

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**

**2020 г.**

**Датчики напряжения ЭСТРА-ДН-01**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-066-20**

**г. Москва**

**2020 г.**

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки.....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования безопасности.....	4
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	5
8 Проведение поверки.....	5
9 Оформление результатов поверки.....	8

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики напряжения ЭСТРА-ДН-01 (далее – датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта. Периодическая поверка проводится в процессе эксплуатации и хранения.

1.3 Интервал между поверками – 8 лет.

1.4 Метрологические характеристики датчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Рабочее напряжение переменного тока, кВ	от 6 до 10,5
Наибольшее рабочее напряжение переменного тока, кВ	13
Диапазон преобразования напряжения переменного тока $U_{вх}$ , В	от 500 до 13000
Выходной сигнал напряжения переменного тока $U_{вых}$ , мВ	от 108 до 2808
Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента преобразования напряжения переменного тока, %	$\pm 2$
Коэффициент масштабного преобразования $k_n$ , мВ/В*	0,216

\* –  $k_n = U_{вых} / U_{вх}$

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Определение нормируемых метрологических характеристик	8.3	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки датчик бракуют и его поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 3.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

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

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование, обозначение, тип	Номер пункта Методики	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде / характеристики
<b>Основные средства поверки</b>		
Делитель напряжения ДН-100Е	8.3	Регистрационный номер 38437-08
Вольтметр универсальный цифровой GDM-78261	8.2-8.3	Регистрационный номер 52669-13
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор – 3.1КМ».	8.3	Регистрационный номер 52854-13
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
ЛАТР однофазный TSGC2-3В	8.2-8.3	Диапазон напряжений вторичной обмотки от 0 до 255 В, мощность 2,5 кВ·А
Трансформатор испытательный ИОГ-100	8.2-8.3	Номинальное напряжение обмотки 100 кВ
Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313	8.2-8.3	Регистрационный номер 22129-09
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	8.2-8.3	Регистрационный номер 5738-76

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 Поверитель должен изучить настоящую методику, эксплуатационную документацию на датчики и средства поверки, пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до и выше 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Так же должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на датчики и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 80 до 106,7 кПа

6.2 Для контроля температуры окружающей среды и относительной влажности воздуха допускается использовать термогигрометр электронный «CENTER» модель 313.

6.3 Для контроля атмосферного давления допускается использовать барометр-анероид метеорологический БАММ-1.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать датчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра датчика проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие серийного номера, указанного на маркировочной табличке, серийному номеру, указанному в паспорте;
- отсутствие механических повреждений корпуса;
- отсутствие механических повреждений разъёма.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования.

### 8.2 Опробование

Опробование проводить в следующей последовательности:

- 1) собрать схему согласно рисунку 1;

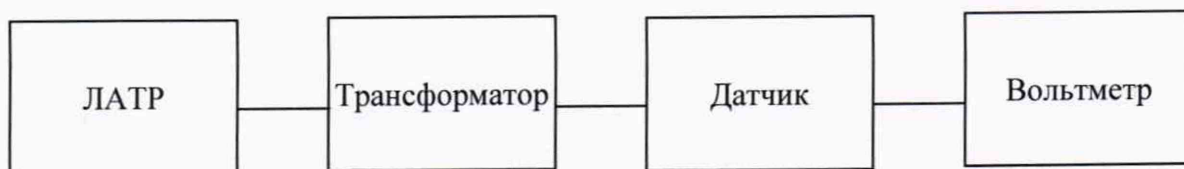


Рисунок 1 - Схема подключения для опробования

1) подготовить к работе ЛАТР однофазный TSGC2-3В (далее – ЛАТР), трансформатор испытательный ИОГ-100 (далее – трансформатор) и вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (далее – вольтметр) согласно их эксплуатационной документации;

2) подключить датчик к трансформатору и вольтметру в соответствии с руководством по эксплуатации;

3) с ЛАТРа и трансформатора воспроизвести номинальное значение напряжения переменного тока 6 кВ;

4) по показаниям вольтметра убедиться в наличии сигнала напряжения переменного тока на выходе датчика.

Результат опробования считается положительным, если при подаче на вход датчика напряжения переменного тока с выхода датчика поступает сигнал напряжения переменного тока.

### 8.3 Определение нормируемых метрологических характеристик

Определение основной относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования проводят при помощи ЛАТРа, трансформатора, делителя напряжения ДН-100Е (далее – делитель), вольтметра универсального цифрового GDM-78261 (далее – вольтметр) и прибора электроизмерительного эталонного многофункционального «Энергомонитор – 3.1КМ» (далее - энергомонитор) в следующей последовательности:

1) Подготовить и включить датчик и испытательное оборудование в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

2) Собрать схему, представленную на рисунке 2 (для испытательного сигнала напряжения переменного тока 500 В) или 3 (для испытательных сигналов напряжения переменного тока 3500, 6500, 9500 и 13000 В).



Рисунок 2 – Структурная схема определения основной относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования



Рисунок 3 – Структурная схема определения основной относительной погрешности коэффициента масштабного преобразования

3) При помощи ЛАТРа и трансформатора поочередно воспроизвести испытательные сигналы напряжения переменного тока согласно таблице 4.

Таблица 4 – Испытательные сигналы напряжения переменного тока

$N_{\text{с}}$	Установленное значение напряжения переменного тока, В*	Полученное значение напряжения переменного тока с делителя на энергомониторе, В	Полученное значение напряжения переменного тока с датчика на вольтметре, мВ	Коэффициент масштабного преобразования датчика напряжения ЭСТРА-ДН-01, $k_n$ , мВ/В	Полученный коэффициент масштабного преобразования датчика напряжения ЭСТРА-ДН-01, $k_i$ , мВ/В	Полученные значения основной относительной погрешности коэффициента преобразования напряжения переменного тока, %	Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента преобразования напряжения переменного тока, %
1	500						±2
2	3500						
3	6500						
4	9500						
5	13000						

\* - значение напряжения переменного тока 0-5, 20-25, 45-50, 70-75 и 95-100 % от диапазона измерений

4) Считывают с вольтметра результаты значений выходного сигнала напряжения переменного тока от датчика.

5) Считывают с энергомонитора результаты значений напряжения переменного тока от делителя.

6) Рассчитывают коэффициент масштабного преобразования для каждого испытательного сигнала по формуле (1).

$$k_i = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вт}} \times k_{\text{ТТ}}}, \quad (1)$$

где  $U_{\text{вых}}$  – напряжение переменного тока, измеренное при помощи вольтметра, мВ;  
 $U_{\text{вт}}$  – напряжение переменного тока, измеренное при помощи энергомонитора, В;  
 $k_{\text{ТТ}}$  – значение коэффициента трансформации делителя.

7) Рассчитывают значения погрешности по формуле (2).

$$\delta k_n = \frac{k_n - k_i}{k_i} \cdot 100 (\%), \quad (2)$$

где  $K_n$  - коэффициент масштабного преобразования датчика, мВ/В;  
 $K_i$  - коэффициент масштабного преобразования, рассчитанный по формуле (1)

8) Выполняют п. 3) – 7) для сигналов 1 – 5, приведённых в таблице 4.

Результаты считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблице 1.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки датчика оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, и нанесением знака поверки.

9.2 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

9.3 При отрицательных результатах поверки датчик не допускается к применению до выяснения причин неисправностей и их устранения. После устранения обнаруженных неисправностей проводят повторную поверку, результаты повторной поверки – окончательные.

9.4 Отрицательные результаты поверки датчика оформляют извещением о непригодности по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, а датчик не допускают к применению.

Заместитель начальника отдела испытаний ООО «ИЦРМ»

Ю. А. Винокурова

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»

А. В. Веренинов