

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90

#### Назначение средства измерений

Измерители параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90 (далее – измерители ПЗ-90) предназначены для измерений напряженности электрического и магнитного полей (далее – НЭП и НМП) в режимах непрерывной генерации.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ПЗ-90 состоит в преобразовании трехкоординатными антеннами трех ортогональных составляющих вектора измеряемого параметра электромагнитного поля в напряжение, которое поступает на блок измерительный «Циклон-Т» (далее – БИ), который выполняет обработку информации и отображение параметров измеряемого электромагнитного поля на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖК-индикатор).

Измерители ПЗ-90 состоят из блока измерительного «Циклон-Т» (далее – БИ), и комплекта сменных антенн.

В комплект сменных антенн входят:

- антенна магнитная АМ1 (далее – антенна АМ1) для измерений НМП в диапазонах частот от 0,01 до 0,03 МГц; от 0,3 до 3 МГц; от 30 до 50 МГц;

- антенна электрическая АЭ1 (далее – антенна АЭ1) для измерений НЭП в диапазоне частот от 0,03 до 300 МГц;

- антенна электрическая АЭ2 (далее – антенна АЭ2) для измерений НЭП промышленной частоты 50 Гц и в диапазоне от 0,01 до 0,03 МГц.

Каждая антенна состоит из измерительного преобразователя, усилителя, помещенного в металлический корпус, и кабеля связи с БИ.

Измерительный преобразователь антенны АМ1 имеет три ортогонально расположенные катушки, помещенные в цилиндрический пластмассовый корпус.

Измерительный преобразователь антенны АЭ1 состоит из трех ортогонально расположенных пар диполей, помещенных в сферический пластмассовый корпус. Антенна АЭ1 имеет фланец с резьбой, к которому крепится неметаллическая ручка-держатель для уменьшения искажений поля при измерениях.

Измерительный преобразователь антенны АЭ2 имеет три ортогонально расположенные пары диполей и семь симметрирующих штырей, установленных в изолятор, имеющий форму куба. Измерительный преобразователь закреплен на металлической изогнутой штанге. Для удобства диполи и симметрирующие штыри являются съемными и для их крепления в центре каждой стороны куба имеются резьбовые втулки. Антенна АЭ2 имеет фланец с резьбой, к которому крепится неметаллическая ручка-держатель для уменьшения искажений поля при измерениях.

БИ, основным элементом которого является микропроцессор, обеспечивает выбор режима измерений, измерение постоянного напряжения, обработку информации и отображения значений параметров электромагнитного излучения.

Конструктивно БИ выполнен в виде моноблока из пластмассового корпуса. На передней панели корпуса находится ЖК-индикатор и клавиатура мембранного типа. На верхней торцевой стороне корпуса БИ находится розетка для подключения антенного кабеля, на боковой стороне – держатель microSD карты памяти, используемой для сохранения данных. С обратной стороны корпуса БИ, под съемной защелкивающейся крышкой, расположен батарейный отсек, рассчитанный на четыре аккумулятора (батареи) типоразмера АА.

Питание измерителей ПЗ-90 осуществляется от четырех аккумуляторов (батареи) типоразмера АА. Для зарядки аккумуляторов в комплект поставки входит зарядное устройство.

Внешний вид измерителей ПЗ-90 представлен на рисунке 1.



А) Блок измерительный «Циклон-Т» с антенной АЭ1



Б) Антенна АМ1



В) Антенна АЭ2  
Рисунок 1

Элементы измерителей ПЗ-90, влияющие на метрологические характеристики, защищены от несанкционированного доступа при помощи опломбирования корпуса БИ самоклеющейся номерной пломбой. Схема пломбирования измерителей ПЗ-90 от несанкционированного доступа и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1А.

Комплект поставки измерителя ПЗ-90 размещается в кейсе.

Измерители ПЗ-90 могут использоваться при проведении специальной оценки условий труда, производственного контроля, гигиенической оценки безопасности производственного оборудования и бытовой техники, безопасности производственных зон и рабочих мест, жилых и производственных помещений.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО), реализованное в виде микропроцессорной программы, устанавливается в БИ изготовителем.

ПО выполняет функции задания режимов работы, обработку входного напряжения и отображения значений параметров электромагнитного поля.

Идентификационные данные (признаки) ПО измерителей ПЗ-90 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.0.001 29.08.13
Цифровой идентификатор ПО	A1025AD1 по алгоритму по CRC

Защита ПО измерителей ПЗ-90 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

С антенной электрической АЭ1

Диапазоны частот, МГц:

- режим измерений АЭ1-1 от 0,03 до 3;
- режим измерений АЭ1-2 от 3 до 30;
- режим измерений АЭ1-3 от 30 до 50;
- режим измерений АЭ1-4 от 50 до 300;
- режим измерений АЭ1-5 от 30 до 300.

Диапазон измерений НЭП, В·м<sup>-1</sup>:

- режим измерений АЭ1-1 от 5 до 500;
- режим измерений АЭ1-2 от 3 до 300;
- режим измерений АЭ1-3 от 1 до 80;
- режим измерений АЭ1-4 от 1 до 80;
- режим измерений АЭ1-5 от 1 до 80.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений НЭП, % ± 30.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений НЭП, обусловленной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной в пределах рабочих температур на каждые 10 °С, % 10.

С антенной электрической АМ1	
Диапазоны частот, МГц:	
– режим измерений АМ1-1	от 0,01 до 0,03;
– режим измерений АМ1-2	от 0,03 до 3;
– режим измерений АМ1-3	от 30 до 50;
Диапазон измерений НМП, А·м <sup>-1</sup> :	
– режим измерений АМ1-1	от 1 до 50;
– режим измерений АМ1-2	от 1 до 50;
– режим измерений АМ1-3	от 0,1 до 3;
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НМП, %	± 30.
С антенной электрической АЭ2	
Диапазоны частот	от 0,01 до 0,03 МГц и 50 Гц
Диапазон измерений НЭП, В·м <sup>-1</sup> :	
– на частоте 50 Гц:	
– режим измерений АЭ2-1	от 50 до 1000;
– режим измерений АЭ2-2	от 1000 до 10000;
– режим измерений АЭ2-3	от 10000 до 100000;
– в диапазоне частот от 0,01 до 0,03 МГц, В·м <sup>-1</sup> :	
– режим измерений АЭ2-4	от 10 до 1000;
– режим измерений АЭ2-5	от 1000 до 10000.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП, %	± 20.
Электропитание:	
– аккумуляторный элемент питания типоразмера АА напряжением 1,2 В и емкостью не менее 2 А/ч, шт.	4;
– батарейный элемент питания типоразмера АА напряжением 1,5 В, шт.	4.
Ток потребления не, мА, не более	340.
Время установления рабочего режима, мин, не более	1.
Время непрерывной работы, ч, не менее	4.
Масса, кг, не более:	
– блок измерительный «Циклон-Т»	0,55;
– антенна АЭ1	0,35;
– антенна АМ1	0,42;
– антенна АЭ2	0,45;
– ручка-держатель	0,16;
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
– блок измерительный «Циклон-Т»	230×120×50;
– антенна АЭ1	445×98×98;
– антенна АМ1	320×63×63;
– антенна АЭ2	480×175×175;
– ручка-держатель	210×42×42.
Рабочие условия применения антенны АМ1 и антенны АЭ2:	
– температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до 40;
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 60 до 106,7 (от 460 до 800);
– относительная влажность при 30°С, %, не более	90.

Рабочие условия применения блока измерительного «Циклон-Т»:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до 50;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 60 до 106,7 (от 460 до 800);
- относительная влажность при 30°С, %, не более 90.

Условия применения антенны АЭ1 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Влияющая величина		Измеряемая НЭП, В·м <sup>-1</sup>	
		до 10 включительно	более 10
температура окружающего воздуха, °С	нормальные условия	от 10 до 30	от 0 до 30
	рабочие условия		от минус 20 до 40
относительная влажность воздуха при 30 °С, %, не более	нормальные и рабочие условия	90	
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)		от 60 до 106,7 (от 460 до 800)	

### Знак утверждения типа

наносится при изготовлении печатью на верхний слой пленочной клавиатуры, которая размещается на передней панели корпуса блока измерительного «Циклон-Т» и типографским способом на титульном листе документа «Измеритель параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90. Паспорт РМКУ.411180.009 ПС».

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки измерителей ПЗ-90 приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90 в составе:		1
– блок измерительный «Циклон-Т»	РМКУ.411180.003	1
– антенна магнитная АМ1*	РМКУ.411519.045	1
– антенна электрическая АЭ1*	РМКУ.411519.044	1
– антенна электрическая АЭ2*	РМКУ.411519.046	1
– ручка-держатель	РМКУ8.626.037	1
Батарейный элемент питания типоразмера АА, напряжением 1,5 В	–	4
Зарядное устройство в комплекте с 4 (четырьмя) аккумуляторными элементами питания типоразмера АА, напряжением 1,2 В*	–	1
Руководство по эксплуатации	РМКУ.411180.009 РЭ	1
Паспорт	РМКУ.411180.009 ПС	1
Методика поверки	РМКУ.411180.009 МП	1
Кейс	–	1
* — поставляется по отдельному заказу		

## **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом РМКУ.411180.009 МП «Инструкция. Измерители параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального Директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 18 сентября 2015 года.

Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

– государственный рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, регистрационный № 3.1.ZZT.0085.2013, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м; пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряженности электрического поля  $\pm 7\%$ ;

– государственный рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля 1 разряда в диапазоне частот от 5 Гц до 10 МГц, диапазон воспроизведения напряженности магнитного поля от 0,05 до 3000  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  в диапазоне частот от 5 до 60 Гц, от 0,05 до 300  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  в диапазоне частот от 60 до 2000 Гц, от 0,005 до 300  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  в диапазоне частот от 2 до 30 кГц, от 0,005 до 100  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  в диапазоне частот от 30 до 100 кГц, от 0,005 до 3  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$ , в диапазоне частот от 100 до 400 кГц, от 0,05 до 1  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  в диапазоне частот от 0,4 до 10 МГц, от 0,05 до 10  $\text{А}\cdot\text{м}^{-1}$  на частотах 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 МГц пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля  $\pm 3\%$ ;

– государственный рабочий эталон единиц напряженности электрического и магнитного поля 2 разряда в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц, регистрационный № 3.1.ZZT.0083.2013, диапазон воспроизведения НЭП от 5 до 100  $\text{В}\cdot\text{м}^{-1}$ , диапазон воспроизведения НМП от 10 до 250  $\text{мА}\cdot\text{м}^{-1}$ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП и НМП  $\pm 6\%$ ;

– государственный рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 1 разряда на частоте 50 Гц РЭНЭП-50, регистрационный № 3.1.ZZT.0027.2012, диапазон воспроизводимых значений НЭП от 0,01 до 100 кВ/м, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы НЭП  $\pm 3\%$ .

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Измерители параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90. Руководство по эксплуатации РМКУ.411180.009 РЭ.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям параметров электрических и магнитных полей ПЗ-90**

1 ГОСТ Р 51070-97 Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний.

2 ГОСТ Р 8.805-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 2500 МГц.

3 ГОСТ Р 8.564-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0-20 кГц

4 ГОСТ Р 8.808-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,00005 до 1000 МГц.

5 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0 – 20 кГц