

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи напряженности импульсного магнитного поля измерительные ИП-Н-О

#### Назначение средства измерений

Преобразователи напряженности импульсного магнитного поля измерительные ИП-Н-О (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования амплитудно-временных параметров импульсов напряженности магнитного 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 магнитного поля (импульсной составляющей электромагнитной ТЕМ-волны) в пропорциональный по величине электрический сигнал, доступный для осциллографической регистрации.

Преобразователь ИП-Н-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 магнитного поля (импульсной магнитной составляющей электромагнитной ТЕМ-волны) в электрический сигнал осуществляется с помощью расположенной в ПИП индуктивной антенны с RL-интегратором, которые представляют собой линию с распределенными параметрами. Индуктивная антенна представляет собой круглую катушку, намотанную медным проводом и помещенную внутрь электростатического экрана с радиальной прорезью для защиты от помехонесущих электрических полей. Выход индуктивной антенны выполнен дифференциальным и 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 прикреплена индуктивная антенна.

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 магнитного (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 магнитного (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

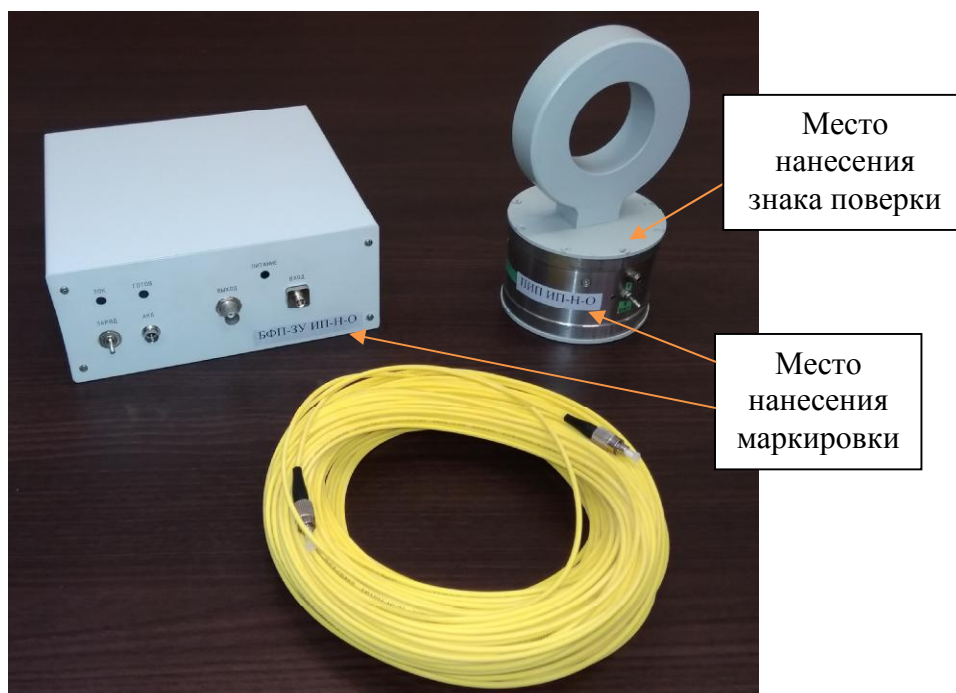


Рисунок 2 – Обозначение места нанесения маркировки, знака поверки

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Диапазоны измерений напряженности импульсного магнитного поля, <math>A \cdot m^{-1}</math>:</b> – диапазон Н1 – диапазон Н2 – диапазон Н3 – диапазон Н4 – диапазон Н5 – диапазон Н6	от $\pm 5,0 \cdot 10^{-3}$ до $\pm 5,0 \cdot 10^{-2}$ от $\pm 5,0 \cdot 10^{-2}$ до $\pm 5,0 \cdot 10^{-1}$ от $\pm 5,0 \cdot 10^{-1}$ до $\pm 5,0$ от $\pm 5,0$ до $\pm 5,0 \cdot 10$ от $\pm 5,0 \cdot 10$ до $\pm 5,0 \cdot 10^2$ от $\pm 5,0 \cdot 10^2$ до $\pm 5,0 \cdot 10^3$
<b>Номинальное значение коэффициента преобразования, <math>B \cdot A^{-1} \cdot m</math>:</b> – в диапазоне Н1 – в диапазоне Н2 – в диапазоне Н3 – в диапазоне Н4 – в диапазоне Н5 – в диапазоне Н6	от $1,0 \cdot 10$ до $4,0 \cdot 10$ от $1,0$ до $4,0$ от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $4,0 \cdot 10^{-1}$ от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $4,0 \cdot 10^{-2}$ от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $4,0 \cdot 10^{-3}$ от $1,0 \cdot 10^{-4}$ до $4,0 \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента преобразования, %	$\pm 10$
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	10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов, %	$\pm 15$
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 $\pm 0,05$ до $\pm 2,00$
<b>Электропитание ПИП:</b> - напряжение питания, В - количество аккумуляторов, шт	от 6,0 до 7,5 6
<b>Электропитание БФП-ЗУ:</b> - сеть переменного тока, напряжение, В - частота, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
<b>Габаритные размеры:</b> - ПИП, длина×ширина×высота, мм, не более - БФП-ЗУ, длина×ширина×высота, мм, не более - ВОЛС, длина, м, не менее	170×170×250 350×300×200 10
<b>Масса (без ВОЛС), кг, не более:</b> - ПИП - БФП-ЗУ	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +20 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -5 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 магнитного поля измерительный ИП-Н-О, включающий:	–	1 шт.
Первичный измерительный преобразователь ПИП	–	1 шт.
Волоконно-оптическая линия связи ВОЛС	–	1 шт.
Блок фотоприемника с зарядным устройством БФП-ЗУ	–	1 шт.
Паспорт	КВФШ.468165.017 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.468165.017 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 016.М12-19	1 экз.
Упаковка	–	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 016.М12-19 «ГСИ. Преобразователи напряженности импульсного магнитного поля измерительные ИП-Н-О». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» «26» марта 2019 г.

Основные средства поверки:

Государственный первичный специальный эталон единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне 0,1 – 10,0 нс ГЭТ 148-2013. 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 магнитного поля измерительным ИП-Н-О**

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

ГОСТ 8.540-2015 Государственная первичная 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.468165.017 ТУ. Преобразователи напряженности импульсного магнитного поля измерительные ИП-Н-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

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

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.