

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 3172 от 19.12.2019 г.)

Преобразователи напряженности импульсного электрического поля измерительные ИП-Е-О

**Назначение средства измерений**

Преобразователи напряженности импульсного электрического поля измерительные ИП-Е-О (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования амплитудно-временных параметров импульсов напряженности электрического поля (импульсной составляющей электромагнитной ТЕМ-волны) с длительностью фронта в наносекундном диапазоне, в электрические сигналы, доступные для осциллографической регистрации.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании напряженности импульсного электрического поля (импульсной составляющей электромагнитной ТЕМ-волны) в пропорциональный по величине электрический сигнал, доступный для осциллографической регистрации.

Преобразователь ИП-Е-О состоит из трех основных частей:

- первичный измерительный преобразователь (ПИП);
- волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС);
- блок фотоприемника с зарядным устройством (БФП-ЗУ).

Преобразование напряженности импульсного электрического поля (импульсной составляющей электромагнитной ТЕМ-волны) в электрический сигнал осуществляется с помощью расположенной в ПИП емкостной антенны. Емкостная антенна представляет собой круглый конденсатор на основе стеклотекстолита с расположенными на нем демпфирующими резистивными элементами. Выход емкостной антенны соединен с оптическим модулем (электрооптическим преобразователем), где происходит трансформация электрического сигнала в пропорциональный световой сигнал и передача последнего на вход ВОЛС. Конструктивно ПИП выполнен в виде фрезерованного металлического прямоугольного корпуса с толщиной стенок не менее двух миллиметров, в котором размещены электронные платы оптического модуля, генератор импульсов точной амплитуды (калибратор), переключатель режимов работы, органы управления и аккумуляторная батарея. К верхней части корпуса прикреплен емкостная антенна, которая закрыта защитной диэлектрической крышкой.

ВОЛС предназначена для передачи светового сигнала от ПИП к БФП-ЗУ (измеряемый или калибровочный сигнал). ВОЛС изготовлена на основе одномодового кварц-полимерного волокна с диаметром сердечника 9 мкм, помещенного в светозащитную оболочку. На концах ВОЛС смонтированы разъемы для подключения к ПИП и БФП-ЗУ.

БФП-ЗУ предназначен для преобразования светового сигнала, поступившего от ПИП по ВОЛС, в электрический и его усиления для обеспечения проведения осциллографической регистрации, а также для электрической зарядки аккумуляторной батареи ПИП. Корпус БФП-ЗУ выполнен из изоляционного материала, передняя и задняя панели из металла с внешним изоляционным покрытием, электронные блоки и платы дополнительно экранированы от электромагнитных помех металлическим кожухом.

При проведении измерений ПИП располагается в объеме исследуемого импульсного электрического (электромагнитного поля), а БФП-ЗУ – в экранированном помещении вместе с осциллографическим регистратором. ПИП и БФП-ЗУ соединяются между собой с помощью ВОЛС. Измерительный выход БФП-ЗУ соединяется с помощью 50-омного коаксиального радиочастотного кабеля с входом осциллографа. Под воздействием импульса электрического (электромагнитного) поля в ПИП наводится пропорциональный по величине электрический импульс напряжения, который преобразуется в световой сигнал и передается по ВОЛС в БФП-ЗУ, где происходит обратное преобразование оптического сигнала в электрический и передача его на вход осциллографического регистратора.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.

Обозначение места нанесения маркировки, знака поверки представлено на рисунке 2.

Пломбирование модификаций преобразователей не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей



Рисунок 2 – Обозначение места нанесения маркировки, знака поверки

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений напряженности импульсного электрического поля, В·м <sup>-1</sup> : – диапазон E1 – диапазон E2 – диапазон E3 – диапазон E4 – диапазон E5 – диапазон E6	от ±1,0 до ±1,0·10 от ±1,0·10 до ±1,0·10 <sup>2</sup> от ±1,0·10 <sup>2</sup> до ±1,0·10 <sup>3</sup> от ±1,0·10 <sup>3</sup> до ±1,0·10 <sup>4</sup> от ±1,0·10 <sup>4</sup> до ±1,0·10 <sup>5</sup> от ±1,0·10 <sup>5</sup> до ±1,0·10 <sup>6</sup>
Номинальное значение коэффициента преобразования, В·В <sup>-1</sup> ·м: – в диапазоне E1 – в диапазоне E2 – в диапазоне E3 – в диапазоне E4 – в диапазоне E5 – в диапазоне E6	от 5,0·10 <sup>-2</sup> до 2,0·10 <sup>-1</sup> от 5,0·10 <sup>-3</sup> до 2,0·10 <sup>-2</sup> от 5,0·10 <sup>-4</sup> до 2,0·10 <sup>-3</sup> от 5,0·10 <sup>-5</sup> до 2,0·10 <sup>-4</sup> от 5,0·10 <sup>-6</sup> до 2,0·10 <sup>-5</sup> от 5,0·10 <sup>-7</sup> до 2,0·10 <sup>-6</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования, %	±10
Время нарастания переходной характеристики между уровнями от 0,1 до 0,9 от установившегося значения амплитуды, нс, не более	50
Постоянная времени спада переходной характеристики по уровню 0,37 от установившегося значения, мкс, не менее	50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов, %	±15
Примечание – Действительные значения коэффициентов преобразования определяются при проведении поверки	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон амплитуд выходного напряжения блока фотоприемника БФП-ЗУ, В	от ±0,05 до ±2,00
Электропитание ПИП: - напряжение питания, В - количество аккумуляторов, шт	от 6,0 до 7,5 6
Электропитание БФП-ЗУ: - сеть переменного тока, напряжение, В - частота, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Габаритные размеры: - ПИП, длина×ширина×высота, мм, не более - БФП-ЗУ, длина×ширина×высота, мм, не более - ВОЛС, длина, м, не менее	150×150×130 350×300×200 10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Масса (без ВОЛС), кг, не более: - ПИП - БФП-ЗУ	5,0 4,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -10 до +45 90 от 94 до 107

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряженности импульсного электрического поля измерительный ИП-Е-О, включающий:	–	1 шт.
Первичный измерительный преобразователь ПИП	–	1 шт.
Волоконно-оптическая линия связи ВОЛС	–	1 шт.
Блок фотоприемника с зарядным устройством БФП-ЗУ	–	
Паспорт	КВФШ.468165.016 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.468165.016 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 017.М12-19	1 экз.
Упаковка	–	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 017.М12-19 «ГСИ. Преобразователи напряженности импульсного электрического поля измерительные ИП-Е-О». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» 05 апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 0,1 до 10,0 нс ГЭТ 148-2013 по ГОСТ 8.540-2015;

Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix TDS 784D (регистрационный номер 19296-00).

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

Знак поверки наносится на корпус преобразователя в соответствии с рисунком 2.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям напряженности импульсного электрического поля измерительным ИП-Е-О**

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

ГОСТ 8.540-2015 Государственная поверочная схема для средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 0,1 до 10,0 нс

Технические условия КВФШ.468165.016 ТУ. Преобразователи напряженности импульсного электрического поля измерительные ИП-Е-О

**Изготовитель**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

ИНН 7702038456

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: +7 (495) 437-28-47; факс: +7 (495) 781-44-60

E-mail: [m12@vniiofi.ru](mailto:m12@vniiofi.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс: +7 (495) 437-31-47

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.