

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители постоянных и переменных магнитных полей ПЗ-91

#### Назначение средства измерений

Измерители постоянных и переменных магнитных полей ПЗ-91 (далее – измерители ПЗ-91) предназначены для:

- измерений напряжённости переменного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц;
- измерений магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц;
- измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля;
- индикации вычисленных значений напряжённости и магнитной индукции магнитного поля.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей ПЗ-91 основан на измерении напряжённости и магнитной индукции магнитного поля с помощью трёхкоординатного (изотропного) измерительного преобразователя Холла, преобразующего каждую из трёх взаимно перпендикулярных компонент измеряемой величины в электрический сигнал, пропорциональный значению этой компоненты. Определение значения модуля вектора напряжённости ( $H$ ) и магнитной индукции ( $B$ ) магнитного поля осуществляется расчётным путём по результатам измерений трёх взаимно перпендикулярных его компонент по формулам (1) и (2):

$$|\vec{H}| = \sqrt{H_x^2 + H_y^2 + H_z^2}, \quad (1)$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}. \quad (2)$$

Конструктивно измерители ПЗ-91 состоят из блока измерительного «Циклон-Т» (далее - БИ) и комплекта сменных магнитных антенн. На передней панели корпуса БИ располагаются органы управления и экран жидкокристаллического индикатора. Основным элементом БИ является микропроцессор, который обеспечивает выбор режима измерений, обработку информации, отображение значений параметров магнитного поля и индикацию уровня заряда аккумуляторов.

Измерители ПЗ-91 позволяют индицировать измеренные значения как в единицах измерения магнитной индукции – мТл и мкТл, так и в единицах напряжённости магнитного поля – А/м и кА/м.

Питание измерителей осуществляется от четырех элементов питания типоразмера АА. Для зарядки аккумуляторов в комплект поставки входит зарядное устройство.

Каждая магнитная антенна состоит из трёхкоординатного (изотропного) измерительного преобразователя Холла, усилителя и кабеля для подключения к БИ.

Антенны магнитные 91АМ1 и 91АМ2 предназначены для измерений магнитной индукции и напряжённости переменного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц.

Антенна магнитная 91АМ3 предназначена для измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля.

Измерители ПЗ-91 комплектуются одной, двумя или тремя антеннами - по выбору заказчика. Комплект поставки измерителей ПЗ-91 размещается в кейсе.

Общий вид измерителей ПЗ-91, с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 1.

Маркировка и схема пломбировки измерителей ПЗ-91 от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Место нанесения знака ут-  
верждения типа



Рисунок 1 - Общий вид измерителя ПЗ-91 и место нанесения знака утверждения типа

Место пломбирования от не-  
санкционированного доступа



Рисунок 2 - Маркировка и схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее - ПО) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования измерителей ПЗ-91 и расчета значения напряженности и магнитной индукции магнитного поля. ПО, реализованное аппаратно и являющееся метрологически значимым, заносится предприятием-изготовителем в программируемое постоянное запоминающее устройство измерителей ПЗ-91 и не может быть изменено пользователем без нарушения целостности пломбы, расположенной на корпусе измерителей ПЗ-91.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.1.001 25.02.18
Цифровой идентификатор ПО	6BF8CFB по алгоритму по CRC

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Антенна магнитная 91АМ1</b>	
Диапазон частот измеряемого переменного магнитного поля, Гц	от 49 до 51
Диапазон измерений магнитной индукции переменного магнитного поля, мТл	от 0,1 до 30
Диапазон измерений напряженности переменного магнитного поля, А/м	от 8 до 80
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции переменного магнитного поля (напряженности магнитного поля), %	±15
<b>Антенна магнитная 91АМ2</b>	
Диапазон частот измеряемого переменного магнитного поля, Гц	от 49 до 51
Диапазон измерений магнитной индукции переменного магнитного поля, мТл	от 20 до 125
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений магнитной индукции переменного магнитного поля, %	±15
<b>Антенна магнитная 91АМ3</b>	
Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	от 3 до 250
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, мТл	$\pm(0,15 \cdot V_{\text{изм}}^* + 0,15)$
* где $V_{\text{изм}}$ – измеренное значение магнитной индукции, мТл	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока от элементов питания типоразмера АА, В	от 4,4 до 6
Время непрерывной работы измерителя ПЗ-91 без подзарядки аккумуляторов, ч, не менее	4
Масса, кг, не более: - БИ «Циклон-Т» - антенна магнитная 91АМ1 - антенна магнитная 91АМ2 - антенна магнитная 91АМ3 - ручка-держатель	0,55 0,25 0,25 0,25 0,2
Габаритные размеры, мм, не более: БИ «Циклон-Т» - высота - ширина - длина антенна магнитная 91АМ1 - длина - диаметр рабочая часть антенны магнитной 91АМ1 - длина - диаметр антенна магнитная 91АМ2 - длина - диаметр рабочая часть антенны магнитной 91АМ2 - длина - диаметр антенна магнитная 91АМ3 - длина - диаметр рабочая часть антенны магнитной 91АМ3 - длина - диаметр ручка-держатель - длина - диаметр	230 120 50 347 38 153 22 347 38 153 12 365 38 153 12 210 42
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +40 90 от 70 до 106,7

**Знак утверждения типа**

наносится на переднюю панель БИ по технологии производителя и на титульном листе паспорта типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность измерителей ПЗ-91

Наименование	Обозначение	Количество
1 Измеритель параметров электрических и магнитных полей в составе:	ПЗ-91	
1.1 Блок измерительный «Циклон-Т»	РМКУ.411180.003	1 шт.
1.2 Антенна магнитная 91АМ1	РМКУ.411519.047	1 шт. <sup>1</sup>
1.3 Антенна магнитная 91АМ2	РМКУ.411519.048	1 шт. <sup>1</sup>
1.4 Антенна магнитная 91АМ3	РМКУ.411519.050	1 шт. <sup>1</sup>
1.5 Ручка-держатель	РМКУ 8.626.037	1 шт.
1.6 Аккумуляторы типоразмера АА (напряжение 1,2 В)	–	4 шт.
1.7 Зарядное устройство	–	1 шт. <sup>2</sup>
2 Руководство по эксплуатации	РМКУ.411180.010 РЭ	1 экз.
3 Паспорт	РМКУ.411180.010 ПС	1 экз.
4 Методика поверки	РМКУ.411180.010 МП	1 экз.
5 Кейс	–	1 шт.
<sup>1</sup> - измерители ПЗ-91 комплектуются одной, двумя или тремя антеннами - по выбору заказчика <sup>2</sup> - поставляется по отдельному заказу		

### Поверка

осуществляется по документу РМКУ.411180.010 МП «Измерители постоянных и переменных магнитных полей ПЗ-91. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 25 ноября 2019 года.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единиц магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда (по ГОСТ 8.030-2013) в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл, магнитной индукции переменного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 7000 мкТл в диапазоне частот от 5 до 10000 Гц; регистрационный номер 3.1.ZZT.0247.2017 в Федеральном информационном фонде;
- миллитесламетр Ш1-15У, регистрационный номер 37751-08 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей ПЗ-91 с требуемой точностью.

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные, устанавливающие требования к измерителям постоянных и переменных магнитных полей ПЗ-91

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

ГОСТ 8.030-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений магнитной индукции, магнитного потока, магнитного момента и градиента магнитной индукции

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

ТУ 26.51.43-009-07614596-2019 «Измеритель постоянных и переменных магнитных полей ПЗ-91. Технические условия»

**Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Циклон-Тест»  
(АО НПП «Циклон-Тест»)  
ИНН 5052022886  
Адрес: 141190, Московская обл., г. Фрязино, территория Восточная Заводская промышленная, д. 4а, строение 3, помещение 1, офис 18  
Телефон (факс): (495) 995-72-07  
Web-сайт: [www.ciklon.ru](http://www.ciklon.ru)  
E-mail: [ct@ciklon.ru](mailto:ct@ciklon.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»  
Телефон (факс): (495) 526-63-00  
Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.