



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.003.A № 44405**

**Срок действия бессрочный**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Каналы оптоэлектронные измерительные ИКО-3-ЕН**

ЗАВОДСКИЕ НОМЕРА **09, 10, 11, 12**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Закрытое акционерное общество "Научно-производственное предприятие "ЭРА" (ЗАО "НПП "ЭРА"), г. Истра, Московская обл.**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **48174-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**13-2011**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **08 ноября 2011 г. № 6295**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002426

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Каналы оптоэлектронные измерительные ИКО-3-ЕН

#### Назначение средства измерений

Каналы оптоэлектронные измерительные ИКО-3-ЕН (далее по тексту – каналы ИКО-3-ЕН) предназначены для измерений амплитудно-временных параметров напряженностей импульсных электрического и магнитного полей и последующего их преобразования в сигналы, доступные для осциллографической регистрации.

#### Описание средства измерений

Принцип действия каналов ИКО-3-ЕН основан на линейном аналоговом преобразовании формы импульсов напряженностей электрического и магнитного полей в импульсы напряжения с целью регистрации и измерения их временных и амплитудных значений.

В состав каждого канала ИКО-3-ЕН входят:

- первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного электрического поля ПП-Е;
- первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного магнитного поля ПП-Н;
- передающий блок ПБ;
- бухта с двойной оптоволоконной линией ДОЛ;
- приемный блок ПрБ.

Первичные измерительные преобразователи (ПП-Е и ПП-Н) выполнены по симметричной схеме. При воздействии измеряемого поля на первичный преобразователь импульс поля преобразуется в разнополярные импульсы напряжения, которые подаются на дифференциальный выход преобразователя. Соединение первичного преобразователя с дифференциальным входом передающего блока ПБ выполнено разъемным, что делает ПП-Е взаимозаменяемым с ПП-Н, а также позволяет подключать к блоку дифференциатор для подачи импульса от стандартного генератора.

Для измерения амплитудно-временных параметров электромагнитных импульсов положительной полярности передающий блок ПБ с первичными измерительными преобразователями ПП-Е или ПП-Н ориентируют в пространстве так, чтобы вектор напряженности электрического или магнитного поля был ориентирован перпендикулярно относительно корпуса преобразователя со стороны маркировки «Е» или «Н».

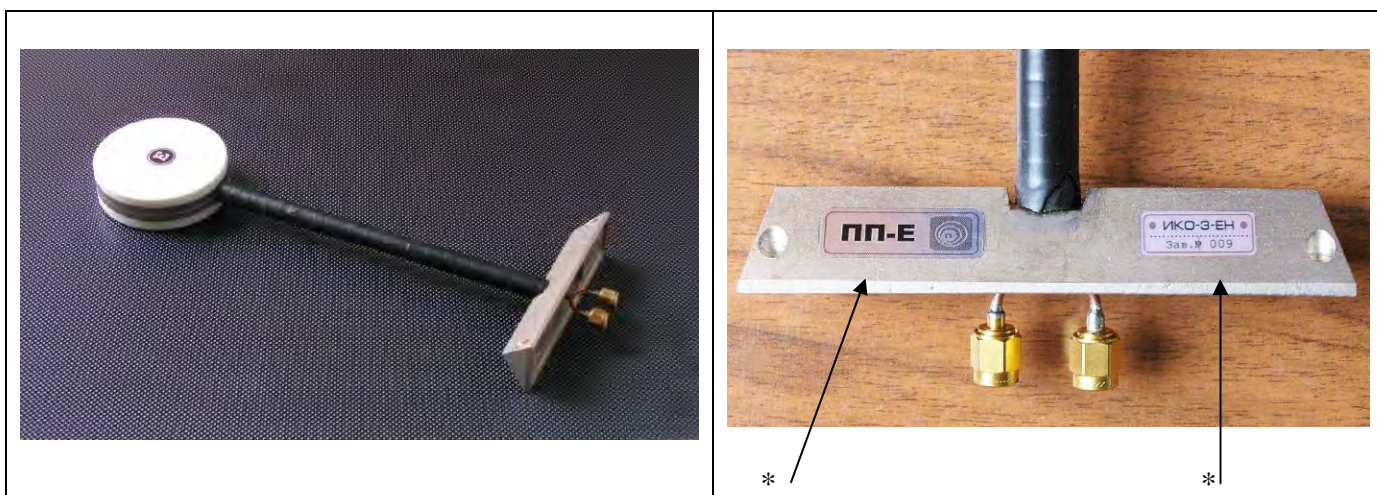
При проведении измерений импульсы напряжения с выходов ПП-Е (ПП-Н) поступают на вход дифференциального симметрирующего трансформатора передающего блока ПБ, в котором происходит вычитание измерительных сигналов и компенсация сигнала синфазной помехи. Управляемый трехступенчатый делитель уменьшает амплитуду сигнала до уровня, достаточного для работы следующего за делителем активного интегратора. Пассивные первичные преобразователи при нагрузке 50 Ом обладают дифференцирующим действием, т.е. при прямоугольной форме измеряемого импульса формируют на выходе импульс с экспоненциальным спадом вершины. Для компенсации дифференцирующего действия преобразователей в передатчике установлен активный интегратор, формирующий на своем выходе импульс напряжения пропорциональный по величине импульсу напряженности электромагнитного поля. Максимально возможная длительность измеряемого импульса определяется временем разряда интегрирующей ёмкости в интеграторе. Лазерный излучатель преобразует импульс напряжения в оптический, который передается по одномодовому (первому) волокну двойной оптоволоконной линии (ДОЛ) на вход приемного блока ПрБ, где происходит преобразование светового сигнала в электрический и его усиление для обеспечения проведения ос-

циллографической регистрации с помощью осциллографов типа Tektronix TDS7404, TDS6604 фирмы Tektronix, 54855A фирмы Agilent и др.

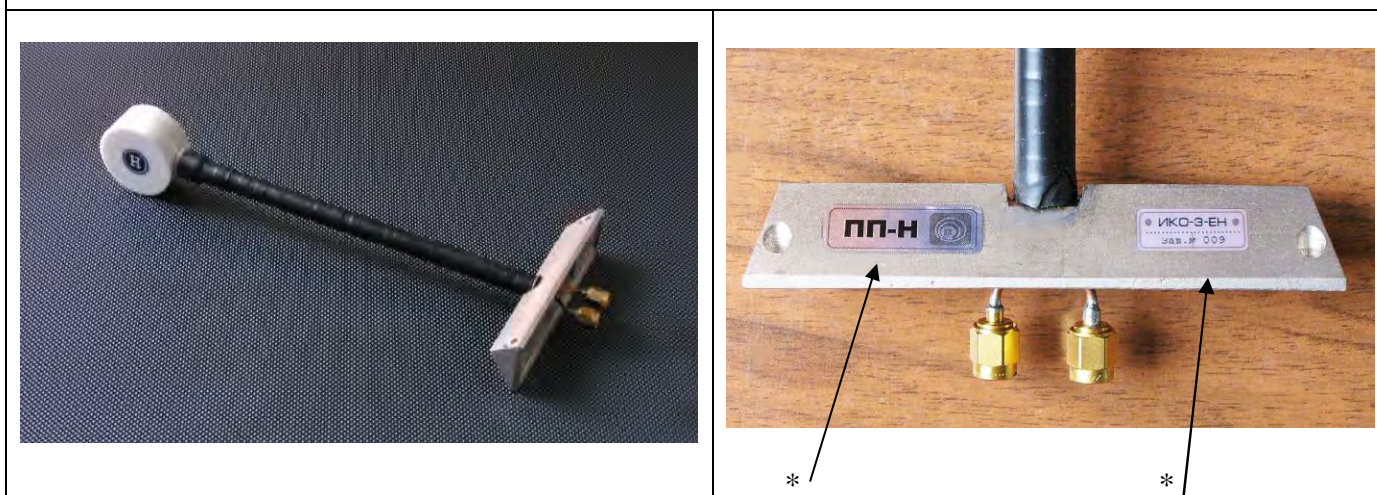
При переводе канала в режим калибровки включается встроенный калибровочный генератор и на один из входов симметрирующего трансформатора подаётся «меандр» стабилизированной амплитуды. Для питания электронных узлов передающего блока стабилизированным напряжением и температурной стабилизации режима лазерного излучателя служит модуль термостабилизации и питания. В приемном блоке расположен фотоприемник, который осуществляет преобразование оптического сигнала в электрический, и широкополосный усилитель для увеличения уровня сигнала. В режиме калибровки к выходу усилителя подключён детектор, преобразующий амплитуду калибровочного меандра в постоянное напряжение. Для организации процесса управления (дистанционного включения и выключения передающего блока, переключения управляемого делителя, преобразования уровня фототока и калибровочного сигнала и т.п.) предусмотрен канал управления.

Маркировка канала осуществляется путем нанесения наклейки с наименованием средства измерений и заводского номера на лицевые поверхности каждого преобразователя ПП-Е, ПП-Н, передающего блока ПБ, приемного блока ПрП и на двойную оптоволоконную линию ДОЛ.

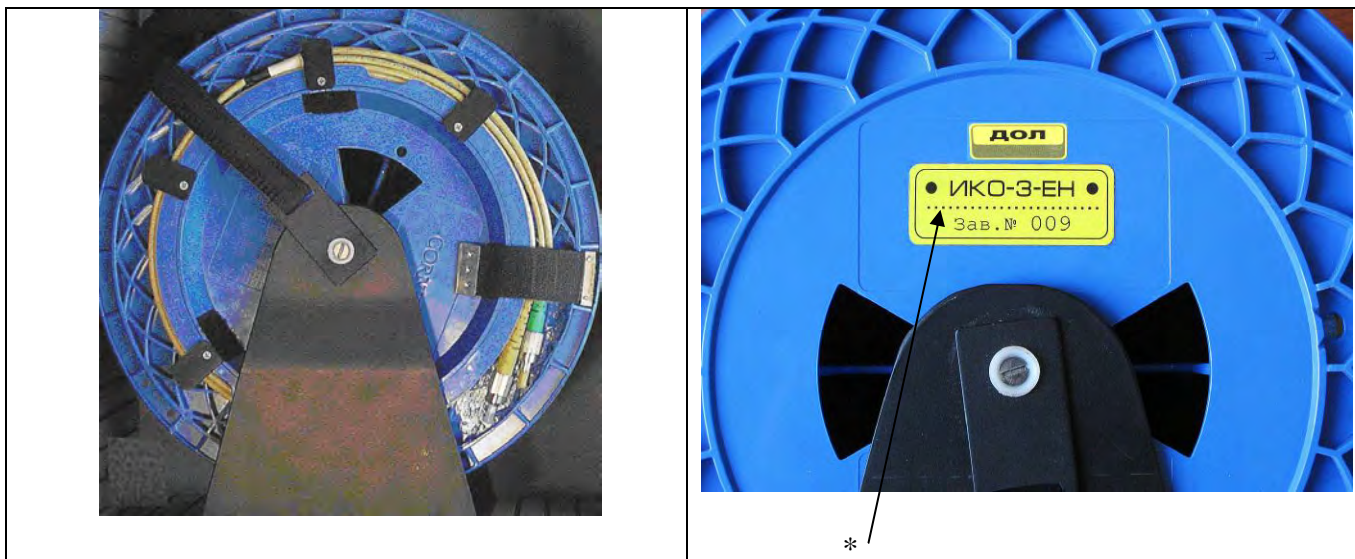
Для ограничения доступа внутрь предусмотрено пломбирование приёмного блока ПрБ. Пломба ставится на одной из нижних опорных ножек блока.



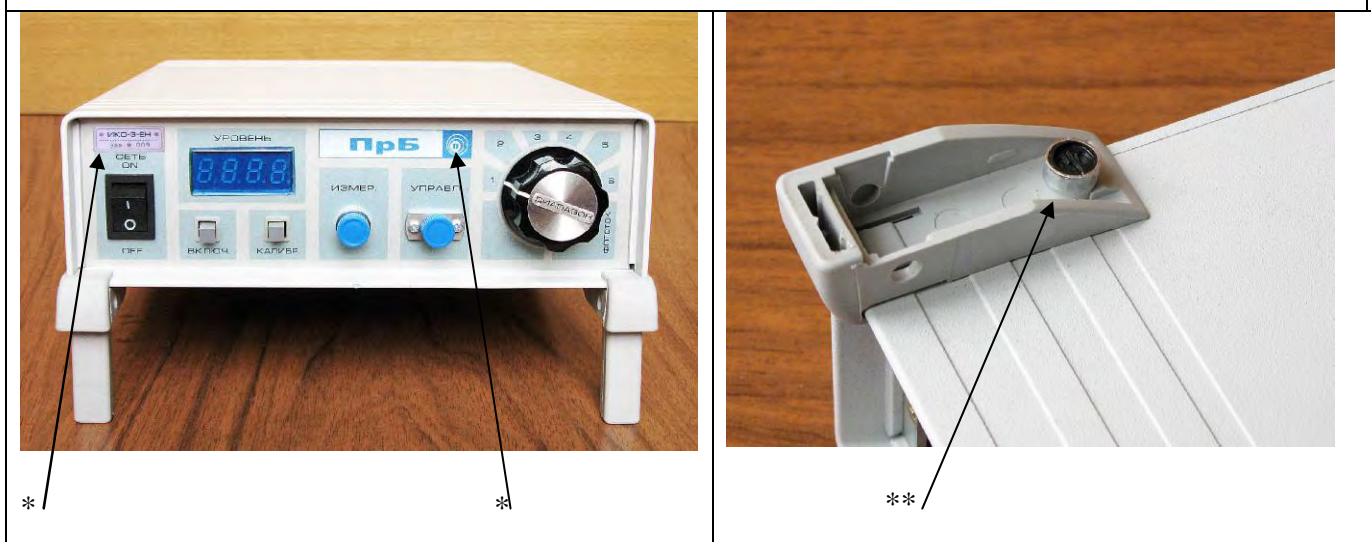
Первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного электрического поля ПП-Е



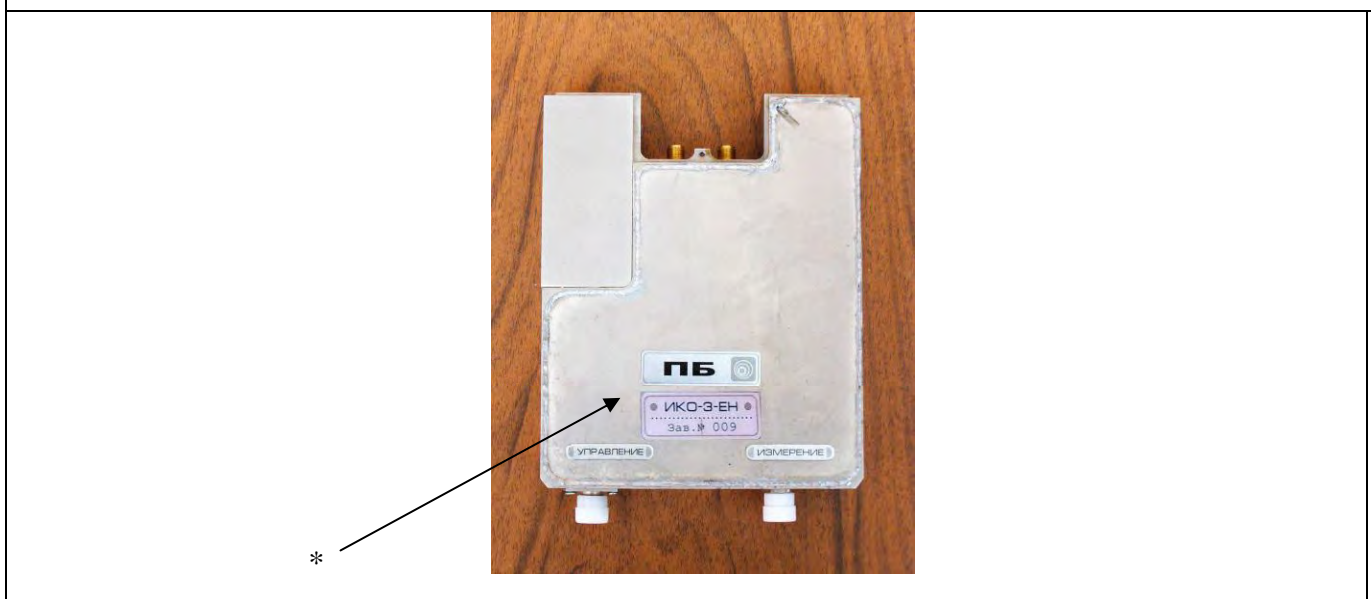
Первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного магнитного поля ПП-Н



Двойная оптоволоконная линия ДОЛ



Приемный блок ПрБ



Передающий блок ПБ

Рисунок 1 - Общий вид составных частей канала ИКО-3-ЕН, их маркировка и схема пломбирования от несанкционированного доступа. \* - маркировка, \*\* - место установки пломб

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазоны измеряемых значений напряженности импульсного электрического поля, кВ/м	$\pm(6,25\div 12,5)$ ; $\pm(12,5\div 25)$ ; $\pm(25\div 50)$ ; $\pm(50\div 100)$ ; $\pm(100\div 200)$ ; $\pm(200\div 400)$
Диапазоны измеряемых значений напряженности импульсного магнитного поля, А/м	$\pm(16,5\div 33)$ ; $\pm(33\div 66)$ ; $\pm(66\div 132)$ ; $\pm(132\div 264)$ ; $\pm(264\div 528)$ ; $\pm(528\div 1056)$
Коэффициент преобразования при измерении значений напряженности импульсного электрического поля, В/(В/м): - в диапазоне $\pm(6,25\div 12,5)$ кВ/м - в диапазоне $\pm(12,5\div 25)$ кВ/м - в диапазоне $\pm(25\div 50)$ кВ/м - в диапазоне $\pm(50\div 100)$ кВ/м - в диапазоне $\pm(100\div 200)$ кВ/м - в диапазоне $\pm(200\div 400)$ кВ/м	$(2,4\div 2,8) \cdot 10^{-4}$ $(0,9\div 1,4) \cdot 10^{-4}$ $(4,0\div 8,0) \cdot 10^{-5}$ $(1,0\div 5,0) \cdot 10^{-5}$ $(0,9\div 1,8) \cdot 10^{-5}$ $(5,0\div 9,0) \cdot 10^{-6}$
Коэффициент преобразования при измерении значений напряженности импульсного магнитного поля, В/(А/м): - в диапазоне $\pm(16,5\div 33)$ А/м - в диапазоне $\pm(33\div 66)$ А/м - в диапазоне $\pm(66\div 132)$ А/м - в диапазоне $\pm(132\div 264)$ А/м - в диапазоне $\pm(264\div 528)$ А/м - в диапазоне $\pm(528\div 1056)$ А/м	$(9,7\div 10,1) \cdot 10^{-2}$ $(4,5\div 4,9) \cdot 10^{-2}$ $(1,0\div 5,0) \cdot 10^{-2}$ $(0,9\div 1,4) \cdot 10^{-2}$ $(3,0\div 7,0) \cdot 10^{-3}$ $(1,0\div 5,0) \cdot 10^{-3}$
Время нарастания переходной характеристики между уровнями 0,1 – 0,9 от установившегося значения, нс, не более	0,2
Время спада переходной характеристики по уровню 0,9 от установившегося значения, нс, не менее	50
Предел допускаемой погрешности измерений коэффициента преобразования, %	15
Предел допускаемой относительной погрешности измерений временных интервалов, %	10
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более - передающего блока ПБ с преобразователем ПП-Е - передающего блока ПБ с преобразователем ПП-Н - приёмного блока ПрБ - бухты с ДОЛ	395×103×28 380×103×28 255×190×68 250×235×130
Масса, кг, не более - передающего блока ПБ с преобразователем ПП-Е - передающего блока ПБ с преобразователем ПП-Н - приёмного блока ПрБ - бухты с ДОЛ	0,7 0,65 1,7 2,1
Время непрерывной работы, час, не менее	3

Управление включением питания и переключением поддиапазонов в передающем блоке – дистанционное.

Электропитание приёмного блока осуществляется от сети переменного тока напряжением  $220\pm 22$  В, частотой  $50\pm 1$  Гц через сетевой шнур, входящий в комплект поставки.

Электропитание передающего блока осуществляется от встроенных однотипных аккумуляторов (типоразмер ААА, количество - 4 шт., номинальное рабочее напряжение – 1,2 В,

емкость 1 А·ч), которые при зарядке вынимаются из него и заряжаются в зарядном устройстве, входящем в комплект поставки.

Рабочие условия эксплуатации канала ИКО-3-ЕН:

- температура воздуха, °С:
  - для передающего блока ПБ от минус 10 до плюс 35;
  - для приёмного блока ПрБ от плюс 5 до плюс 35;
- относительная влажность воздуха (при 20°С), %, не более 90;
- атмосферное давление, кПа  $100 \pm 5$ ;
- напряжение питающей электросети, В  $220 \pm 22$ ;
- частота сети, Гц  $50 \pm 1$ .

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации УЕРА 090.015.005 РЭ печатным методом и на корпус приёмного блока ПрБ методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Количество, шт.
Первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного электрического поля ПП-Е	1
Первичный измерительный преобразователь напряженности импульсного магнитного поля ПП-Н	1
Передающий блок ПБ	1
Двойная оптоволоконная линия ДОЛ	1
Приемный блок ПрБ	1
Руководство по эксплуатации УЕРА 090.015.005 РЭ. Канал оптоэлектронный измерительный ИКО-3-ЕН	1
Паспорт УЕРА 090.015.005 ПС. Канал оптоэлектронный измерительный ИКО-3-ЕН	1
Методика поверки №13-2011. Каналы оптоэлектронные измерительные ИКО-3-ЕН	1
Кабель радиочастотный соединительный К1	1
Кабель радиочастотный соединительный К2	1
Дифференциатор	1
Аккумуляторы типоразмера ААА	4
Зарядное устройство	1
Шнур сетевой	1
Чемодан упаковочный	1

### Поверка

осуществляется по документу: «Каналы оптоэлектронные измерительные ИКО-3-ЕН. Методика поверки №13-2011», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 17 августа 2011 г.

Основные средства поверки:

1 Государственный первичный специальный эталон единиц максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей ГЭТ 148-2009.

2 Осциллограф цифровой запоминающий Tektronix DPO 71604, ГР РФ №35598-07.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон коэффициентов отклонения:  $10 \text{ мВ/дел} \div 1 \text{ В/дел}$ ;
- относительная погрешность измерений амплитудно-временных значений регистрируемых сигналов: не более 2 %;
- диапазон коэффициентов развертки:  $1 \text{ пс/дел} \div 100 \text{ с/дел}$ ;

- полоса пропускания 16 ГГц;
- количество каналов - 4;
- входное сопротивление: 50 Ом.

3 Измеритель параметров метеоклимата «Метеоскоп», ГР РФ № 32014-06.

Основные метрологические характеристики:

- диапазон измеряемой температуры воздуха: от минус 10 до плюс 50 °С;
- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры:  $\pm 0,2$  °С;
- диапазон измеряемой влажности: от 3 до 98 %;
- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности:  $\pm 3$  %;
- диапазон измеряемого давления воздуха: от 80 до 110 кПа;
- пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений давления:  $\pm 0,13$  кПа.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

«Канал оптоэлектронный измерительный ИКО-3-ЕН. Руководство по эксплуатации УЭРА 090.015.005 РЭ», раздел 3.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам оптоэлектронным измерительным ИКО-3-ЕН**

ГОСТ 8.540-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда

### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное предприятие «ЭРА» (ЗАО «НПП «ЭРА»).

Юридический (почтовый) адрес:

143502, Московская обл., г. Истра, ул. Заводская, д. 5.

Телефон: (495)994-54-38, (49631)468-14; факс: (495)994-54-38.

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

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»,

аттестат аккредитации государственного центра испытаний (испытательной, измерительной лаборатории) средств измерений № 30003-08 от 30.12.2008 г.

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

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

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

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2011 г.