

**ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЕЙ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

ПЗ-41
№ _____

Руководство по эксплуатации

ПТМБ.411153.004 РЭ

ООО <<СКБ ПиТОН>>

603105, г. Нижний Новгород,
ул. Ошарская, 69, оф.314

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение.....	3
1 Нормативные ссылки.....	4
2. Обозначения и сокращения.....	5
3 Требования безопасности.....	5
4 Описание измерителя и принципов его работы	5
4.1 Назначение измерителя	5
4.2 Условия окружающей среды.....	6
4.3 Состав измерителя.....	6
4.4 Технические характеристики.....	7
4.5 Устройство и работа измерителя	14
5 Подготовка измерителя к работе.....	16
6 Порядок работы.....	16
7 Поверка измерителя.....	19
8 Техническое обслуживание.....	20
9 Текущий ремонт	20
10 Хранение.....	21
11 Транспортирование.....	21
12 Тара и упаковка.....	21
13 Маркирование и пломбирование.....	21
14 Приложение 1.....	22
15 Приложение 2.....	29

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 с расширенным выводом информации (далее измеритель). Руководство по эксплуатации содержит описание устройства измерителя, принцип действия, технические характеристики, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, транспортирования, хранения, технического обслуживания) и поддержания в готовности к применению, а также сведения об изготовителе и сертификации изделия.

С измерителем поставляются следующие эксплуатационные документы:

- руководство по эксплуатации ПТМБ.411153.004 РЭ,
- формуляр ПТМБ.411153.004 ФО,
- методика поверки ПТМБ.411153.003 МП,
- свидетельство о поверке,
- лист упаковочный ПТМБ.411153.004ЛУ (с перечнем комплектности поставки и эксплуатационных документов).

К проведению всех операций в процессе эксплуатации измерителя могут быть допущены лица со средним или высшим образованием, изучившие настоящее руководство и формуляр и имеющие практический навык в измерении опасных физических факторов и практический навык работы с компьютером.

1 Нормативные ссылки

- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Электромагнитные поля в производственных условиях. СанПиН 2.2.4.1191-03. – М.: Минздрав России, 2003.
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03. – М.: Минздрав России, 2003.
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи. СанПиН 2.1.8./2.2.4.1190-03. – М.: Минздрав России, 2003.
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. – М.: Минздрав России, 2003.
- “ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля”. ГОСТ 12.1.006-84 (изм.1). -М.: Госстандарт СССР, 1984.
- Руководство. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса. Р2.755-99. -М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999.
- Методические указания. Определение уровней электромагнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радиовещания и радиосвязи кило-, гекто- и декаметрового диапазонов. МУК 4.3.044-96. -М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996.
- Методические указания. Определение уровней магнитного поля, границ санитарно-защитной зоны и зон ограничения застройки в местах размещения передающих средств радио-вещания и радиосвязи кило, гекто- и декаметрового диапазонов. МУК 4.3.679-97. -М.: Интерсэн, 1998.
- Методические указания. Определение уровней ЭМП на рабочих местах персонала радиопредприятий, технические средства которых работают в НЧ, СЧ и ВЧ диапазонах. МУК 4.3.677-97. -М.: Интерсэн, 1998.
- Методические указания. Определение уровня напряжений, наведенных ЭМП на проводящие элементы зданий и сооружений в зоне действия мощных источников радиоизлучений. МУК 4.3.678-97. -М.: Интерсэн, 1998.
- Методические указания. Определение плотности потока энергии электромагнитного поля в местах размещения радиосредств, работающих в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц». МУК 4.3.1167-02. -М.: Минздрав России, 2002.
- Методические указания. Определение уровней электромагнитного поля, создаваемого излучающими техническими средствами телевидения, ЧМ вещания и базовых станций сухопутной подвижной радиосвязи. МУК 4.3.1677-03. -М.: Минздрав России, 2003.
- Методические указания. Гигиеническая оценка электромагнитных полей, создаваемых радиостанциями сухопутной подвижной связи, включая абонентские терминалы спутниковой связи. МУК 4.3.1676-03. -М.: Минздрав России, 2003.

2. Обозначения и сокращения

ППЭ - плотность потока электромагнитной энергии

АП - антенна-преобразователь напряженности переменного электрического поля или ППЭ в постоянное напряжение

Экспозиция облучения - значение квадрата напряженности электрического, магнитного поля или ППЭ, умноженное на временной интервал измерения

ТУ - технические условия

ПДУ - предельно допустимые уровни

ПО – программное обеспечение

ПК – персональный компьютер

ОЗУ – оперативное записывающее устройство

3 Требования безопасности

3.1 Перед началом работы внимательно изучите руководство по эксплуатации, а также ознакомьтесь с расположением органов управления и контроля измерителя.

3.2 К работе с измерителем допускаются лица высшего и среднего образования, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроизмерительными приборами и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.3 Требования по электробезопасности измерителя соответствуют ГОСТ Р.51350, класс защиты 3.

3.4 В состав измерителя входит устройство для заряда аккумуляторных батарей от сети 220 В, 50 Гц. Зарядное устройство предназначено для заряда аккумуляторных батарей, поставляемых с измерителем ПЗ-41.

3.5 При установке аккумуляторных батарей в батарейный отсек измерителя и в зарядное устройство необходимо строго соблюдать полярность батарей.

3.6 Во избежание механического повреждения антенных преобразователей при их отсоединении от измерительного устройства рекомендуется:

- поставить измеритель на поверхность стола в горизонтальное положение и удерживать его в этом положении за корпус измерительного устройства левой рукой, большим и указательным пальцами правой руки взяться за рифленую часть цангового разъема антенны и плавным горизонтальным движением отсоединить антенный преобразователь от измерительного устройства.

4 Описание измерителя и принципов его работы

4.1 Назначение измерителя

4.1.1 Измеритель предназначен для измерения плотности потока энергии (ППЭ) и среднеквадратических значений напряженности электрического и магнитного полей в режиме непрерывной генерации при проведении контроля уровней электромагнитного поля на соответствие требований нормативных документов в соответствии с п. 1

4.1.2 Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.35.002A №40558 от 01 августа 2010 г. выдан Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ до 01 августа 2015 г. Измеритель зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 27826-10 и допущен к применению в РФ.

4.1.3 Основная область применения: контроль окружающей среды в части электромагнитных излучений органами Государственной санитарно-эпидемиологической службы, лабораториями по охране труда и организациями, обеспечивающими электромагнитную безопасность рабочих мест и населения.

4.2 Условия окружающей среды

4.2.1 Нормальные условия применения

- температура окружающего воздуха, °С 20±5,
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80,
- атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) 84....106 (630...795).

4.2.2 Рабочие условия применения.

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50° С,
- относительная влажность воздуха до 90% при температуре плюс 30° С,
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм. рт. ст.).

4.2.3 Допустимые механические воздействия.

4.2.3.1 Вибрация:

- частота 10-55 Гц в течение 60 мин. с ускорением 2 м/с².

4.2.3.2 Механические удары многократного действия:

- максимальное ускорение 100 м/с²,
- длительность импульса 16 мсек,
- число ударов по каждому направлению воздействия 1000.

4.2.3.3 Механические удары одиночного действия:

- максимальное ускорение 300 м/с² по каждому направлению в количестве 3,
- длительность импульса 6 мсек,
- число ударов по каждому направлению воздействия 3.

4.2.4. Измеритель устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ Р51317.4.2 степень жесткости испытаний 2, критерий качества функционирования А.

4.3 Состав измерителя

4.3.1 Комплект поставки измерителя приведен в таблице 1.

Таблица 1. Комплект поставки.

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
1 Антенна-преобразователь АП-1(ППЭ)	ПТМБ.411519.001	1	Поставляется по требованию Заказчика
2 Антенна-преобразователь АП-2(ППЭ)	ПТМБ.411519.003	1	Поставляется по требованию Заказчика
3 Антенна-преобразователь АП-3(Е)	ПТМБ.411519.002	1	Поставляется по требованию Заказчика
4 Антенна-преобразователь АП-4(Е)	ПТМБ.411519.004	1	Поставляется по требованию Заказчика
5 Антенна-преобразователь АП-5(Н)	ПТМБ.411519.005	1	Поставляется по требованию Заказчика
6 Антенна-преобразователь АП-6(ППЭ)	ПТМБ.411519.006	1	Поставляется по требованию Заказчика
7 Устройство измерительное	ПТМБ.411134.004	1	
8 Кабель оптоволоконный	HFBR-RMD010	1	Поставляется по требованию Заказчика
9 Устройство сопряжения	ПТМБ.468359.004	1	Поставляется по требованию Заказчика
10 Футляр	ПТМБ.323365.001	1	
11 Чехол	ЕЮ.8.870.000	1	
12 Ящик	ПТМБ.323229.002	1	
13 Пакет	ЕЮ.8.870.001	1	
14 Устройство зарядное	Ansmann Photocam 3	1	
1	2	3	4

15 Диск с программой		1	
16 Руководство по эксплуатации	ПТМБ.411153.004РЭ	1	
17 Формуляр	ПТМБ.411153.004ФО	1	
18 Методика поверки	ПТМБ.411153.003МП	1	Приложение 1
19 Свидетельство о поверке		1	
20 Лист упаковочный	ПТМБ.411153.004ЛУ	1	

4.4 Технические характеристики

4.4.1 Диапазон частот и пределы измерения измерителя в зависимости от использования типа антенны-преобразователя (АП) приведены в Табл.2

Таблица 2. Технические характеристики

Тип антенны преобразователя	Диапазон частот, МГц	Пределы измерения		
		Напряженность		Плотность потока энергии (ППЭ), (мкВт/см ²)
		Электрическая составляющая E, (В/м)	Магнитная составляющая H, (А/м)	
АП-1 (ППЭ)	300-40000	-	-	0,26-100000
АП-2 (ППЭ)	300-5600 5600-40000	-	-	10-1000000 2,5-300000
АП-3 (Е)	0,01-0,03 0,03-300	2,5-800 1-550	-	-
АП-4 (Е)	0,01-0,03 0,03-300	15-1500 10-1500	-	
АП-5 (Н)	0,01-0,03 0,03-50	-	0,2-40 0,05-20	-
АП-6 (ППЭ)	0,5-2000 2000-5640			1-100000 0,26-24000

Примечание 1. АП-1(Е, ППЭ) и АП-2(Е, ППЭ) с рабочим диапазоном частот (0,3 - 60) ГГц изготавливаются по специальному требованию Заказчика

Примечание 2. АП-4(Е) с пределами измерения электрического поля (10-2000) В/м изготавливаются по специальному требованию Заказчика.

Примечание 3. АП-5(Н) с пределами измерения магнитного поля (0,05-30) А/м изготавливаются по специальному требованию Заказчика

4.4.2. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения ППЭ и среднеквадратического значения напряженности электрического (магнитного) полей известной частоты $\pm 2,4$ дБ

4.4.3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерителя, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной в пределах рабочих температур на каждые 10 гр.С. не более:

для АП-1	$\pm 0,6$ дБ,
для АП-2	$\pm 0,6$ дБ,
для АП-3	$\pm 1,0$ дБ,
для АП-4	$\pm 1,0$ дБ,
для АП-5	$\pm 1,0$ дБ
для АП-6	$\pm 1,0$ дБ

4.4.4 Неравномерность коэффициента преобразования в рабочем диапазоне частот не более:

для АП-1	4 дБ в диапазоне частот от 0,3 до 11,5 ГГц 9 дБ в диапазоне частот от 11,5 до 40 ГГц,
для АП-2	4 дБ в диапазоне частот от 0,3 до 5,6 ГГц 12 дБ в диапазоне частот от 5,6 до 40 ГГц ,
для АП-3	12 дБ в диапазоне частот от 10 до 30 кГц, 9 дБ в диапазоне частот от 30 до 100 кГц, 5 дБ в диапазоне частот от 0,1 до 300 МГц,
для АП-4	9 дБ в диапазоне частот от 10 до 30 кГц, 6 дБ в диапазоне частот от 0,03 до 300 МГц.
для АП-5	13 дБ в диапазоне частот от 10 до 30 кГц, 8 дБ в диапазоне частот от 0,03 до 50 МГц,
для АП-6	5 дБ в диапазоне частот от 0,5 до 2000 МГц, 9 дБ в диапазоне частот от 2000 до 5640 МГц

4.4.5 Режимы работы измерителя.

4.4.5.1 Вывод информации на табло измерителя.



Рисунок 1

4.4.5.1.1 При индикации текущих значений напряженностей и плотности потока энергии на табло измерителя выводится (Рисунок 1):

1. Первая строчка (сверху)

- наименование выводимого значения Етек (или Нтек или ППЭтек);
- размерность выводимого значения В/м (или А/м или мкВт/см²);
- время индикации текущих значений от 1 до 6 сек (установка производится при

последовательном нажатии кнопки «Установка параметров» в режиме Тинд, далее кнопками «вверх» или «вниз», и затем кнопкой «ВВОД»).

2. Вторая строчка

- цифровое значение выводимого параметра.

3. Третья строчка

- значение частоты в МГц источника максимального сигнала, по которой производится коррекция текущих значений;

4. Строчка

- номер используемого при измерениях антенного преобразователя;
- текущее время.



Рисунок 2

4.4.5.1.2 При индикации максимальных и усредненных значений напряженностей и плотности потока энергии на табло измерителя выводится (Рисунок 2):

1. Первая строчка (сверху)

- наименование выводимого значения Eмакс (или Eср), а также Hмакс (или Hср) и ППЭмакс (или ППЭСр);

- размерность выводимого значения В/м, А/м или мкВт/см²;

- время усреднения выводимого значения от 1 до 60 мин (установка производится при последовательном нажатии кнопки «Установка параметров» в режиме Тусред, далее кнопками «вверх» или «вниз», и затем кнопкой «ВВОД»).

2. Вторая строчка

- цифровое значение выводимого параметра за предыдущий временной интервал усреднения.

3. Третья строчка

- значение частоты в МГц источника максимального сигнала, по которой производится коррекция выводимых значений.

4. Четвертая строчка

- номер используемого при измерениях антенного преобразователя;

- текущее время усреднения.

С момента включения этого режима в процессоре за предыдущий временной интервал усреднения формируется среднее или максимальное значение, которое отображается на табло. После того когда текущее время усреднения закончилось (достигло заданного время усреднения), полученное значение заносится в память процессора, текущее время запускается заново, а на табло заново начинает отображаться результат усреднения за предыдущий временной интервал.



Рисунок 3

4.4.5.1.3 При индикации экспозиции на табло измерителя выводится (Рисунок 3):

1. Первая строчка (сверху)

- наименование выводимого значения ЭЭЭ(энергетическая экспозиция электрического поля) или ЭЭН(энергетическая экспозиция магнитного поля) или ЭЭППЭ(энергетическая экспозиция плотности потока энергии);

- размерность выводимого значения (V/m)²·h, (A/m)²·h и (μW/cm²) ·h (где h – время измерения значения экспозиции, час)

2. Вторая строчка

- цифровое значение выводимого параметра (буква E с цифровым значением обозначает

показатель степени, например E-03 есть 10^{-3} , E+2 есть 10^{+2} и т.д.).

3. Третья строчка

- значение частоты в МГц источника максимального сигнала, по которой производится коррекция значений напряженностей и/или плотностей потока энергии.

4. Четвертая строчка

- номер используемого при измерениях антенного преобразователя;
- время измерения экспозиции.



Рисунок 4

4.4.5.1.4 В режиме поиска максимальных значений напряженностей на табло измерителя выводится (Рисунок 4):

1. Первая строчка (сверху)

- наименование режима (поиск макс. E или поиск макс. H).

2. Вторая строчка

- цифровое значение выводимого параметра с индикацией размерности.

3. Третья строчка

- время поиска максимума (часы, минуты, секунды).

4. Четвертая строчка

- номер используемого при измерениях антенного преобразователя;
- текущее время.

В момент достижения максимального значения эта величина фиксируется, а также фиксируется текущее время, когда это максимальное значение достигнуто. В том случае, когда измеряется величина напряженности больше зафиксированного значения, запоминается и далее фиксируется новое максимальное значение, а также новое текущее время, когда эта величина достигнута и т.д. Время поиска в процессе измерения отсчитывается до значения 3600 сек (1 час) затем сбрасывается в ноль и отсчет начинается заново.

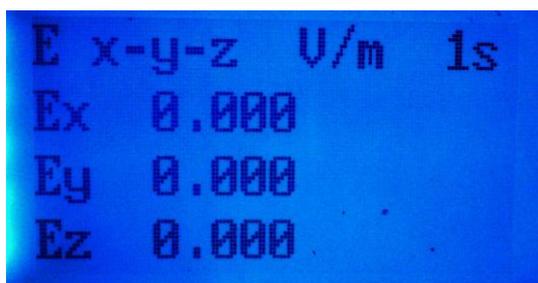


Рисунок 5

4.4.5.1.5 В режиме измерения компонент напряженностей на табло измерителя выводится (Рисунок 5):

1. Первая строчка (сверху)

- наименование режима E x-y-z или H x-y-z;
- размерность выводимых параметров,

- время индикации текущих значений от 1 до 6 сек (установка производится при последовательном нажатии кнопки «Установка параметров» в режиме Тинд, далее кнопками «вверх» или «вниз», и затем кнопкой «ВВОД»).

2. Вторая строчка

- E_x (с цифровым значением).
- 3. Третья строчка
- E_y (с цифровым значением).
- 4. Четвертая строчка
- E_z (с цифровым значением).

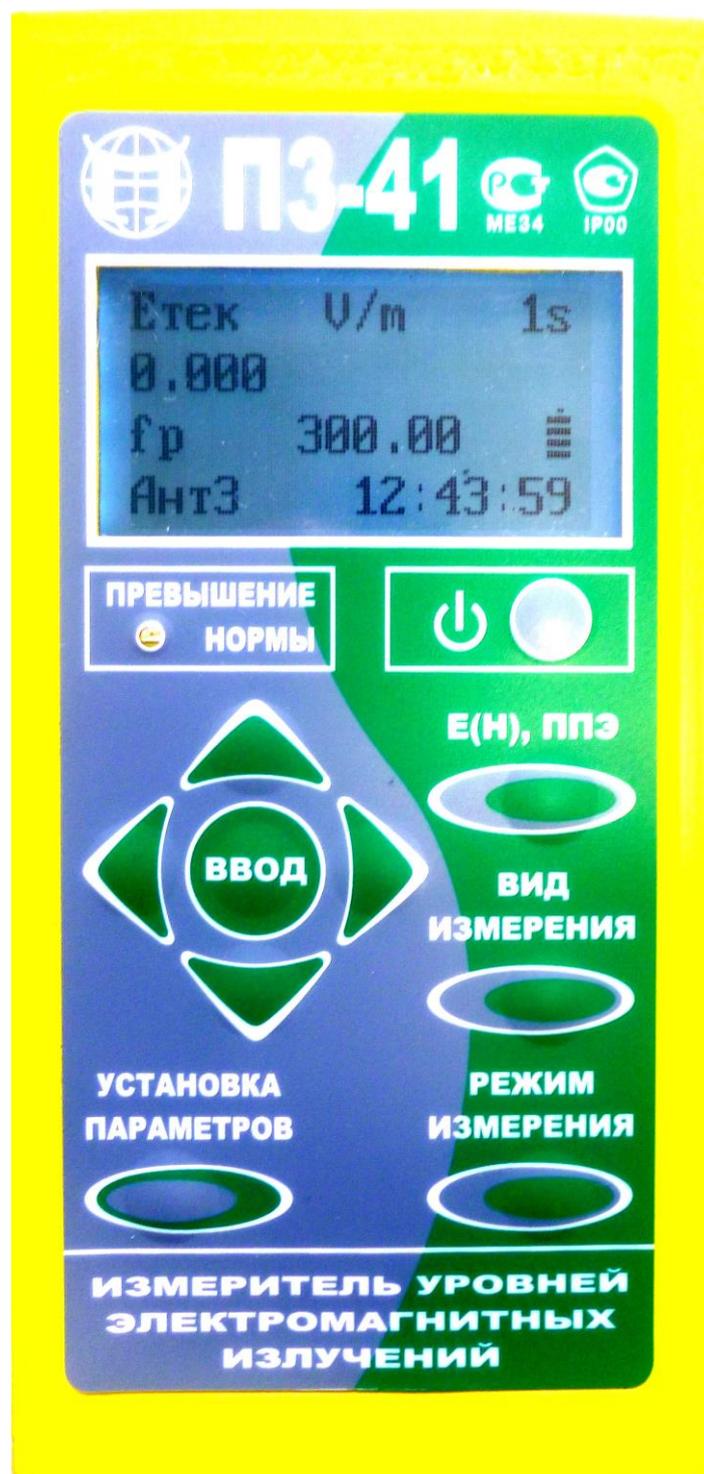


Рисунок. 6

Передняя панель устройства измерительного ПЗ-41 с расширенным выводом информации

4.4.5.2 С использованием передней панели устройства измерительного ПЗ-41 с расширенным выводом информации обеспечивается:

1. В режиме установка параметров в процессор с устройства измерительного последовательном нажатии кнопки «Установка параметров», далее кнопками «вверх», «вниз», «вправо», «влево» и затем кнопкой «ВВОД» (а также с клавиатуры компьютера вводится):
 - рабочая частота (в МГц) источника максимального сигнала, по которой производится частотная коррекция измеряемых значений напряженностей или ППЭ;
 - предельно допустимые уровни (ПДУ) текущих значений $E(V/m)$, $H(A/m)$, ППЭ ($\mu W/cm^2$), экспозиции $\text{ЭЭЕ}((V/m)^2 \cdot h)$, $\text{ЭЭН}((A/m)^2 \cdot h)$, ППЭ($(\mu W/cm^2) \cdot h$);
 - дата, текущее (астрономическое) время, время индикации текущих значений (от 1 до 6 сек), время усреднения (от 1 до 60 мин.);
 - контрастность в пределах от 100 до 160 единиц.
2. Кнопка $E(H)$, ППЭ путем последовательного нажатия обеспечивает просмотр текущих значений напряженности электрического поля E (или напряженности магнитного поля H при подключении АП-5) и ППЭ с дополнительными параметрами (п.4.4.5.1.1).
3. Кнопка «ВИД ИЗМЕРЕНИЯ» путем последовательного нажатия обеспечивает просмотр текущих, максимальных, средних значений, а также значений экспозиции с дополнительными параметрами (п.4.4.5.1.1, 4.4.5.1.2, 4.4.5.1.3).
4. Кнопка «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ» путем последовательного нажатия обеспечивает просмотр режима поиска максимальных значений (4.4.5.1.4) и режима измерения компонент напряженности электрического (или магнитного) поля по взаимно-ортогональным направлениям x, y, z . Положение этих компонент поля для антенных преобразователей АП-1...АП-6 относительно корпуса трубки антенного преобразователя и корпуса устройства измерительного показаны на Рисунке. 7.

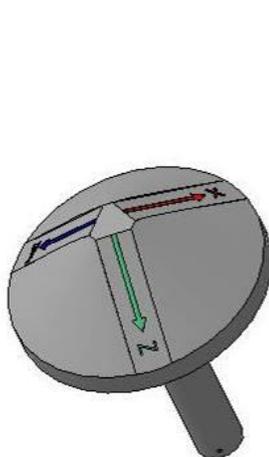


Рисунок 7а

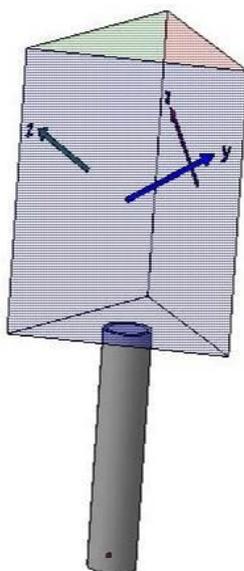


Рисунок 7б

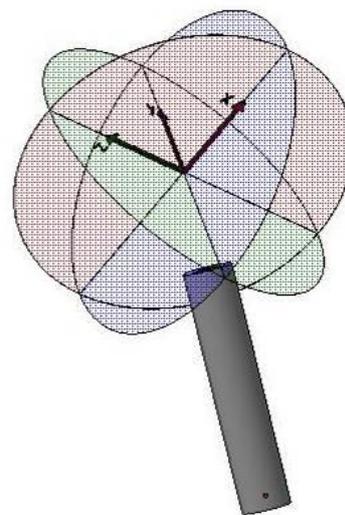


Рисунок 7в

Рисунок.7.

Положения 3-х взаимно-ортогональных направлений в антенных преобразователях, по которым происходит измерение компонент напряженности: (7а) - АП-1, АП-2; (7б) - АП-3, АП-4, АП-6; (7в) - АП-5. Точка на трубке развернута к плоскости табло ЖКИ. Плоскость с вектором y на Рисунке 7б параллельна плоскости табло ЖКИ.

4.4.5.3 Вывод на ПК с помощью дуплексного оптоволоконного кабеля производится:

- серийного номера прибора,
- типа антенны преобразователя, подключенного к измерителю,
- значений рабочей частоты f , по которой происходит выбор значения коэффициента коррекции k_f ,
- предельно допустимых уровней напряженности электрического и магнитного полей, ППЭ, экспозиции облучения установленных в измерителе,
- уровень контрастности,
- реального времени фиксируемого измерителем,
- текущих значений $E_{тек}$ (или $H_{тек}$ или ППЭтек) с индикацией их размерности,
- экспозиции облучения (произведения квадрата напряженности электрического или магнитного полей, а также ППЭ на время измерения),
- максимальное значение напряженности (E или H) в режиме поиска максимальных значений,
- компонент электрического E_x, E_y, E_z или магнитного H_x, H_y, H_z поля,
- массивов данных E (или H) усредненных за временной интервал, задаваемых пользователем, с привязкой к окончанию этого интервала в количестве 100,
- массивов данных максимальных значений E (или H) за выделенный пользователем интервал с привязкой к реальному времени внутри этого интервала в количестве 100.

4.4.5.4 В ПО ПК введен режим «самописца», который активируется клавишей «Файл».

При нажатии этой клавиши на мониторе ПК высвечивается имя файла и путь где Ваш файл будет сохранен. В этот файл будут записываться измеряемые прибором значения с периодом 1 секунда величин $E, H, ППЭ$, и т.д., индицируемые на мониторе ПК в режиме измерения. При переключении режима измерения, например с E на ППЭ будет соответственно переключаться запись в файле с E на ППЭ с наименованием величины. Каждому записанному значению измеренной величины в файле ставится в соответствие текущее время, когда эта величина измерена. При повторном нажатии клавиши «Файл» запись в файл массива данных измеряемых прибором прекращается.

4.4.5.5 При достижении предельно допустимых норм излучения производится визуальное и звуковое оповещение обслуживающего персонала.

4.4.6 Электропитание измерителя

4.4.6.1 Измеритель сохраняет работоспособность при питании от встроенного источника с напряжением от 2,0 до 3,5 В. В процессе эксплуатации должен быть обеспечен контроль предельного разряда источника питания. В измерителе используются две аккумуляторные батареи типоразмера R6 по классификации МЭК с напряжением 1,2 В.

4.4.6.2 Измеритель обеспечивает контроль разряда батарей при значении напряжения питания меньше или равном 2,0 В.

4.4.6.3 Ток потребления измерителя при напряжении питания 2,4 В не превышает 18 мА без подсветки индикатора и 25 мА с подсветкой при выключенной сигнализации. Максимальный потребляемый ток не превышает 150 мА. Время непрерывной работы с аккумуляторными батареями, поставляемыми с измерителем, не менее 85 часов с подсветкой ЖКИ и не менее 120 часов без подсветки ЖКИ.

4.4.7 Время наработки на отказ измерителя составляет не менее 10000 ч.

4.4.8 Габаритные размеры не более

АП-1	(\varnothing 63x285) мм
АП-2	(\varnothing 63x285) мм
АП-3	(\varnothing 83x334) мм

АП-4	(\varnothing 83x334) мм
АП-5	(\varnothing 83x334) мм
АП-6	(\varnothing 83x334) мм
измерителя в футляре для переноски	(480x370x130) мм
измерителя в транспортной таре	(506x382x156) мм

4.4.9 Масса измерителя не более

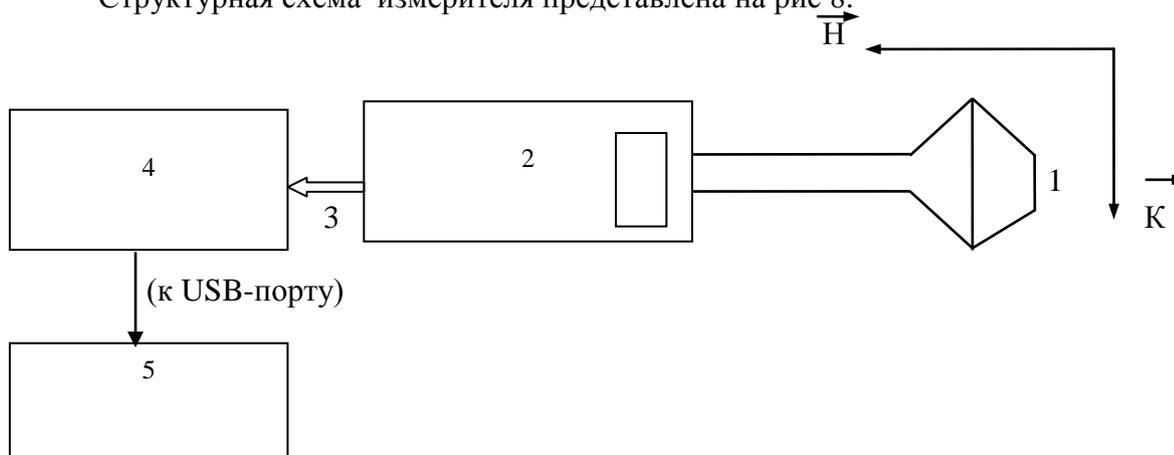
АП-1	0,140 кг
АП-2	0,140 кг
АП-3	0,210 кг
АП-4	0,210 кг
АП-5	0,300 кг
АП-6	0,210 кг.
устройства измерительного	0,5 кг
измеритель в футляре для переноски	3,2 кг
измерителя в транспортной таре	4,3 кг

Примечание. Гарантированными считаются технические характеристики, приведенные с допусками или пределами. Значения величин без допусков являются справочными.

4.5 Устройство и работа измерителя

4.5.1 Измеритель состоит из сменных антенн - преобразователей АП-1, АП-2, АП-3, АП-4, АП-5, АП-6 и программируемого микропроцессорного измерительного устройства.

Структурная схема измерителя представлена на рис 8.



- 1 – антенна - преобразователь (АП-1, АП-2, АП-3, АП-4, АП-5, АП-6);
- 2 - измерительное устройство;
- 3 – двойной оптоволоконный кабель;
- 4- устройство сопряжения;
- 5 - ПК

Рисунок 8 Структурная схема измерителя

4.5.2 Антенные преобразователи являются сверхширокополосными приемными элементами. При измерении сигнала от источника ЭМИ, работающего на одной частоте в режиме непрерывной генерации, процедура обработки результата измерения состоит в следующем. В измерительном устройстве прибора проведена прошивка частотных и динамических характеристик каждого из каналов по величине напряженности таким образом, что каждым величинам напряжения U_x, U_y, U_z для АП-1, АП-2, АП-3, АП-4, АП-6 в каналах x, y, z устанавливаются соответствующие величины взаимно-ортогональных составляющих E_x, E_y, E_z напряженности электрического поля E .

Среднеквадратическое значение напряженности электрического поля E рассчитывается в

процессорном блоке по формуле

где Kf - коэффициент частотной коррекции для АП-1, АП-2, АП-3, АП-4 и АП-6.

$$E = Kf \cdot \sqrt{E_x^2 + E_y^2 + E_z^2}$$

Величина плотности потока энергии P в процессоре рассчитывается формуле

$$P = \frac{E^2}{377}$$

Для АП-5 каждым величинам напряжения U_x, U_y, U_z в каналах x, y, z устанавливаются соответствующие величины взаимно-ортогональных составляющих H_x, H_y, H_z напряженности магнитного поля H . Среднеквадратическое значение напряженности магнитного поля H рассчитывается в процессорном блоке по формуле

$$H = Kf \cdot \sqrt{H_x^2 + H_y^2 + H_z^2}$$

где Kf - коэффициент частотной коррекции для АП-5.

В измерительном устройстве проведена прошивка частотных характеристик каждой антенны - преобразователя АП-1, АП-2, АП-3, АП-4, АП-5 и АП-6 таким образом, что при установке частоты контролируемого электромагнитного излучения автоматически происходит коррекция неравномерности частотной характеристики АП.

При измерении ЭМИ от источников с разными частотами следует руководствоваться частотными характеристиками антенн-преобразователей (приложение 2).

В процессорном блоке происходит обработка результатов измерений в соответствии с п.п.4.4.5.

Измерительное устройство обеспечивает ввод частоты для коррекции неравномерности частотной характеристики, предельно допустимых значений напряженности электрического (магнитного) поля, ППЭ, экспозиции, текущего времени, времени индикации, времени усреднения, контрастности.

При достижении допустимых значений в измерительном устройстве производится звуковое и визуальное оповещение пользователя.

4.5.3 Антенны преобразователи АП-1, АП-2, АП-3, АП-4 и АП-6 имеют три элемента дипольно-детекторных микросборок, а АП-5 три рамочных элемента с микросборками. В каждом АП три приемных сенсорных элемента образуют взаимно-ортогональные структуры.

В соответствии с действующими в РФ нормативами АП-1 и АП-2 используются для измерения ППЭ, АП-3 и АП-4 - для измерения напряженности электрического поля, АП-5 - для измерения напряженности магнитного поля. АП-6 используется для измерения как напряженности электрического поля E (диапазон частот от 500 кГц до 300 МГц), так и для измерения ППЭ (диапазона частот от 300 МГц до 5,6 ГГц).

В процессорном устройстве для АП-1, АП-2, АП-3, АП-4 и АП-6 пересчет из напряженности E в плотность потока энергии P производится для условия дальней зоны измерения, т.е. для расстояния от источника превышающего $2D^2/\lambda$ (D - максимальный размер источника излучения, λ длина волны электромагнитного излучения) по формуле

$$P = \frac{E^2}{377}$$

5.1 Распаковывание измерителя и внешний осмотр

5.1.1 Перед началом работы извлеките измеритель из укладки и произведите внешний осмотр. Убедитесь в отсутствии видимых механических повреждений, отсоединившихся или слабо закрепленных элементов.

Во избежание попадания пыли и влаги в оптические разъемы (что может приводить к сбою обмена данных между измерителем и ПЭВМ), убедитесь, что разъемы для оптоволоконного кабеля на устройстве измерительном и устройстве сопряжения закрыты резиновыми заглушками.

5.2 Подготовка измерителя к использованию

5.2.1 Проведите зарядку аккумуляторных батарей. Для этого:

- отверните винт крышки батарейного отсека ,
- с помощью отвертки извлеките две аккумуляторные батареи из пазов отсека и разместите их в зарядном устройстве, соблюдая полярность согласно маркировке,
- включите зарядное устройство в сеть 220 В 50 Гц,
- по истечении 5 ч. выключите зарядное устройство, извлеките из него батареи и вставьте в батарейный отсек измерителя, строго соблюдая полярность согласно маркировке,
- установите крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее винтом.

5.2.2 Подключите необходимую для работы антенну - преобразователь АП-1, АП-2, АП-3, АП-4, АП-5 или АП-6 к измерительному устройству с помощью цангового разъема до щелчка. Красные точки на разъемах антенн и измерительного устройства должны совпадать.

5.3 Дата ввода измерителя в эксплуатацию должна быть занесена в формуляр.

6 Порядок работы

6.1 Определившись с временем начала измерений, нажмите кнопку включения прибора (I).

6.2 На табло устройства измерительного появляется надпись КАЛИБРОВКА. В течение времени установления рабочего режима, не превышающего 1 мин., происходит распознавание номера подключенного АП к устройству измерительному и после завершения калибровки измеритель переходит в режим измерения текущих значений напряженности поля E (или H).

6.3 После калибровки устройства на его табло справа высвечивается изображение аккумуляторной батареи, состоящее из делений. При уменьшении заряда аккумуляторных батарей в процессе работы изображение батареи (количества делений) уменьшается. Когда остается одно деление в изображении аккумуляторной батареи, происходит звуковое оповещение пользователя. В этом случае необходимо провести зарядку аккумуляторных батарей согласно п.5.2.1.

6.4 После нажатия кнопки УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ устанавливаются:

- частота контролируемого электромагнитного излучения, при этом автоматически происходит коррекция неравномерности частотной характеристики антенны
- предельно допустимых значений напряженности электрического (магнитного) поля, ППЭ, экспозиции,
- текущего времени, времени индикации, времени усреднения, контрастности.

При установке оператором времени усреднения средние значения напряженностей будут привязаны к концу интервала, а максимальные значения к реальному времени, когда эти значения были достигнуты.

При входе в режим УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ начинает мерцать цифра в устанавливаемой позиции.. Для установки требуемого численного значения выбранного параметра нужно использовать кнопки (Рисунок 6) со стрелками: “-->” и “<--” для перемещение устанавливаемой позиции, вправо или влево, а две другие кнопки (стрелка вверх и стрелка вниз) для увеличения или уменьшения цифры от 0 до 9 в выбранной позиции. При нажатии кнопки ВВОД новое значение параметра заносится в память. Последовательное нажатие кнопки УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ дает возможность просмотра всех установленных значений.

При вводе значения частоты в МГц в исходном положении высвечиваются три знака, затем запятая и два знака после запятой. При вводе частот со значениями десятков ГГц необходимо нажимать кнопку “<--”, после чего загораются значения позиций единиц и десятков ГГц, т.е. до запятой высвечивается пять позиций значений частоты.

6.5 Вид измерения устанавливается последовательным нажатием кнопки ВИД ИЗМЕРЕНИЙ:

- режим ТЕКУЩИХ-МАКСИМАЛЬНЫХ-СРЕДНИХ соответствует измерению соответственно текущих, максимальных и средних значений в соответствии с Рис.2

- режим ЭЭ_Е устанавливает режим индикации энергетической экспозиции (V²/m²)·ч, вычисленной по формуле

$$\text{ЭЭ}_E = E^2 \cdot t \quad ,$$

режим ЭЭ_Н устанавливает режим индикации энергетической экспозиции (A²/m²)·ч, вычисленной по формуле

$$\text{ЭЭ}_E = H^2 \cdot t \quad ,$$

режим ЭЭ_{ППЭ} устанавливает режим индикации энергетической экспозиции (μW/cm²)·ч, вычисленной по формуле

$$\text{ЭЭ}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot t \quad ,$$

где t - время с момента включения прибора индицируемое на табло.

Значение энергетической экспозиции вычисляется автоматически каждые 1 с.

6.6 При превышении в процессе измерений предельно допустимых уровней начинает мигать индикатор ПРЕВЫШЕНИЕ НОРМЫ и воспроизводится прерывистый звуковой сигнал. Если превышенные значения напряженности или плотности потока энергии снижаются до допустимого уровня, индикатор ПРЕВЫШЕНИЕ НОРМЫ гаснет, а звуковой сигнал исчезает. Визуальная и звуковая индикация производится при превышении хотя бы одного из значений ПДУ, поэтому неподходящим для данного вида измерений ПДУ нужно присвоить заведомо недостижимые значения.

6.7 За каждый, выделенный оператором временной интервал, в ОЗУ прибора записываются среднее и максимальное значения напряженности поля, которые могут быть выведены на ПК по оптоволоконному кабелю и устройству сопряжения согласно схеме рисунок 1.

6.8 В режиме поиска максимума каждые 0,12 сек в ОЗУ прибора анализируется поток измеренных значений напряженностей и максимальное из них выводится на ЖКИ.

6.9 При работе измерителя с ПЭВМ согласно схеме рисунка 1 проводится следующая последовательность операций:

- соедините устройство сопряжения с USB - портом, при этом измеритель и ПЭВМ должны

быть в выключенном состоянии,

- аккуратно вытащите заглушки из разъемов для оптоволоконного кабеля на устройстве измерительном и устройстве сопряжения ,
- соедините оптоволоконным кабелем (3) устройство измерительное (2) и устройство сопряжения (4),
- подсоедините к устройству измерительному необходимый АП,
- включается питание ПК и измерителя;
- введите в ПК программу работы с прибором с диска.

6.10 Программа пользователя при работе измерителя с ПК выполнена для Windows-XP, Windows-7. Для нормальной работы программы пользователя необходимо иметь в рабочем каталоге исполнительный модуль программы P341.exe и файл инициализации P341.ini. На диске с ПО находится инструкция по его установке. Запуск программы осуществляется через P341.exe, после чего на экране монитора открывается окно "Установки". Кроме того, после запуска программы имеется возможность войти в окна "Измерения", "Статистика".

6.10.1 При работе программы в режиме "Установки" из измерителя считывается номер АП (антенны), частоты, поправочного коэффициента, ПДУ напряженностей, ППЭ и экспозиции.

Значения параметров могут быть установлены в пределах:

- частоты F от 0 до 80000.00 МГц,
- ПДУ напряженности электрического поля E от 0 до 999.99 В/м,
- ПДУ напряженности магнитного поля H от 0 до 99.9999 А/м,
- ПДУ ППЭ от 0 до 9999.9 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$,
- ПДУ экспозиции по напряженности электрического поля от 0 до 99999,99 $(\text{V}/\text{m})^2 \cdot \text{h}$,
- ПДУ экспозиции по напряженности магнитного поля от 0 до 99999,99 $(\text{A}/\text{m})^2 \cdot \text{h}$,
- ПДУ экспозиции по ППЭ от 0 до 99999,99 $(\mu\text{W}/\text{cm}^2) \cdot \text{h}$,
- время индикации текущих значений от 1 до 6 сек с дискретностью 1 сек,
- время усреднения от 1 до 59 мин. с дискретностью 1 мин.,
- контрастность индикации в диапазоне от 100 до 129 с дискретностью 1.

Установка текущего времени и даты производится оператором по реальному времени и дате.

Параметры "Антенна" и "Поправочный коэффициент K_f " выводятся для справки и не корректируются.

Для того, чтобы изменить какой-нибудь параметр, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на окошке с соответствующим числовым значением и установить новое значение параметра при помощи кнопок наборного поля. Когда все необходимые параметры установлены, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке "Записать", при этом в правом верхнем углу откроется окно диагностики. Если запись прошла удачно, в этом окне высветится надпись "Начальные установки загружены". Щелкните на кнопке "ОК", чтобы окно диагностики закрылось.

Чтобы считать параметры из прибора, необходимо щелкнуть на кнопке "Обновление", при этом в режиме "Установки" откроется окно с вновь установленными параметрами.

Для записи системного времени ПК в прибор, необходимо щелкнуть на кнопке "Синхронизировать", при этом произойдет установка времени ПК в память измерителя. Перед проведением этой операции следует убедиться в точности показаний системных часов ПК и поправить их в случае необходимости.

6.10.2 Для работы программы в режиме "Измерения" необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на соответствующей кнопке. В верхней части экрана монитора откроется окно, где будет индицироваться текущие значения результата измерений и ее размерности. Выбор вида измеряемой величины осуществляется кнопками в разделе текущие значения: "напряженность E ", "напряженность H ", "ППЭ", "Экспозиция E ", "Экспозиция H ", "Экспозиция ППЭ", "МАХ" и "Файл". Щелкните с помощью мыши на соответствующей кнопке и в окне индикации появится соответствующее текущее значение, которое будет меняться в соответствии с показаниями на табло прибора. При активации клавиши "Файл" прибор переходит в режим записи измеренных

значений с периодом 1 сек в соответствии с п.4.4.5.4.

Для просмотра текущих значений при работе вдали от экрана монитора используется режим "Развернуть" путем нажатия соответствующей кнопки. При этом цифры, обозначающие текущие значения имеют максимальный размер. Для перехода в исходный режим нажмите кнопку "Вернуть", при этом цифры, показывающие текущие значения примут исходный размер.

6.10.3 Для того, чтобы считать массивы средних и максимальных значений измерений напряженностей необходимо войти в режим "Статистика" щелкнув левой кнопкой мыши на соответствующей кнопке. В этом случае в правой части откроется окно индикации, состоящее из 3 колонок. В первой колонке будет индцироваться номер измерений, во второй - время измерений и в третьей - значение напряженности (среднее или максимальное за выделенный оператором временной интервал) в В/м (или А/м для АП-5). Просмотреть массивы можно, используя линейку прокрутки в правой части окна индикации.

Для считывания массива средних значений, необходимо щелкнуть на кнопке "Средние" из раздела "Чтение массива". В окне индикации появятся соответствующие значения, а в окнах "Дата", "Время" соответственно дата и время последнего включения прибора и 100 записей за время работы. Для сохранения массива на диске, необходимо щелкнуть мышью на кнопке "Сохранить на диске". Массив средних значений запомнится в файле А0.msrg, о чем будет сообщено в окошке диагностики. Средние значения соответствуют концу выделенного интервала, т.е. после которого формируется среднее значение, которое соответствует в этот момент реальному значению времени.

Для считывания массива максимальных значений, необходимо щелкнуть на кнопке "Максимальные" из раздела "Чтение массива". В окне индикации появятся соответствующие значения, а в окнах "Дата", "Время" соответственно дата и время последнего включения прибора и 100 записей за время работы. Для сохранения массива на диске, необходимо щелкнуть мышью на кнопке "Сохранить на диске". Массив максимальных значений запомнится в файле М0.msrg, о чем будет сообщено в окошке диагностики. Максимальные значения за выделенный интервал соответствуют реальному значению времени, когда эти значения были достигнуты.

Массивы А0.msrg и М0.msrg доступны для обработки практически в любых программах ПК, использующих математические вычисления.

Примечание. Режим "Коэффициенты" служит для поверки прибора в органах Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и для пользователей прибора не задействован.

6.11 Выключение режима измерения осуществляется повторным нажатием кнопки питания, при этом на табло гаснут все показания.

6.12 Перед размещением измерителя в футляре следует отсоединить антенну от измерительного устройства в порядке, изложенном в п.3.6.

После окончания работы оптические разъемы устройства измерительного и устройства сопряжения должны быть закрыты резиновыми заглушками.

7. Поверка измерителя

7.1 Измеритель подвергается поверке только органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами согласно Методике поверки ПТМБ.411153.003 МП, утвержденной ГП ВНИИФТРИ.

7.2 Периодическую поверку измерителя производят один раз в год.

7.3. Измеритель подвергается поверке после ремонта.

8. Техническое обслуживание

8.1 Виды технического обслуживания:

- контрольный внешний осмотр;
- техническое обслуживание, включающее внешний осмотр, опробывание, определение состояния разряда аккумуляторных батарей.

8.2 При внешнем осмотре проверяется:

- комплектность измерителя;
- крепление органов управления и настройки;
- фиксация органов управления;
- состояние покрытий;
- исправность кабеля, придаваемого к измерителю.

8.3 Если при включении режима измерения на табло измерительного устройства в течение 2 мин. индицируется предельный разряд батареи, то аккумуляторные батареи, встроенные в измеритель, необходимо зарядить, проведя операции, указанные в п. 5.2.2.

8.4 Порядок и периодичность проведения технического обслуживания

При использовании по назначению контрольный осмотр производится перед и после использования, а также после транспортирования.

При хранении до 1 года контрольный осмотр производится с периодичностью один раз в 6 мес.

При хранении более 1 года техническое обслуживание производится один раз в год.

9. Текущий ремонт

9.1 Перечень возможных неисправностей при проведении текущего ремонта приведен в таблице 3.

Таблица 3. Перечень возможных неисправностей

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 При включении измерителя не загорается индикатор ^{“*”}	Неисправность контактов или аккумуляторных батарей	Открыть батарейный отсек, прочистить поверхность аккумуляторов и контактов, провести зарядку батарей согласно п 5.2.2
2. При включении измерителя не происходит перехода из режима калибровки в режим измерения	Разряд аккумуляторных батарей	Зарядить аккумуляторные батареи согласно п.5.2.1
3 При проведении поверочных измерений нет сигнала с измерителя	Обрыв кабеля между устройством сопряжения и ПЭВМ	Проверить соединительный кабель.
4. При включении измерителя на табло ЖКИ высвечивается надпись «Разряд ч/б»- разряд часовой батареи.	Разряд часовой батареи	Устройство измерительное необходимо выслать производителю для замены часовой батареи.

10 Хранение

10.1 Хранение измерителя должно осуществляться в упаковке на стеллажах в сухих проветриваемых помещениях, защищающих изделие от атмосферных осадков, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей. Температура хранения от минус 25 до плюс 55 °С, относительная влажность воздуха до 95% при температуре 25°С.

11 Транспортирование

11.1 Условия транспортирования измерителя должны соответствовать ГОСТ 22261-94, группа 4.

11.2 Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы предельных условий:

температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 55 °С;
относительная влажность окружающего воздуха 95% при температуре 25 °С.

11.3 Измерители должны допускать транспортирование всеми видами транспорта в упаковке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. При транспортировании воздушным транспортом измерители в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

12. Тара и упаковка

12.1 Комплект измерителя размещается в футляре.

12.2 Футляр укладывается в полиэтиленовый пакет и упаковочную тару

13 Маркирование и пломбирование

13.1 На измерителе нанесены:

- наименование и условное обозначение измерителя;
- товарный знак предприятия -изготовителя;
- порядковый номер и год изготовления;
- изображение знака Государственного реестра;

13.2 На упаковочной таре нанесены:

- наименование и условное обозначение изделия и предприятия - изготовителя;
- номер технических условий;
- предупреждающие знаки 1,3 по ГОСТ 14192-96;
- порядковый номер;

1.3.3 Пломбирование измерителя производится на верхней и нижней накладках
“Устройства измеритель

Приложение 1
(заменить первый лист – с подписями)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ,
зам. генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»
_____ М.В. Балаханов

«20 » августа _____ 2010 г.

ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПЗ -41

Методика поверки

ПТМБ.411153.003 МП

Настоящая методика распространяется на измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 (в дальнейшем измеритель). Разработана в соответствии с МИ 2526-99 «Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.» Межповерочный интервал - один год.

1. Условия поверки

1.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
- относительная влажность воздуха (30-80) %,
- атмосферное давление (630-795) мм рт.ст.,
- напряжение сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$,
- частота сети $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ с содержанием гармоник не более 5 %.

1.2 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" Руководства по эксплуатации ИУШЯ.411153.087РЭ "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ -41 " и аналогичных разделах РЭ средств измерений, используемых при поверке.

2. Операции поверки

2.1. При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта НД по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3	5.3	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4	5.4	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем АП-5	5.5	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-1	5.6	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-2	5.7	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-2	5.8	Да	Да

3. Средства поверки.

2.2. Основные технические характеристики на средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
5.3, 5.4.	Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне от 0,01 до 300 МГц РЭНЭП 001/300М (диапазон напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м в диапазоне частот от 0,01 до 0,1 МГц; от 1 до 100 В/м на фиксированных частотах 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 30; 50; 75; 100; 200; 300; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$.)
5.5.	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 МГц РЭНМП-05Г/10М (диапазон напряженности магнитного поля от 0,1 до 1 А/м в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 МГц; от 1 до 10 А/м на фиксированных частотах 0,1; 0,5; 1; 5; 10 МГц; от 1 до 100 А/м в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$.)
5.5, 5.8	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 10 до 300 МГц РЭНМП-10/300М (диапазон частот от 10 до 300 МГц; диапазон напряженности магнитного поля от 10 до 1000 мА/м; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$.)
5.6, 5.7, 5.8.	<p>Установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (диапазон частот от 0,3 до 39,65 ГГц; уровень воспроизводимого значения плотности потока энергии не менее 20 мкВт/см² на частотах 0,3; 0,5; 1,2; 2,0; 4,0; 5,64; 8,0; 11,5; 17,44; 20,0; 25,68; 30,0; 37,5; 39,65 ГГц и не менее 100 мкВт/см² на частоте 560 МГц. Основная погрешность воспроизведения среднеквадратического значения плотности потока энергии в режиме непрерывной генерации $\pm 0,5$ дБ).</p> <p>Поверочный комплект ИУШЯ.304319.001 для установки и перемещения измерителя в безэховой камере установки П1-9.</p> <p>Персональный компьютер IBM PC.</p>

4. Требования безопасности при поверке.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации ПТМБ.411153.002РЭ “Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41“, инструкциях по эксплуатации средств измерений, используемых при поверке и требования СанПин 2.2.4/2.1.8-055-96.

5. Проведение поверки.

5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- комплектность прибора,
- наличие механических повреждений,
- состояние соединительных проводов и кабелей,
- исправность органов регулировки и коммутации,

- исправность и чистота разъемов и гнезд.

Приборы неукomплектованные и имеющие дефекты бракуются и отправляются в ремонт.

5.2. Опробование

5.2.1. Подключить одну из антенн-преобразователей к измерительному устройству с помощью цангового разъема до щелчка. Красные точки на разъемах антенны-преобразователя и измерительного устройства должны совпадать.

5.2.2. Включить измеритель тумблером "ВКЛ", который находится внизу справа на измерительном устройстве. При выходных напряжениях аккумуляторных батарей ниже 2 В на табло индикатора высвечивается надпись "bat". В этом случае необходимо провести зарядку аккумуляторных батарей с использованием зарядного устройства, входящего в комплект измерителя.

5.2.3 Результаты опробования считаются удовлетворительными, если на табло индикатора не высвечивается надпись "bat", а на табло высвечивается текущее значение напряженности электрического поля.

5.3. Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3

5.3.1. Измерения проводятся на частотах $F=0,03; 0,05; 0,08; 0,1; 0,5; 5,0; 30; 100; 200; 300$ МГц при напряженности электрического поля $E_{\text{эт}}=20$ В/м.

5.3.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 в рабочую зону эталона единицы напряженности электрического поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром эталонного конденсатора, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси эталонного конденсатора. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений .

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты F и напряженности электрического поля $E_{\text{эт}}$.

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

$$\delta E = 20 \lg(E_{\text{изм}}/E_{\text{эт}}).$$

5.3.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.4. Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4

5.4.1. Измерения проводятся на частотах $F= 0,03; 0,05; 0,08; 0,1; 0,5; 5,0; 30; 100; 200; 300$ МГц при напряженности электрического поля $E_{\text{эт}}=20$ В/м.

5.4.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 в рабочую зону эталона единицы напряженности электрического поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром эталонного конденсатора, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси эталонного конденсатора. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений .

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты F и напряженности электрического поля $E_{\text{эт}}$.

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

$$\delta E = 20 \log(E_{\text{изм}}/E_{\text{эт}}).$$

5.4.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.5. Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-

преобразователем АП-5

5.5.1. Измерения проводятся на частоте $F=0,01$ МГц при напряженности эталонного магнитного поля $H_{\text{эт}}=3$ А/м и на частотах $F=0,06; 0,1; 1,0; 10; 30, 50$ МГц при значении напряженности магнитного поля $H_{\text{эт}}=1$ А/м..

5.5.2. Для определения погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем А5 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 в рабочую зону эталона единицы напряженности магнитного поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром колец Гельмгольца или четырехпроводной линии передачи, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси колец Гельмгольца или четырехпроводной линии передачи. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений «PL.exe».

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты F и напряженности магнитного поля $H_{\text{эт}}$.

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности магнитного поля измерителем $H_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δH в дБ по формуле

$$\delta H = 20 \lg(H_{\text{изм}}/H_{\text{эт}}).$$

5.5.3. Погрешность δH по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.6. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-1.

5.6.1. Определение погрешности измерения ППЭ в полосе частот 0,3 – 39,65 ГГц

. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H . Фиксацию измерителя при измерениях в П1-9 проводят с использованием поверочного комплекта ИУШЯ.304319.001.

При измерениях в установке П1-9 должны выполняться следующие условия:

-Уровень ППЭ в месте расположения измерителя ППЭ должен быть в пределах от 10 мкВт/см^2 до $26,5 \text{ мкВт/см}^2$.

-При замене образцового антенного преобразователя на поверяемый измеритель, расстояние между излучающей антенной и образцовым преобразователем или поверяемым измерителем должно сохраняться с погрешностью $\pm 1,5$ мм.

Измерения проводятся на частотах: 0,3; 0,5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6; 8; 11,5; 20; 30; 37,5; 39,65 ГГц.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $P_{\text{эт}}$ по образцовому антенному преобразователю.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $P_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δP в дБ по формуле

$$\delta P = 20 \lg(P_{\text{изм}}/P_{\text{эт}}).$$

5.6.2. Погрешность δP должна быть не более 2,4 дБ.

5.7. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-2.

5.7.1. Определение погрешности измерения ППЭ в полосе частот 0,3 – 39,65 ГГц

Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H . Фиксацию измерителя при измерениях в П1-9 проводят с использованием поверочного комплекта ИУШЯ.304319.001. Вывод текущих значений напряженности поля и плотности потока энергии на персональную ЭВМ.

При измерениях в установке П1-9 должны выполняться следующие условия:

-Уровень ППЭ в месте расположения измерителя ППЭ должен быть не менее 40 мкВт/см².

-При замене образцового антенного преобразователя на поверяемый измеритель, расстояние между излучающей антенной и образцовым преобразователем или поверяемым измерителем должно сохраняться с погрешностью +/-1.5 мм.

Измерения проводятся на частотах: 0,3; 5,6; 20; 37,5; ГГц.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $P_{эт}$.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F, на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $P_{изм}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δP в дБ по формуле

$$\delta P = 20 \lg(P_{изм} / P_{эт}).$$

5.7.2. Погрешность δP по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.8. Результаты измерений и вычислений при проведении поверки записывают в рабочем журнале.

5.8. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-6.

5.8.1. Измерения на частотах F= 0,5; 5,0; 30; 100; 200; 300 МГц проводятся на эталоне РЭНЭП 001/300М при напряженности электрического поля $E_{эт} = 20$ В/м.

5.8.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 в рабочую зону эталона единицы напряженности электрического поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром эталонного конденсатора, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси эталонного конденсатора. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты F и напряженности электрического поля $E_{эт}$.

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F, на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{изм}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

$$\delta E = 20 \lg(E_{изм} / E_{эт}).$$

5.8.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.8.4. Измерения на частотах 0.5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6 ГГц проводятся на установке П1-9.

Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H. Фиксацию измерителя при измерениях в П1-9 проводят с использованием поверочного комплекта ИУШЯ.304319.001. Вывод текущих значений напряженности поля и плотности потока энергии на персональную ЭВМ.

При измерениях в установке П1-9 должны выполняться следующие условия:

Уровень ППЭ в месте расположения измерителя ППЭ должен быть в пределах от 10 мкВт/см² до 26,5 мкВт/см².

-При замене образцового антенного преобразователя на поверяемый измеритель, расстояние между излучающей антенной и образцовым преобразователем или поверяемым измерителем должно сохраняться с погрешностью +/-1.5 мм.

Измерения проводятся на частотах: 0.5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6 ГГц ГГц.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $P_{эт}$.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F, на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и

произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $\Pi_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения $\delta\Pi$ в дБ по формуле

$$\delta\Pi = 20\lg(\Pi_{\text{изм}}/\Pi_{\text{эт}}).$$

5.8.5. Погрешность $\delta\Pi$ по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты измерений и вычислений при проведении поверки записывают в рабочем журнале.

6.2. На прибор, прошедший поверку, выдается «Свидетельство о поверке» установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006.

6.3. При отрицательном результате поверки поверяемый измеритель не допускается к дальнейшему применению и на него выдается извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

Начальник лаборатории
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Колотыгин С.А.

Приложение 2.

ПАМЯТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ИЗЛУЧЕНИЙ ОТ ИСТОЧНИКОВ С РАЗНЫМИ ЧАСТОТАМИ

При использовании ПЗ-41 достаточно часто необходимо измерить уровень излучения от источников с разными частотами, работающими в одной территориальной области. В этом случае следует руководствоваться следующим. Типичные частотные характеристики антенных преобразователей АП-1...АП-6 представлены на Рис.1...Рис.4.

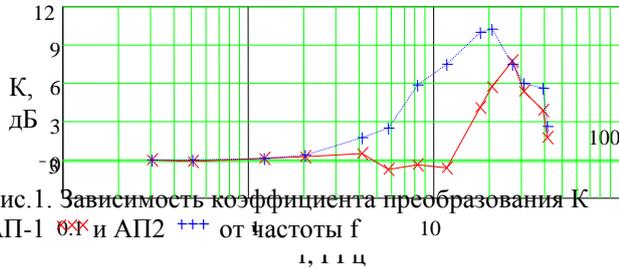


Рис.1. Зависимость коэффициента преобразования К АП-1 \times и АП-2 $++$ от частоты f

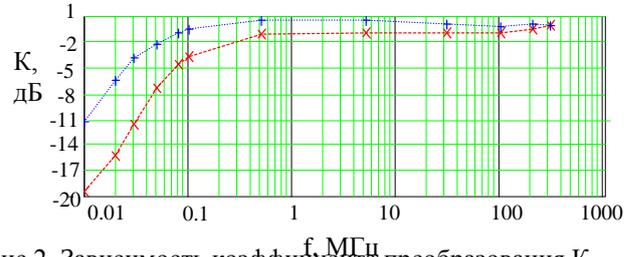


Рис.2. Зависимость коэффициента преобразования К АП-3 $++$ и АП-4 \times от частоты f

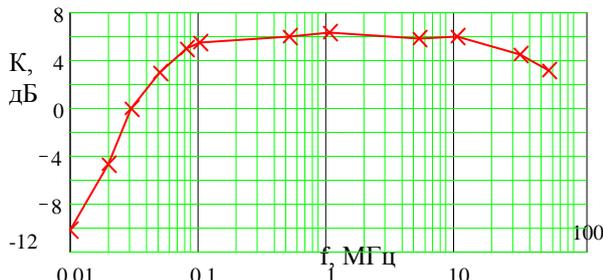


Рис.1. Зависимость коэффициента преобразования К АП-5 от частоты f

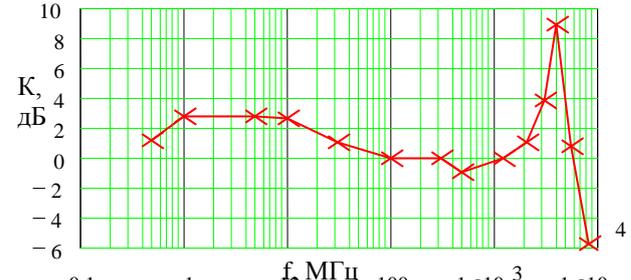


Рис.2. Зависимость коэффициента преобразования К АП-6 от частоты f

Частотные характеристики коэффициента преобразования К антенных преобразователей имеют достаточно хорошую равномерность на следующих частотах:

1. АП-1 на частотах от 0,3 до 11,5 ГГц (неравномерность не более 4 дБ)
2. АП-2 на частотах от 0,3 до 5,6 ГГц (неравномерность не более 4 дБ)
3. АП-3 на частотах от 0,1 до 300 МГц (неравномерность не более 5 дБ)
4. АП-4 на частотах от 0,1 до 300 МГц (неравномерность не более 4 дБ)
5. АП-5 на частотах от 0,1 до 30 МГц (неравномерность не более 4 дБ)
6. АП-6 на частотах от 0,5 до 2000 МГц (неравномерность не более 5 дБ)

Это обстоятельство позволяет корректно проводить конкретным антенным преобразователем измерения уровней электромагнитных излучений от источников, одновременно работающих в указанных частотных диапазонах.

При практическом использовании Измерителя в его процессор необходимо ввести приоритетную частоту источника, имеющего максимальный сигнал (создающий максимальное значение плотности потока энергии (ППЭ) или напряженности (Е или Н) в месте измерения). В этом случае произойдет суммирование ППЭ этого источника (или квадрата значений напряженности) и значений ППЭ (или квадратов значений напряженности) источников, работающих в этом диапазоне частот, с относительной дополнительной погрешностью соответствующей неравномерности величины К (обычно в пределах $\pm 45\%$ для ППЭ или 20% для напряженности). Для диапазона частот от 11,5 до 40(60) ГГц источники излучения обычно имеют направленный характер, поэтому их следует измерять индивидуально, вводя каждый раз в процессор Измерителя частоту источника сигнала.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "СКБ ПиТОН"

_____ В. Г. Любимый

“ ____ ” _____ 2012 г.

ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

ПЗ-41

Руководство по эксплуатации

ПТМБ.411153.004 РЭ

Главный конструктор

_____ Д.В. Любимый

“ ____ ” _____ 2012 г.

Нормоконтролер

_____ В.Н. Тихонова

“ ____ ” _____ 2012 г.