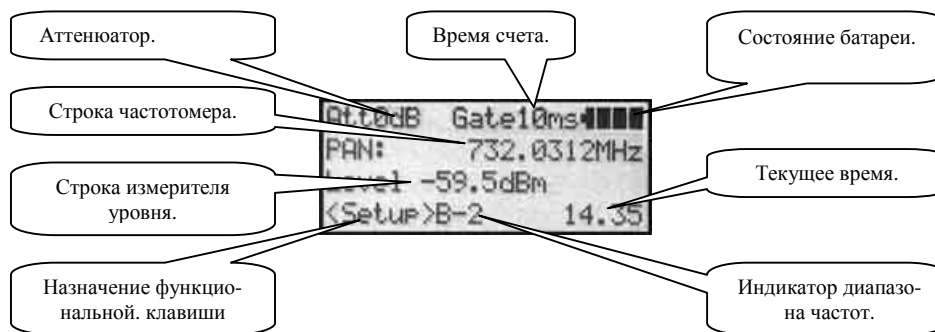


Рис. 3

Режим обзора может применяться во всех случаях измерения частоты и мощности электрического сигнала, подключенного ко входному разъему прибора. В этом режиме значения частоты и уровня, полученные в каждом цикле измерения, выводятся на индикатор непрерывно (см. Рис. 3). Цифровая фильтрация измеряемой частоты не используется.

### 6.2. Режим «Search» (Поиск)

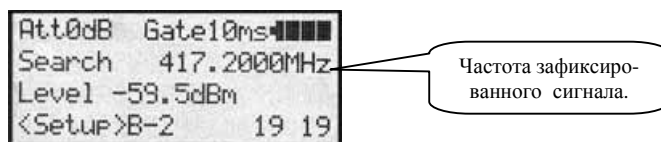


Рис. 4

Поисковый режим применяется в тех случаях, когда требуется отыскивать источники радиоизлучения. В этом режиме для облегчения поиска производится цифровая фильтрация измеряемой частоты и может быть включен режим акустической завязки. Звуковой излучатель включается на время, нажатия и удерживания кнопки «AUD» (2 на рис. 1). Захват частоты фиксируется загоранием зеленого светодиода «Lock» (3 на рис. 1). Измеренное значение выводится на индикатор (см. Рис. 4) и индицируется там до момента перехода в другой режим или выключения прибора (даже в случаях, если источники сигнала выключаются). В случаях не обнаружения сигнала на индикатор выводится соответствующее сообщение (см. Рис. 5).

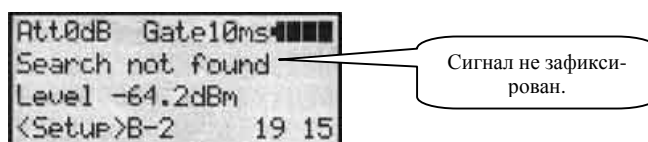


Рис. 5

### 6.3. Режим «Fix Level» (Превышение уровня)

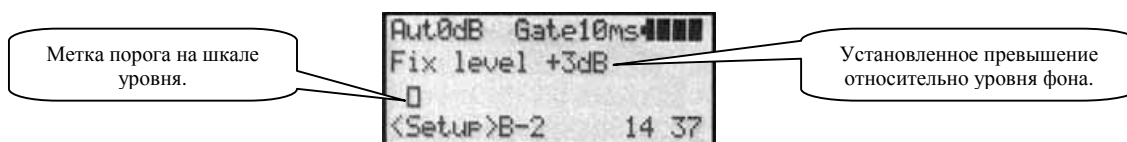


Рис. 6

Этот режим используется для мониторинга изменений состояния эфира. Сначала, в момент включения режима, измеряется уровень электромагнитного фона и его значение запоминается. Затем, непрерывно, производится сравнение текущего уровня с запомненным. В случае превышения на заданную величину текущего уровня над запомненным значением, прибор подает оператору соответствующий сигнал.

Последовательным нажатием кнопки «стрелка вправо» блока курсоров 5 (см. рис. 1) можно задать одно из пяти значений превышения (порога срабатывания) - +3дБ, +6дБ, +12дБ, +18дБ или +24дБ. При появлении устойчивого сигнала, превышающего установленный порог, изделие фиксирует его в реальном времени, загорается зеленый светодиод «Lock» и на индикатор выводится значение зафиксированной частоты, а при включенной функции «Message» (см. п. 6.5.) - подается звуковой сигнал.

В этом режиме по умолчанию аттенюатор устанавливается в положение «Auto», индикация уровня - «Line».

## 6.4. Режим «Pulse» (Импульсные сигналы)

Режим «Pulse» предназначен для идентификации протоколов передачи сигналов телефонной связи, работающих в стандартах GSM 900, 1800 и DECT. Кроме того, в стандарте GSM, прибор определяет вид передаваемого сообщения «SMS» (текст) или «Talk» (разговор) и значение частоты.

Вид стартового экрана этого режима показан на Рис. 7.

После обнаружения и анализа (захвата) сигнала, на дисплее высвечивается идентифицированное название стандарта (см. Рис. 8) и загорается зеленый светодиод «Lock».



Рис. 7

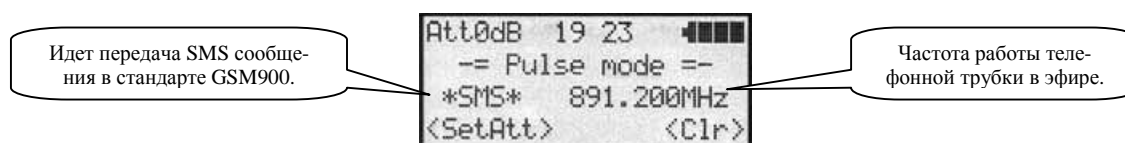


Рис. 8

## 6.5. Работа с меню установок

Войти в меню установок можно во всех режимах кроме «Pulse», нажатием кнопки «SET». Вид окна меню установок показан на Рис. 9.

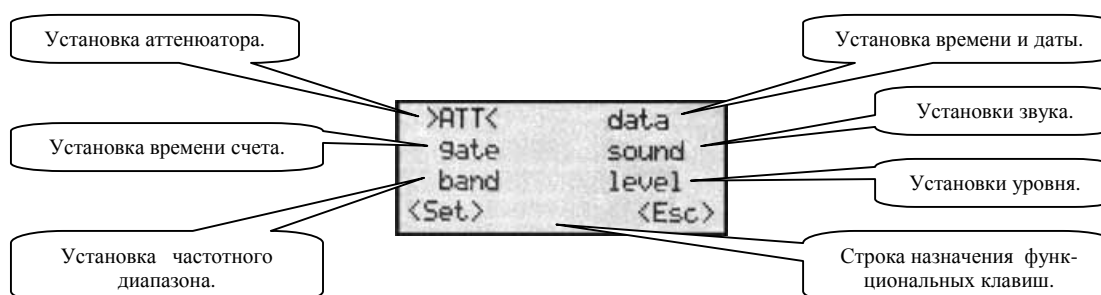


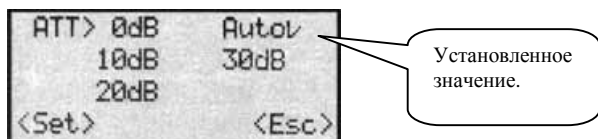
Рис. 9

Все перемещения по меню и подменю осуществляется при помощи кнопок блока курсоров 5 (см. рис. 1), в соответствии со стрелками: вверх, вниз, вправо, влево. Активная в текущий момент позиция выделяется обратными скобками. Действия - функциональными кнопками (см. строку назначения функциональных кнопок).

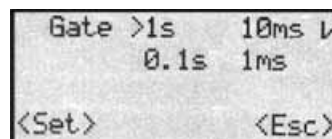
Установки конкретных значений параметров режимов осуществляются в открывающихся подменю: «Аттенюатор», «Время счета», «Частотный диапазон», «Установки звука», «Время, дата» и «Установки уровня» (см. Рис. 10).

Для установки времени и даты нажмите функциональную кнопку <Set>, на дисплее появится мерцающий маркер. Перемещение маркера по позициям осуществляется кнопками блока курсора (см. Рис. 1) вправо влево, изменения вводимого значения – кнопками вверх вниз. Для сохранения введенных установок следует повторно нажать функциональную кнопку <Set>.

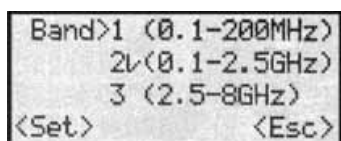
#### Аттенюатор



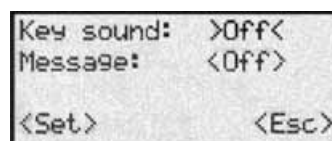
#### Время счета



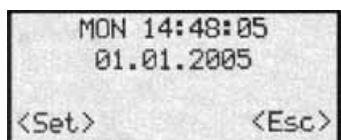
#### Частотный диапазон



#### Установки звука



#### Время дата



#### Установки уровня

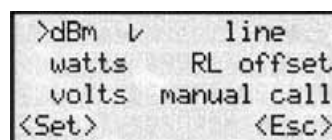


Рис. 10

## 7. Заряд аккумулятора

Степень заряженности встроенного аккумулятора указывает индикатор заряда, расположенный в правом верхнем углу экрана (см. Рис. 11). Степень заряженности аккумулятора приблизительно пропорциональна количеству зачерненных секторов.

Для заряда встроенного аккумулятора при работающем приборе следует подключить зарядное устройство, входящее в комплект поставки, к гнезду «CHG» (10 на рис. 1), затем к сети. По мере зарядки аккумулятора количество зачерненных секторов будет возрастать. По завершению заряда зачернены все сектора, прибор продолжает работу. Время заряда аккумулятора в этом случае около семи часов.

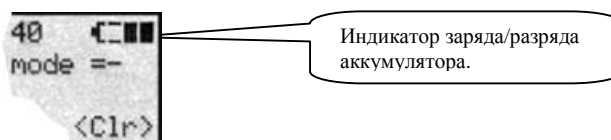


Рис. 11

Если в момент подключения зарядного устройства прибор находится в выключенном состоянии, то он автоматически включится в режим быстрой зарядки (на дисплее появится надпись «QUICK CHARGE»). Время заряда разряженного аккумулятора в этом режиме



составляет около 3-х часов. После завершения заряда аккумулятора прибор автоматически выключится.

**Внимание!** Если аккумулятор сильно разряжен, то в режиме зарядки дисплей включается не сразу. Сначала загорается красный светодиод «СНК», затем, по истечении некоторого времени (когда напряжение на аккумуляторе достигнет определенного значения), прибор перейдет в режим «QUICK CHARGE» и процесс заряда будет протекать, как описано выше.

Следует иметь в виду, что встроенный аккумулятор имеет ограничения по сроку службы: по истечении 2-х лет с момента изготовления прибора он перестает обеспечивать паспортную емкость и до истечения 5-ти лет, вне зависимости от рабочего состояния, подлежит обязательной замене.

Косвенно о величине емкости аккумулятора можно судить по времени заряда полностью разряженного аккумулятора. Уменьшение времени заряда полностью разряженного аккумулятора в два раза по сравнению с первоначальным является сигналом к замене аккумулятора.

Замену встроенного аккумулятора осуществляет изготовитель прибора (ЗАО ПФ «ЭЛВИРА») за отдельную плату.

## 8. Особенности использования

### 8.1. Измерение частоты

Измерение частоты во всех режимах работы MFP - 8000 проводится методом прямого счета. Для задания требуемой точности при определении значения частоты входного сигнала имеется возможность изменения времени счета. Время счета может устанавливаться в диапазоне от 1 мс до 1000 мс. Относительная погрешность измерения среднего за время счета значения частоты ( $d_f$ ) не превосходит значения, определяемого по формуле:

$$d_f = \pm \left( |d_{кв}| + \frac{1}{f_{изм} \cdot t_{сч}} \right) \cdot N$$

где:  $d_{кв}$  - относительная погрешность частоты опорного генератора;

$f_{изм}$  - значение измеряемой частоты, кГц;

$t_{сч}$  - время счета, мс;

$N$  - коэффициент деления входного делителя.

Коэффициент деления входного делителя равен:

$N=1$  в диапазоне частот входного сигнала (0,1÷200) МГц;

$N=4$  в диапазоне частот входного сигнала (200 ÷ 600) МГц;

$N=8$  в диапазоне частот входного сигнала (600 ÷ 1200) МГц;

$N=16$  в диапазоне частот входного сигнала (1200 ÷ 2500) МГц;

$N=32$  в диапазоне частот входного сигнала (2,5÷4,8) ГГц;

$N=64$  в диапазоне частот входного сигнала (4,8 ÷8) ГГц.

В целях получения высокой точности измерений частоты, в MFP- 8000 установлен высокоточный термокомпенсированный опорный генератор, обладающий стабильностью частоты не хуже  $\pm 1.5$  ppm.

### 8.2. Индикатор электромагнитного поля

MFP - 8000 с комплекте с антенной может использоваться в том числе и как высокочувствительный индикатор электромагнитного поля, фиксирующий источники радиоизлучений, имеющие мощность сигнала на входе прибора превышающую  $0,5 \cdot 10^{-8}$  Вт, излучающие радиосигнал в диапазоне частот от 100 кГц до 8 ГГц. Для этого в MFP - 8000 имеется соответствующий набор режимов (см. п.п. 6.1 ... 6.5), имеющихся у лучших образцов индикаторов электромагнитного поля (например РИЧ-3 и др.).

В свободном пространстве прибор уверенно, с расстояния до двадцати метров обнаруживает излучение СВЧ источников с выходной мощностью порядка 5 мВт.

Для использования режима «акустозавязывания» (см. п.п. 6.2.) при идентификации радиомикрофонов в MFP - 8000 имеются соответствующий детектор, усилитель и звуковой излучатель. Звукоизлучатель включается на время нажатия и удерживания кнопки «AUD» (2 на рис. 1).

В MFP - 8000 имеется также режим мониторинга «ближней зоны» (см. п.п. 6.3.). В этом режиме прибор выдает сигнал при обнаружении радиоизлучения, уровень которого превышает пороговое значение, установленное оператором. Пороговое значение может быть установлено оператором в диапазоне от 3 до 24 дБ.

Кроме того, протокол (до 1000 значений) измерений может запоминаться и храниться во встроенной памяти прибора.

Через встроенный интерфейс MFP - 8000 может автоматически управлять настройкой панорамных приемников (типа AOR 8000) или других устройств на измеренную частоту.

Имеющийся интерфейс позволяет также управлять настройками MFP - 8000 с внешнего компьютера, а также считывать туда, для последующей обработки, результаты измерений.

### 8.3. Сбои в работе

Статическое электричество, мощные электромагнитные импульсы и другие нештатные воздействия на прибор могут приводить к сбоям в его работе и даже к «зависанию» управления. В этом случае, прежде чем констатировать неисправность, следует воспользоваться кнопкой «сброс». Для этого, не прилагая излишних усилий, тонким предметом (например, разогнутой скрепкой) через отверстие расположенное на задней крышке прибора, рядом с решеткой звукоизлучателя, нажать на кнопку сброса. После этого прибор должен перезапуститься и выйти в основное меню. Если этого не происходит, тогда следует обратиться на предприятие-изготовитель.

## 9. Гарантии изготовителя (поставщика)

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность прибора при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем Руководстве пользователя.

Гарантийный срок эксплуатации прибора 18 месяцев от даты приемки. Дата приемки должна быть подтверждена соответствующей записью в настоящем Руководстве пользователя.

В случае отказа изделия в течение гарантийного срока при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в настоящем Руководстве пользователя, поставщик обязан безвозмездно устранить отказ и принять меры, включающие эти дефекты во всех последующих партиях.

## 10. Свидетельство о приемке

<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</b>			
<u>Портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000</u> <small>наименование</small>		№ _____ <small>заводской номер</small>	
<p>изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.</p>			
Технический контроль			
М.П. <small>личная печать</small>	_____ <small>подпись</small>	_____ <small>расшифровка подписи</small>	_____ <small>число, месяц, год,</small>

## 11. Свидетельство об упаковке

<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ</b>			
<u>Портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000</u> <small>наименование</small>		№ _____ <small>заводской номер</small>	
<p>Упакован: <u>ЗАО ПФ «ЭЛВИРА»</u></p> <p>согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.</p>			
_____ <small>должность</small>	_____ <small>подпись</small>	_____ <small>расшифровка подписи</small>	_____ <small>число, месяц, год,</small>

## 12. Сведения о рекламациях

В случае повреждения упаковки при транспортировании претензии в установленном порядке предъявляются организации, проводящей транспортировку.

В случае обнаружения неполной поставки или повреждения портативного измерителя частоты и мощности MFP-8000, при отсутствии повреждения тары, составляется акт совместно с представителем предприятия-изготовителя.

В случае возникновения дефекта в течение гарантийного срока эксплуатации, потребитель должен направить портативный измеритель частоты и мощности MFP-8000 на предприятие-изготовитель с сопроводительным письмом, где указать причину рекламации.



ЗАО ПФ «ЭЛВИРА» постоянно работает над совершенствованием программного обеспечения MFP-8000, исправлением обнаруженных несоответствий и расширением его функциональных возможностей. Модернизация прибора осуществляется путем обновления программного обеспечения в энергонезависимой памяти прибора.

Для обновления программного обеспечения MFP-8000 следует:

- 1). Из раздела «ССЫЛКИ» сайта [www.elvira.ru](http://www.elvira.ru) скопировать в компьютер программу MfpLoader.exe и версию «прошивки» ППЗУ, например Rv1\_01.hex.
- 2). Полностью зарядить батарею MFP-8000 и затем, выключить прибор.
- 3). Соединить интерфейсным кабелем RS232, входящим в комплект поставки, гнездо «PC» MFP-8000 и СОМ порт компьютера.
- 4). Одновременно нажать и удерживать нажатыми в течение 5 сек кнопки «AUD/LIGHT» (№2 на Рис. 1) и «ВКЛ/ВЫКЛ» (№8 на Рис. 1). На дисплее должно появиться сообщение «Start Loader» и номер версии «прошивки» ППЗУ.
- 5). Запустить программу MfpLoader.exe, в открывшемся окне установить номер используемого СОМ порта и нажать клавишу «Open». Затем открыть нужный файл, например Rv1\_01.hex и нажать клавишу «Program», после чего начнется перепрограммирование MFP-8000.
- 6). По завершению процесса перепрограммирования прибор MFP-8000 автоматически перезагрузится и на дисплее отобразится основное меню режимов работы. После чего можно закрыть программу MfpLoader.exe нажав клавишу «EXIT» и отсоединить интерфейсный кабель. Нормальное время перепрограммирования не превышает 5 минут.

Возможные проблемы:

Следует иметь в виду, что без корректного завершения перепрограммирования прибор своих измерительных функций выполнять не будет. Поэтому, в случае возникновения сбоев при перепрограммировании, приведших к «зависанию» или незавершенности процесса, следует принять меры к его корректному завершению. Для этого: закрыть программу MfpLoader.exe используя стандартные средства Windows (Alt+F4) и нажать на MFP-8000 кнопку «Reset» (см. п. п. 8.3.) - на дисплее должны появиться надписи «WARNING! Flash Fault» (ошибка памяти) и «Start Loader», после чего можно повторить весь процесс перепрограммирования с самого начала. Если процесс перепрограммирования необходимо отсрочить во времени, то следует выключить прибор кнопкой «ВКЛ/ВЫКЛ» (№8 на Рис. 1) и отсоединить интерфейсный кабель. Повторное включение в этом случае осуществляется кнопкой «Reset».

Вместе с файлом \*.hex новой версии будет прилагаться текстовый файл краткого описания обновлений.

НА ВСЕ ВОЗНИКШИЕ У ВАС ВОПРОСЫ ВЫ МОЖЕТЕ ПОЛУЧИТЬ ОТВЕТ ПО ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЕ [mfp8000@mail.ru](mailto:mfp8000@mail.ru)