

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители напряженности поля малогабаритные ИПМ-101

#### Назначение средства измерений

Измерители напряженности поля малогабаритные ИПМ-101, далее измеритель, предназначен для измерений напряженности переменного электрического поля и напряженности переменного магнитного поля.

#### Описание средства измерений

Измеритель состоит из 4 (четырёх) антенн-преобразователей (АП): АП Е01, АП Е02, АП Н01, АП Н02, устройства отсчетного УО-101 и выполнен в виде малогабаритного носимого в футляре прибора с автономным питанием.

Работа измерителя основана на возбуждении в АП под воздействием измеряемого поля переменного напряжения, пропорционального напряженности поля и преобразовании этого напряжения в сигнал постоянного напряжения, который измеряется с помощью устройства отсчетного УО-101.

АП состоит из «электрически малой» антенны, размеры которой являются малыми по сравнению с длиной волны исследуемого поля, фильтра частотной коррекции (ФЧК), преобразователя входного (П), фильтров низкой частоты (ФНЧ1, ФНЧ2), линии развязывающей резистивной (ЛРР) и усилителя постоянного тока УПТ.

В качестве антенн в АП Е01 и АП Е02 используются диполи длиной 100 мм и 30 мм, соответственно. В качестве антенн в АП Н01 и АП Н02 используются плоские рамочные антенны размером (100x60) мм с числом витков 50 и 6, соответственно.

При помещении антенны в исследуемое поле на ее выходных зажимах индуцируется ВЧ напряжение, пропорциональное напряженности поля, которое через ФЧК подается на входной преобразователь П. Применение ФЧК обеспечивает формирование на входе преобразователя П высокочастотного напряжения в соответствии с требуемой частотной характеристикой АП. В качестве входного преобразователя П используется детектор на диоде Шоттки, обеспечивающий преобразование переменного напряжения на его входе в постоянное на выходе. Постоянное напряжение с выхода П через ФНЧ1, высокоомную развязывающую резистивную линию ЛРР и ФНЧ2 далее поступает на вход УПТ, с выхода которого через соединительный кабель подается на устройство отсчетное.

Устройство отсчетное УО-101 обеспечивает измерение сигнала с выхода АП и отображение его на жидкокристаллическом знакосинтезирующем индикаторе, а также формирует двухполярное напряжение питания для АП.

УО-101 представляет собой специализированный вольтметр постоянного напряжения и состоит из устройства входного (УВ), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), жидкокристаллического индикатора (ЖКИ), преобразователя двухполярного (ПД) и блока питания (БП).

Устройство входное УВ предназначено для переключения пределов измерения и контроля напряжения питания, поступающего с блока питания. ПД обеспечивает двухполярное напряжение  $\pm 4,5$  В для питания УО-101 и АП, при питании всего устройства от БП с выходным напряжением  $(9,0 \pm 1,5)$  В. АЦП и ЖКИ служат для преобразования аналогового сигнала в цифровую форму и отображения результата на ЖКИ.



Рис.1 Общий вид измерителя напряженности поля ИМП-101



Места пломбирования

Рис.2 Схема пломбировки измерителя напряженности поля ИМП-101

## Метрологические и технические характеристики

### 1. Метрологические характеристики измерителя в составе с АП Е01

1.1. Диапазоны частот 0,03 ÷ 1200 МГц и 2,4 ÷ 2,5 ГГц.

1.2. Диапазон измерения напряженности электрического поля от  $E_{\min}=K_F \cdot 1$  В/м до  $E_{\max}=K_F \cdot 100$  В/м, где  $K_F$  - частотный коэффициент АП Е01, изменяющийся в интервале от 1,15 до 0,35.

1.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности электрического поля

$$\pm[20 + 0,2K_F (E_0 / E_X)], \%$$

где:  $E_0 = 100$  В/м;  $E_X$  - измеренное значение напряженности электрического поля в В/м.

### 2. Метрологические характеристики измерителя в составе с АП Е02

2.1. Диапазоны частот 0,03 ÷ 1200 МГц и 2,4 ÷ 2,5 ГГц.

2.2. Диапазон измерения напряженности электрического поля от  $E_{\min}=K_F \cdot 5$  В/м до  $E_{\max}=K_F \cdot 500$  В/м, где  $K_F$  - частотный коэффициент АП Е02, изменяющийся в интервале от 1,15 до 0,12.

2.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности электрического поля

$$\pm[20 + 0,2K_F (E_0 / E_X)], \%$$

где:  $E_0 = 500$  В/м;  $E_X$  - измеренное значение напряженности электрического поля в В/м.

### 3. Метрологические характеристики измерителя в составе с АП Н01

3.1. Диапазон частот 0,03 ÷ 3 МГц.

3.2. Диапазон измерения напряженности магнитного поля от  $H_{\min}=K_F \cdot 0,5$  А/м до  $H_{\max}=K_F \cdot 50$  А/м, где  $K_F$  - частотный коэффициент АП Н01, изменяющийся в интервале от 1,5 до 1,0.

3.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля

$$\pm[20 + 2 K_F (H_0 / H_X)], \%, \text{ при } H_X \leq H_0 K_F;$$

$$\pm[20 + 2 (H_X / H_0) K_F], \%, \text{ при } H_X > H_0 K_F,$$

где:  $H_0 = 5$  А/м;  $H_X$  - измеренное значение напряженности магнитного поля в А/м.

### 4. Метрологические характеристики измерителя в составе с АП Н02

4.1. Диапазон частот 1 ÷ 50 МГц.

4.2. Диапазон измерения напряженности магнитного поля от  $H_{\min}=K_F \cdot 0,1$  А/м до  $H_{\max}=K_F \cdot 10$  А/м, где  $K_F$  - частотный коэффициент АП типа Н02, изменяющийся в интервале от 1,5 до 1,0.

4.3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения напряженности магнитного поля

$$\pm[20 + 2 K_F (H_0 / H_X)], \%, \text{ при } H_X \leq H_0 K_F;$$

$$\pm[20 + 2 (H_X / H_0) / K_F], \%, \text{ при } H_X > H_0 K_F,$$

где:  $H_0 = 1$  А/м;  $H_X$  - измеренное значение напряженности магнитного поля в А/м.

### 5. Технические характеристики измерителя:

- мощность, потребляемая от батареи питания с напряжением от 7,5 до 10,5 В, В·А, не более	0,05
- габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более:	
каждая антенна-преобразователь Е01, Е02, Н01, Н02	50x110x25
устройство отсчетное УО-101	160x85x32
футляр	440x390x90
масса, кг, не более:	
каждая антенна-преобразователь Е01, Е02, Н01, Н02	0,2
устройство отсчетное УО-101	0,25
измеритель в футляре	2,0

- климатические условия применения:  
температура окружающего воздуха, °С  
относительная влажность, %  
атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)

от плюс 5 до плюс 40  
до 90 при температуре 25 °С  
от 70 до 106,7 (от 537 до 800)

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в правом верхнем углу лицевой панели устройства отсчетного УО-101 методом тампопечати и в правой верхней части лицевой стороны обложки руководства по эксплуатации АВНР.411153.001 РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество (шт.)
Антенна-преобразователь Е01	АВНР.411153.003	1
Антенна-преобразователь Е02	АВНР.411153.005	1
Антенна-преобразователь Н01	АВНР.411171.002	1
Антенна-преобразователь Н02	АВНР.411171.004	1
Устройство отсчетное УО-101	АВНР.411153.002	1
Элемент питания 9В	«Крона» (6F22)	1
Футляр	АВНР.411915.001	1
Руководство по эксплуатации	АВНР.411153.001 РЭ	1

### Поверка осуществляется по

документу «Измеритель напряженности поля малогабаритный ИПМ-101. Методика поверки» АВНР. 411153.001 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 11 мая 2011г.

#### Основные средства поверки

- 1 Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,01 до 300 МГц РЭНЭП-001/300М. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля  $\pm 7\%$ .
- 2 Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,5 Гц до 30 МГц РЭНЭП-05Г/30М. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля  $\pm 5\%$ .
- 3 Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 3 до 1200 МГц РЭНЭП-3/1200М. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля  $\pm 7...12\%$ .
- 4 Установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9. Рабочий диапазон частот 0,3...39,65 ГГц. Пределы допускаемой погрешности воспроизведения плотности потока энергии  $\pm 0,5$  дБ
- 5 Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 МГц РЭНМП-05Г/10М. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля  $\pm 5\%$ .
- 6 Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 10 до 300 МГц РЭНМП-10/300М. Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля  $\pm 7\%$ .

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Измеритель напряженности поля малогабаритный ИПМ-101. Руководство по эксплуатации» АВНР.411153.001 РЭ. Раздел 8 «Порядок работы».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям напряженности поля малогабаритным ИПМ-101**

1. ГОСТ Р 51070-97. Измерители напряженности электрических и магнитных полей. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 8.560-94. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0,0003-1000 МГц.
3. ГОСТ 8.574-2000. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

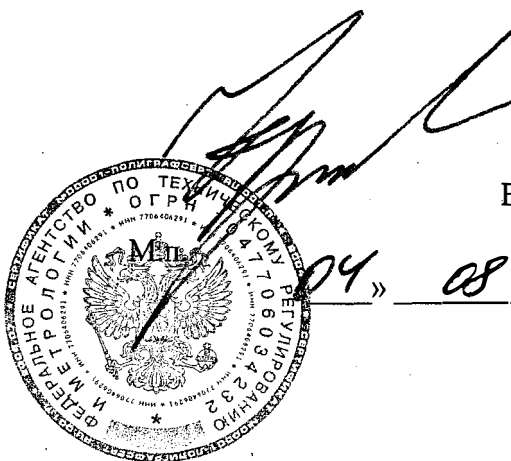
**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Омега Инжиниринг» (ООО НПП «Омега Инжиниринг»)

**Сведения об испытательном центре**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ». ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ». Аттестат аккредитации № 30002-08 от 04.12.2008г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

2011г.