

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки поверочные средств измерений напряженности и индукции магнитного поля промышленной частоты П1-26Э

#### Назначение средства измерений

Установки поверочные средств измерений напряженности и индукции магнитного поля промышленной частоты П1-26Э (далее – установки) предназначены для воспроизведения магнитной индукции и напряженности линейно поляризованного и эллиптически поляризованного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на генерировании однородного переменного магнитного поля во внутреннем пространстве двух пар ортогонально установленных колец Гельмгольца (далее – КГ), имеющих общий центр, при протекании переменного электрического тока по обмоткам колец Гельмгольца.

Векторы магнитного поля в КГ перпендикулярны их плоскостям и сдвинуты по фазе на 90 градусов относительно друг друга, что позволяет получать эллиптически поляризованное магнитное поле с необходимыми напряженностью и коэффициентом эллиптичности, определяемыми величинами токов, протекающих через КГ. В случае, когда управляемый генератор токов создает ток только в одной паре КГ, установки воспроизводят линейно поляризованное поле.

Установки состоят из рабочего стола, полеобразующей системы, двух блоков конденсаторов, управляемого генератора токов полеобразующей системы (далее – УГТПС) и компаратора магнитного поля ПЗ-61ПМ/1.

Конструктивно рабочий стол установок состоит из электрически изолированных вертикальных стоек, горизонтальных перекладин, выполненных из алюминиевого сплава и двух диэлектрических немагнитных столешниц, закрепленных на горизонтальных перекладинах. На верхней столешнице расположена полеобразующая система, на нижней столешнице - блоки конденсаторов. На одной из вертикальных стоек рабочего стола имеется подвижная штанга крепления WEB-камеры для дистанционного наблюдения за показаниями поверяемых приборов и компаратора.

Полеобразующая система содержит две пары взаимно ортогональных КГ, закрепленных на основании. Одна пара КГ расположена вертикально и создает магнитное поле, вектор которого направлен параллельно плоскости рабочего стола (по координате «X»). Вторая пара КГ расположена горизонтально и генерирует магнитное поле, вектор которого направлен перпендикулярно плоскости рабочего стола (по координате «Y»). К основанию полеобразующей системы крепится фиксатор антенн поверяемых приборов и компаратора. Фиксатор может крепиться в трех различных положениях на одной из трех направляющих основания полеобразующей системы. За счет этого обеспечивается возможность изменения, при необходимости, ориентации антенн поверяемых приборов по отношению к направлению генерируемого установкой магнитного поля. Полеобразующая система жестко закреплена на столешнице рабочего стола.

Блоки конденсаторов соединены при помощи кабелей последовательно с обмотками КГ полеобразующей системы и образуют совместно с ними резонансные контура с частотой резонанса равной 50 Гц.

УГТПС выполнен в виде отдельного блока и может размещаться на расстоянии до 2 м от рабочего стола и полеобразующей системы установки и предназначен для питания полеобразующей системы, управления режимами работы установки, отображения воспроизводимых установкой параметров магнитного поля.

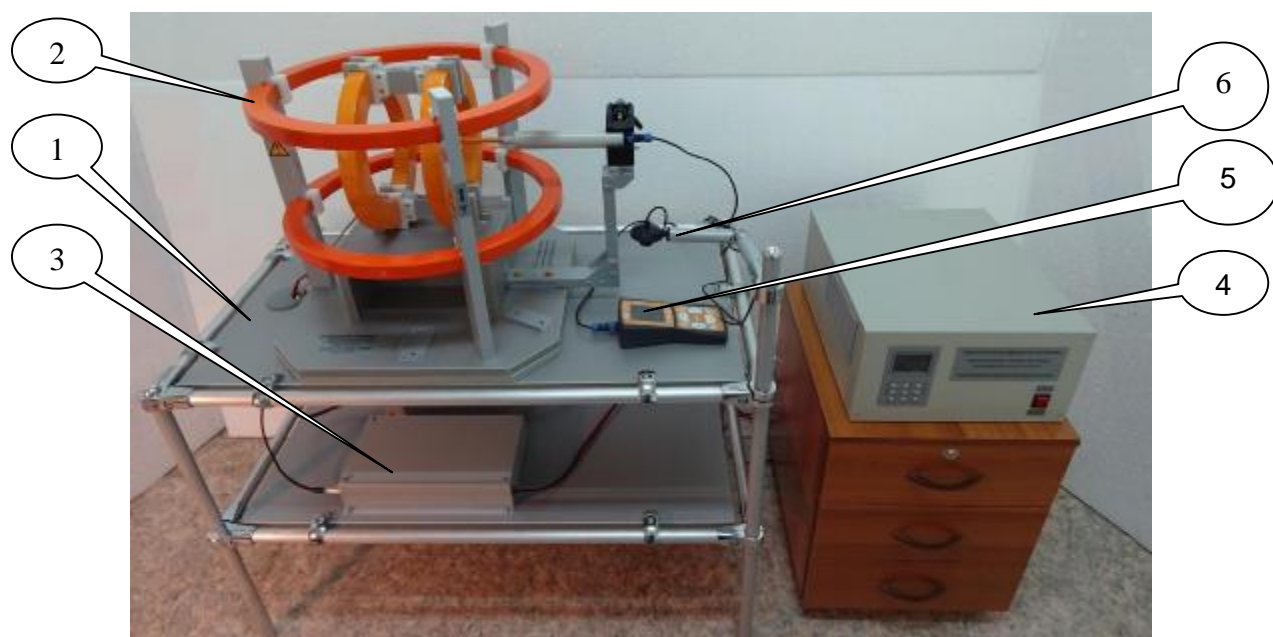
Компаратор магнитного поля ПЗ-61ПМ/1 конструктивно состоит из измерительного преобразователя ПЗ-61/ВН50 и блока индикации ПЗ-61. Принцип действия компаратора основан на измерении магнитной индукции переменного магнитного поля при помощи индукционного преобразователя. Компаратор используется в качестве средства сравнения при поверке установки.

Управления режимами работы установки может осуществляться с помощью персонального компьютера (ноутбука), подключаемого к установке посредством кабеля по интерфейсу RS485.

Установки позволяют индицировать установленные значения магнитной индукции переменного магнитного поля в мкТл или напряженности магнитного поля в А/м и коэффициент эллиптичности воспроизводимого магнитного поля.

Общий вид установок представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 2 и 3.



- |                          |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1 Рабочий стол           | 4 УГТПС                       |
| 2 Полеобразующая система | 5 Компаратор ПЗ-61ПМ/1        |
| 3 Блоки конденсаторов    | 6 Штанга крепления WEB-камеры |

Рисунок 1 - Общий вид установок



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа установок УГТПС

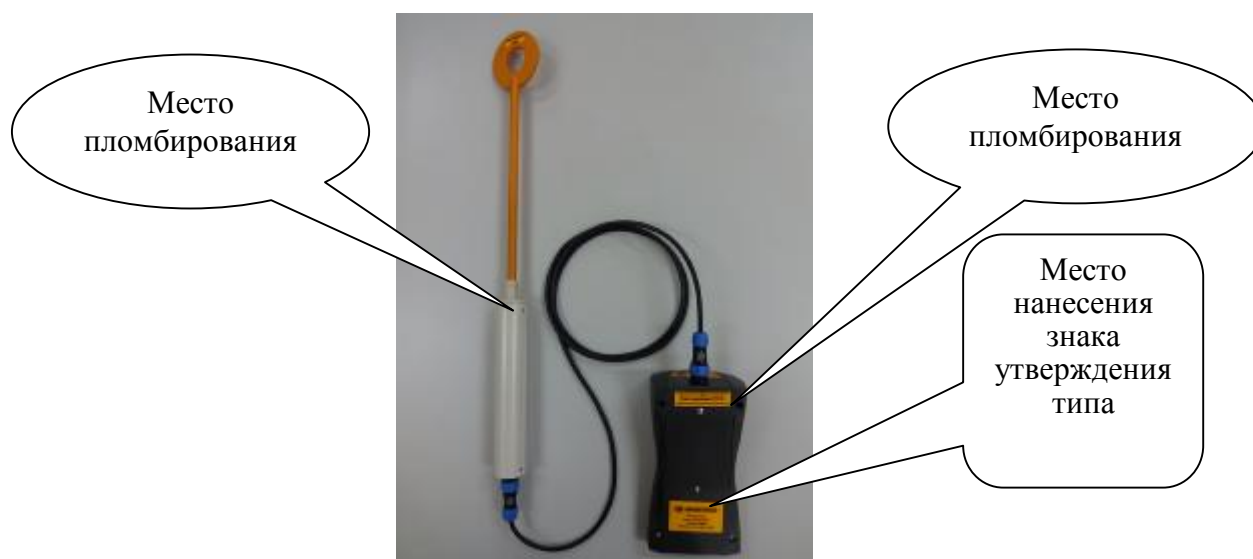


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака утверждения типа компаратора ПЗ-61ПМ/1

Установки применяются в качестве рабочего эталона магнитной индукции и напряженности магнитного поля для поверки и калибровки рабочих средств измерений магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) установок состоит из встроенного ПО и внешнего ПО.

Встроенное ПО устанавливается изготовителем установки в УГТПС и обеспечивает задание режимов работы установок, кодирование информации о параметрах магнитного поля для передачи ее на устройство управления и отображения информации, индикацию воспроизводимых установкой величин и режимов работы установок на индикаторе УГТПС.

Внешнее ПО предназначено для установки на персональный компьютер (ноутбук). ПО обеспечивает управление режимами работы установок, индикацию воспроизводимых установкой величин и режимов работы установок на дисплее компьютера.

Защита от несанкционированной модификации, загрузки, считывания из памяти установок, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части программного обеспечения и результатов измерений обеспечивается конструкцией УГТПС, установок для встроенного ПО и наличием пароля для работы с ПО для внешнего ПО.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р50.2.077-2014, уровень защиты внешнего программного обеспечения «средний» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	ЦКЛМ.411723.006-01 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) встроенного ПО	6E46BE2D

Таблица 2 – Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование внешнего ПО	ЦКЛМ.411723.006-02 ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) внешнего ПО	

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частота воспроизводимого переменного магнитного поля, Гц	50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты воспроизводимого переменного магнитного поля, Гц	$\pm 0,5$
Диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции переменного магнитного поля по оси X, мкТл	от 100 до 8900
Диапазон воспроизводимых значений напряженности переменного магнитного поля по оси X, А/м	от 0,7 до 80
Диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции переменного магнитного поля по оси Y, мкТл	от 100 до 2500
Диапазон воспроизводимых значений напряженности переменного магнитного поля по оси Y, А/м	от 0,1 до 80
Диапазон воспроизводимых значений магнитной индукции по осям X и Y при эллиптически поляризованном переменном магнитном поле, мкТл	от 100 до 2500
Диапазон воспроизводимых значений напряженности по осям X и Y при эллиптически поляризованном переменном магнитном поле, А/м	от 0,7 до 80
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения значений магнитной индукции (напряженности) переменного магнитного поля, %	$\pm 5$
Неоднородность магнитной индукции (напряженности) переменного магнитного поля при воспроизведении магнитной индукции по оси X в сфере с центром, расположенным в точке пересечения осей колец Гельмгольца, диаметром 70 мм, %, не более	$\pm 1,7$
Неоднородность магнитной индукции (напряженности) переменного магнитного поля при воспроизведении магнитной индукции по оси Y в сфере с центром, расположенным в точке пересечения осей колец Гельмгольца, диаметром 130 мм, %, не более	$\pm 1,0$
Угол между фазами переменных магнитных полей по осям X и Y, °	90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки угла между фазами переменных магнитных полей по осям X и Y, °	$\pm 2$
<b>Компаратор</b>	
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений магнитной индукции переменного магнитного поля, мкТл	от 100 до 12500
Диапазон компарируемых (измеряемых) значений напряженности переменного магнитного поля, А/м	от 0,1 до 80
Коэффициент асимметрии, %, не более	2
Нестабильность показаний в течение 2 недель, %, не более	2

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220±22 50,0±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Рабочий объём для размещения проверяемых антенн, мм, не менее: сфера диаметром	130
Габаритные размеры, мм, не более: полеобразующая система – высота – ширина – длина рабочий стол – высота – ширина – длина УГТПС – высота – ширина – длина измерительный преобразователь ПЗ-61/Н50 – высота – ширина – длина блок индикации ПЗ-61 – высота – ширина – длина	500 480 580 1050 580 1000 210 360 430 480 60 35 195 85 45
Масса, кг, не более: – полеобразующая система – рабочий стол – УГТПС – измерительный преобразователь ПЗ-61/Н50 – блок индикации ПЗ-61	32 17 16 0,7 1,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

**Знак утверждения типа**

наносится на шильдики, расположенные на корпусе полеобразующей системы и на корпусе блока индикации ПЗ-61 (по технологии предприятия-изготовителя), и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Установка П1-26Э в составе:	ЦКЛМ.411723.006	1 шт.
полеобразующая система	ЦКЛМ.411529.005	1 шт.
управляемый генератор токов (УГТПС)	ЦКЛМ.418114.003	1 шт.
блок конденсаторов	ЦКЛМ.418114.002	1 шт.
блок конденсаторов	ЦКЛМ.418114.002-01	1 шт.
компаратор магнитного поля ПЗ-61ПМ/1 в составе:	ЦКЛМ.411173.003	1 шт.
- измерительный преобразователь ПЗ-61/ВН50	ЦКЛМ.411511.005	1 шт.
- блок индикации ПЗ-61	ЦКЛМ.411251.002	1 шт.
- кабель соединительный	ЦКЛМ.434641.002	1 шт.
- руководство по эксплуатации	ЦКЛМ.411173.003 РЭ	1 экз.
- футляр	ЦКЛМ.321361.001	1 шт.
- источник питания	-	1 шт.
рабочий стол	ЦКЛМ.411918.002	1 шт.*
преобразователь интерфейса (USB/RS485)	ЦКЛМ.434641.003	1 шт.*
2 Руководство по эксплуатации	ЦКЛМ.411723.006 РЭ	1 экз.
3 Внешнее ПО на энергонезависимом носителе информации	ЦКЛМ.411723.006-02 ПО	1 шт.*
4 Руководство пользователя внешнего ПО	ЦКЛМ.411723.006-02 ПО/РП	1 экз.**
5 Методика поверки	ЦКЛМ.411723.006 МП	1 экз.
6 Защитное ограждение полеобразующей системы установки	ЦКЛМ.305119.001	1 шт.*
7 Персональный компьютер	-	1 шт.*
8 Ключ гаечный	-	1 шт.*
Примечания:		
* - Поставляется по заказу		
** - Поставляется совместно с внешним ПО		

## Поверка

осуществляется по документу ЦКЛМ.411723.006 МП «Установки поверочные средств измерений напряженности и индукции магнитного поля промышленной частоты П1-26Э. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 14.05.2019.

Основные средства поверки:

- компаратор магнитного поля КМП-1, регистрационный номер 38935-08 в Федеральном информационном фонде;

- государственный рабочий эталон единицы магнитной индукции переменного магнитного поля 1 разряда в диапазоне значений от 1 до 1700 мТл в диапазоне частот от 20 до 10000 Гц (3.1.ZZT.0246.2017) по ГОСТ 8.030-2013;

- государственный рабочий эталон единиц магнитной индукции постоянного магнитного поля 1 разряда 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 (3.1.ZZT.0247.2017) по ГОСТ 8.030-2013;

- вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер 52147-12 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых установок с требуемой точностью.

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

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам поверочным средств измерений напряженности магнитного поля промышленной частоты П1-26Э**

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

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

Установка поверочная средств измерений напряженности и индукции магнитного поля промышленной частоты П1-26Э. Технические условия ЦКЛМ.411723.006 ТУ

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Циклон-Прибор» (ЗАО «НПП «Циклон-Прибор»)

ИНН 5052014050

Адрес: 141190, г. Фрязино Московской обл., Заводской проезд, д.4

Телефон: (495)972-02-51

Web-сайт: [www.ciklon-pribor.ru](http://www.ciklon-pribor.ru)

E-mail: [pribor@ciklon.ru](mailto:pribor@ciklon.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона 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.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.