

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» сентября 2022 г. № 2228

Регистрационный № 86714-22

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32**

**Назначение средства измерений**

Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32 (далее – П1-32) предназначен для создания (возбуждения) синусоидального электромагнитного поля с известными значениями напряженности электрического поля (далее – НЭП) и напряженности магнитного поля (далее – НМП).

**Описание средства измерений**

Принцип действия П1-32 основан на возбуждении бегущей электромагнитной волны с известными значениями НЭП и НМП в полеобразующем устройстве.

Воспроизводимыми физическими величинами являются средние квадратические значения (далее – СКЗ) модуля вектора НЭП,  $[В \cdot м^{-1}]$ , и СКЗ модуля вектора НМП,  $[А \cdot м^{-1}]$ .

Конструктивно П1-32 состоит из полеобразующего устройства на базе отрезка открытой симметричной четырехпроводной ТЕМ-линии передачи с коническими переходами (далее – модуль четырехпроводный МЛП4-300), компаратора электрического и магнитного поля КЭМП-300 (далее – компаратор КЭМП-300), компаратора электрического и магнитного поля Экофизика-КЭМП-05 (далее – компаратор Экофизика-КЭМП-05), комплекта вспомогательного оборудования, комплекта соединительных кабелей.

В рабочей зоне модуля четырехпроводного МЛП4-300 воспроизводится однородное линейно поляризованное переменное электромагнитное поле близкое по структуре к плоской электромагнитной волне с известными значениями НЭП и НМП.

Питание модуля четырехпроводного МЛП4-300 осуществляется с помощью задающих генераторов переменного напряжения и усилителей мощности из комплекта вспомогательного оборудования.

В зависимости от рабочей частоты на вход модуля четырехпроводного МЛП4-300 устанавливается согласующее устройство УС-НЧ-01 или согласующее устройство УС-ВЧ-300, предназначенное для согласования модуля четырехпроводного МЛП4-300 с генератором и формирования измеряемого напряжения пропорционального воспроизводимому значению НЭП (НМП).

Для определения СКЗ НЭП и НМП в центре рабочей зоны модуля четырехпроводного МЛП4-300, в зависимости от уровня сигнала, на контрольном выходе устройства согласующего используются значения коэффициентов калибровки модуля четырехпроводного МЛП4-300 по НЭП и НМП.

Компаратор КЭМП-300 и компаратор Экофизика-КЭМП-05 используются при калибровке и поверке П1-32.

При работе с П1-32 в рабочую зону модуля четырехпроводного МЛП4-300 устанавливаются калибруемые (поверяемые) измерительные преобразователи.

Центр измерительного преобразователя совмещают с центром рабочей зоны модуля четырехпроводного МЛП4-300. В случае измерительного преобразователя направленного приема его измерительную ось ориентируют вдоль соответствующего вектора НЭП или НМП воспроизводимого модулем четырехпроводным МЛП4-300.

Максимальные размеры калибруемых и поверяемых антенн до 600 мм.

Общий вид модуля четырехпроводного МЛП4-300 представлен на рисунке 1.

Общий вид согласующих устройств УС-НЧ-01 и УС-ВЧ-300 представлен на рисунке 2.

Общий вид компаратора Экофизика-КЭМП-05 представлен на рисунке 3.

Общий вид компаратора КЭМП-300 представлен на рисунке 4.

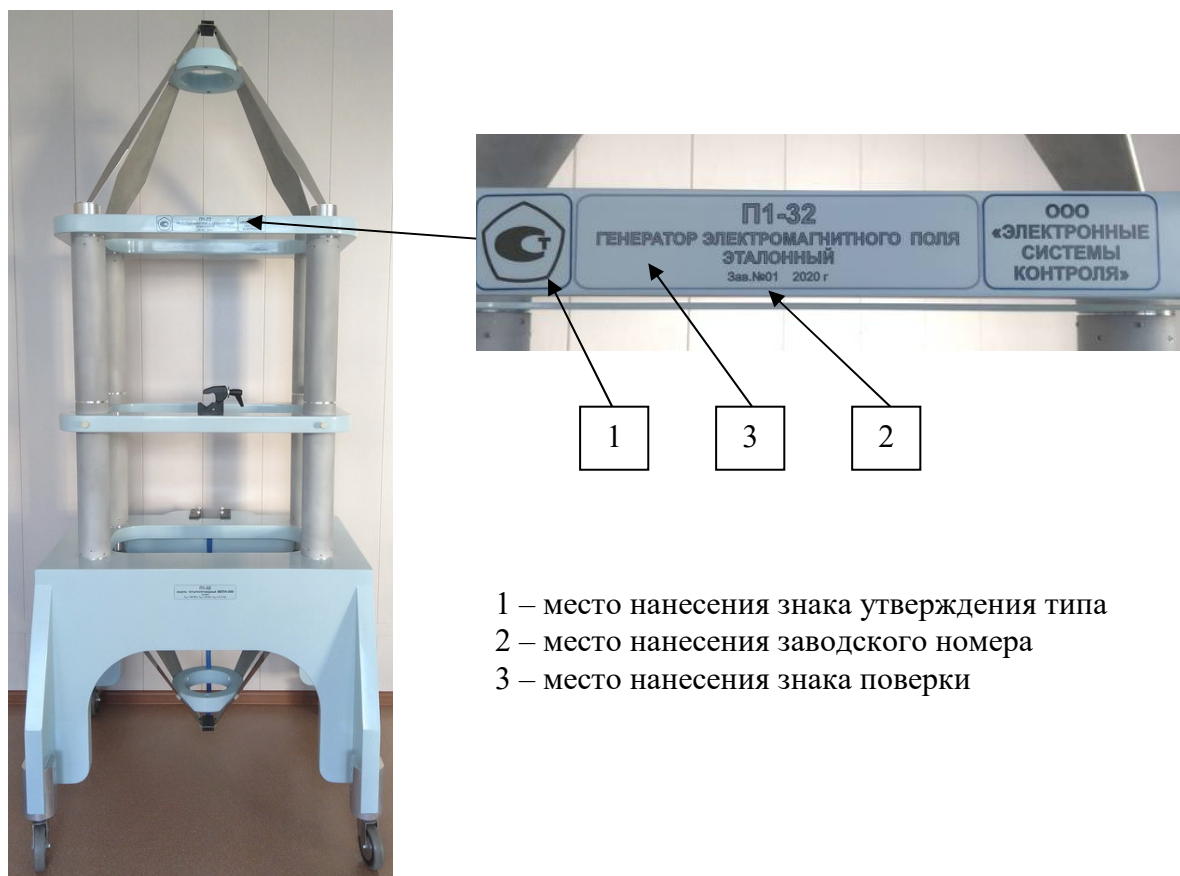
Общий вид комплекта вспомогательного оборудования представлен на рисунке 5.

Схема пломбировки П1-32 от несанкционированного доступа представлена на рисунках 6б и 7б.

Места нанесения заводских номеров в виде двух цифр, расположенных на шильдиках, изготовленные методом струйной печати на полиэстеровой пленке, представлены на рисунках 1 и 2.

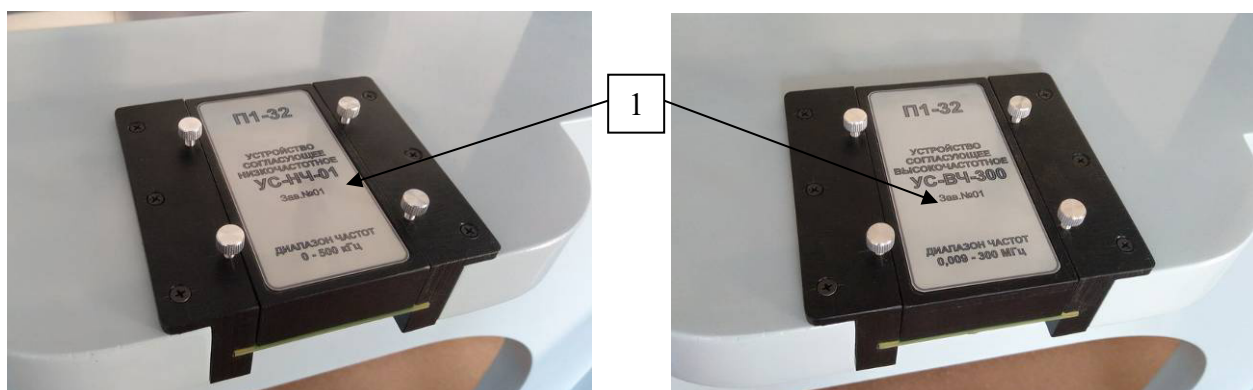
Место нанесения знака утверждения типа представлено на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки в виде наклейки с изображением знака поверки представлено на рисунке 1.



- 1 – место нанесения знака утверждения типа
- 2 – место нанесения заводского номера
- 3 – место нанесения знака поверки

Рисунок 1 – Модуль четырехпроводный МЛП4-300



а) УС-НЧ-01

б) УС-ВЧ-300

1 – место нанесения заводского номера

Рисунок 2 – Устройства согласующие



Рисунок 3 – Компаратор Экофизика-КЭМП-05



Рисунок 4 – Компаратор КЭМП-300



Рисунок 5 – Комплект вспомогательного оборудования



а) – вид сверху

б) – вид снизу

1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 6 – Устройство согласующее УС-НЧ-01. Схема пломбировки от несанкционированного доступа



а) вид сверху

б) вид снизу

1 – место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 7 – Устройство согласующее УС-ВЧ-300. Схема пломбировки от несанкционированного доступа

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот воспроизведения НЭП и НМП	от 5 Гц до 300 МГц включ.
Диапазон воспроизведения НЭП, В·м <sup>-1</sup>	от 0,5 до 20 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП, % в диапазоне частот от 0,005 кГц до 30 МГц включ. в диапазоне частот св. 30 до 300 МГц включ.	±4,5 ±12,0
Диапазон воспроизведения НМП, мА·м <sup>-1</sup>	от 1,0 до 50,0 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НМП, % в диапазоне частот от 0,005 кГц до 30 МГц включ. в диапазоне частот св. 30 до 300 МГц включ.	±5,0 ±12,0

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания напряжение питания сети переменного тока, В частота промышленной сети, Гц	от 209 до 231 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более модуль четырехпроводный МЛП4-300 длина ширина высота компаратор КЭМП-300 в футляре: длина ширина высота компаратор Экофизика-КЭМП-05 в сумке: длина ширина высота	1200 1000 2500 440 390 90 550 250 170
Масса, кг, не более модуль четырехпроводный МЛП4-300 компаратор КЭМП-300 в футляре компаратор Экофизика-КЭМП-05 в сумке	85,0 3,5 2,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха, °С атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)  относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +25 от 84,0 до 106,0 (от 630 до 795)  75

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы документов П1-32-РЭ «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Руководство по эксплуатации» и П1-32-ФО «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Формуляр» типографским способом и на шильдик на корпусе модуля четырехпроводного МЛП4-300.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность П1-32

Наименование	Обозначение	Количество
1 Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32, зав. № 01, в составе:	–	1 шт.
1.1 Модуль четырехпроводный МЛП4-300, зав. № 01, в составе:	–	1 шт.
– платформа для зажима поверяемых (калибруемых) антенн	–	1 шт.
– устройство согласующее низкочастотное УС-НЧ-01, зав. № 01	–	1 шт.
– устройство согласующее высокочастотное УС-ВЧ-300, зав. № 01	–	1 шт.
1.2 Компаратор электрического и магнитного поля КЭМП-300, зав. № 03, в составе:	–	1 шт.
– устройство отсчетное УО-300, зав. № 03	–	1 шт.
– антенна-преобразователь электрическая АПЭ-300, зав. № 03	–	1 шт.
– антенна-преобразователь магнитная АПМ-50, зав. № 03	–	1 шт.
– антенна-преобразователь магнитная АПМ-300, зав. № 03	–	1 шт.
– кабель КЭМП-300-К1	–	1 шт.
– кабель КЭМП-300-К2	–	1 шт.
– руководство по эксплуатации	–	1 экз.
– футляр	–	1 экз.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
1.3 Компаратор электрического и магнитного поля Экофизика-КЭМП-05, зав. № БФ201024, в составе:	–	1 шт.
– измерительно-индикаторный блок «Экофизика-110А-НФ», зав. № БФ201024	–	1 шт.
– антенна измерительная электрическая П6-71КЭ	–	1 шт.
– антенна измерительная магнитная П6-70КМ-НЧ	–	1 шт.
– антенна измерительная магнитная П6-70КМ-ВЧ	–	1 шт.
– кабель антенный (1,5 м) ЕХС001.5R	–	1 шт.
– кабель антенный (5 м) ЕХС005R	–	1 шт.
– руководство по эксплуатации	–	1 экз.
– паспорт	–	1 экз.
– сумка для переноски и хранения	–	1 шт.
1.4 Комплект вспомогательного оборудования	–	1 шт.
1.5 Комплект соединительных кабелей в составе:	–	1 шт.
– П1-32-КНЧ1	–	1 шт.
– П1-32-КНЧ2	–	1 шт.
– П1-32-КНЧ2Г	–	1 шт.
– П1-32-КНЧ3	–	1 шт.
– П1-32-КВЧ1	–	1 шт.
– П1-32-КВЧ2	–	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	П1-32-РЭ	1 экз.
3 Формуляр	П1-32-ФО	1 экз.
4 Методика поверки	–	1 экз.

Перечень вспомогательного оборудования, используемого при работе с П1-32, приведен в таблице 4.

Допускается использовать аналогичное вспомогательное оборудование вместо указанного в таблице 4 при условии удовлетворения им требуемым характеристикам.

Задающие генераторы, мультиметр и измеритель мощности должны быть зарегистрированы Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и иметь действующие свидетельства о поверке.



Таблица 4 – Комплект вспомогательного оборудования

Наименование вспомогательного оборудования (требуемые характеристики)	Рекомендуемый тип	Количество	Назначение
Генератор сигналов высокочастотный, диапазон частот от 0,1 до 300 МГц, выходная мощность не менее 25 дБ (1 мВт)	R&S SMF100A	1 шт.	Задающий генератор в частотном поддиапазоне (0,1-300) МГц
Генератор сигналов произвольной формы, диапазон частот от 5 Гц до 100 кГц, 2 канала, выходное напряжение не менее 3 В	Keysight 33622A	1 шт.	Задающий генератор в частотном поддиапазоне (0,005-100) кГц
Усилитель мощности, диапазон частот от 0,1 до 1000 МГц, выходная мощность не менее 15 Вт	R&S BBA150-A125BC125	1 шт.	Усиление мощности задающего генератора в частотном поддиапазоне (0,1-300) МГц
Усилитель мощности, диапазон частот от 0,005 до 100 кГц, 2 канала, выходная мощность не менее 80 Вт (8 Ом)	ATC P2	1 шт.	Усиление мощности задающего генератора в частотном поддиапазоне (0,005-100) кГц
Измеритель мощности оконечного типа, диапазон частот от 0,1 до 300 МГц, диапазон измерений мощности от 50 до 20 дБ (1 мВт), пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5\%$	Keysight E9304A	1 шт.	Измерение мощности на контрольном выходе устройства согласующего УС-ВЧ-300
Мультиметр цифровой, диапазон частот от 5 Гц до 100 кГц, диапазон измерений напряжения от 0,002 до 100 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5\%$	Keysight 34465A	1 шт.	Измерение переменного напряжения на контрольном выходе устройства согласующего УС-НЧ-01

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 8 документа «Генератор электромагнитного поля эталонный П1-32. Руководство по эксплуатации П1-32-РЭ».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генератору электромагнитного поля П1-32**

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

ГОСТ Р 8.564-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0 - 20 кГц ;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3469 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,000005 до 1000 МГц».

**Правообладатель**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

ИНН 7727061249

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, д. 31

Телефон: 8 (495) 544 00 00

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

E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

<http://www.rostest.ru>

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Электронные системы контроля» (ООО «ЭСКО»)

ИНН 7735545405

Адрес: 124482, г. Москва, Зеленоград, Савелкинский пр., д.4, эт.13, пом. XXI, ком.13

Телефон: 8 (495) 744 84 23

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

**Испытательный центр**

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

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): 8 (495) 526-63-00

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

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

