

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального  
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский  
институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.П. Собина



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные постоянного тока  
ПТН-Е2Н-01

Методика поверки  
МП 95-26-2020

Екатеринбург  
2021

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА: УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

2 ИСПОЛНИТЕЛИ: Ахмеев А.А., Оглобличева Е.С.

3 СОГЛАСОВАНА УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»:

« 19 » января 2021 г.

4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	4
2 Перечень операций поверки.....	5
3 Требования к условиям проведения поверки .....	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	7
9 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	9
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	10
11 Оформление результатов поверки.....	10

Государственная система обеспечения единства измерений  
Преобразователи измерительные постоянного тока  
ПТН-Е2Н-01.  
Методика поверки

МП 95-26-2020

Дата введения в действие: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи измерительные постоянного тока ПТН-Е2Н-01 (далее – ПТН-Е2Н-01), изготавливаемые АО «Нефтеавтоматика», г. Уфа, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок ПТН-Е2Н-01.

1.2 Допускается проведение поверки отдельных каналов преобразования ПТН-Е2Н-01 в соответствии с заявлением владельца ПТН-Е2Н-01, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.3 После ремонта ПТН-Е2Н-01, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ПТН-Е2Н-01, проводится внеочередная поверка ПТН-Е2Н-01 в объеме первичной поверки.

1.4 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость ПТН-Е2Н-01:

- к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока согласно государственной поверочной схеме для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091;

- к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения согласно государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457.

1.5 Интервал между поверками – два года.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок ПТН-Е2Н-01 должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	да	да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ПТН-Е2Н-01 должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 87 до 106,7 (от 650 до 800).

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке ПТН-Е2Н-01 допускаются работники аккредитованного на право поверки юридического лица или индивидуального предпринимателя (не менее двух человек), изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ПТН-Е2Н-01 и средств поверки, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе на установках до 1000 В, прошедшие обучение на право поверки средств измерений электрических величин.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки ПТН-Е2Н-01 рекомендуется применять следующие средства поверки согласно таблице 2.

Таблица 2 – Перечень рекомендуемых средств поверки

Наименование	Метрологические и технические требования, необходимые для проведения поверки
Мультиметр 3458А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03	диапазон измерений силы постоянного тока (0 – 20) мА, погрешность $\pm (0,025 \cdot 10^{-3} I + 0,4 \cdot 10^{-3})$ мА диапазон измерений постоянного напряжения (0-5) В, погрешность $\pm (0,5 \cdot 10^{-6} U + 0,5 \cdot 10^{-6})$ В
Мультиметр СА 100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19612-03	диапазон измерений силы постоянного тока (0 – 20) мА, погрешность $\pm (0,025 I + 0,004)$ мА
Термогигрометр Ива-6, мод. ИВА-6Н-Д, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11	диапазон измерений температуры от +20 до +24 °С, погрешность $\pm 0,3$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 80 %, погрешность $\pm 2$ %
Стабилизированный выпрямитель ТЕС 7М	выходное напряжение (0,5 – 15) В, нестабильность выходного напряжения $\pm(0,005 \% + 1$ мВ)

5.2 Эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны удовлетворять требованиям по точности соответствующих государственных поверочных схем.

5.3 Эталоны единиц величин, применяемые при поверке ПТН-Е2Н-01, должны быть аттестованы в установленном порядке и иметь действующие свидетельства об аттестации. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть утвержденного типа и иметь действующие свидетельства о поверке.

Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5.4 Допускается применение других средств поверки, отличающихся от приведённых в таблице 2, при условии обеспечения ими требуемой точности передачи единиц величин поверяемому ПТН-Е2Н-01.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», а также требования эксплуатационной документации на ПТН-Е2Н-01 и средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ПТН-Е2Н-01 следующим требованиям:

- внешний вид ПТН-Е2Н-01 должен соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность должна соответствовать перечню, указанному в паспорте ПТН-Е2Н-01;
- тип и заводской номер ПТН-Е2Н-01 должны читаться и восприниматься однозначно, а также соответствовать указанным в паспорте ПТН-Е2Н-01;
- маркировка и функциональные надписи должны читаться и восприниматься однозначно, а также соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- номера каналов преобразования ПТН-Е2Н-01 должны читаться и восприниматься однозначно;
- корпус должен быть целым и не иметь видимых механических повреждений;
- разъемы для присоединения внешних электрических цепей должны быть в исправном состоянии.

7.2 В случае, если при внешнем осмотре средства измерений выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80:

- все 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;
- собирать и разбирать электрические схемы необходимо при отключенном напряжении питания средств поверки.

8.2 ПТН-Е2Н-01 и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на ПТН-Е2Н-01 и средства поверки.

8.3 Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации ПТН-Е2Н-01 для каждого канала преобразования (см. таблицу 3) с выходом на разъемах Х3 и Х5:

- собрать схему согласно рисунку 1;
- на вход канала преобразования ПТН-Е2Н-01 (контакты 1-2 разъема Х1) от источника питания (стабилизированного выпрямителя ТЕС 7М) подать сигнал, контролируя значение постоянного электрического тока мультиметром СА 100. Значение постоянного электрического тока  $I_{э}$ , мА, установить равным 20 мА и затем плавно уменьшить до 4 мА;
- контролировать значение постоянного электрического напряжения  $U_k$ , В, с помощью мультиметра 3458А на выходе соответствующего канала преобразования ПТН-Е2Н-01 (контакты 20-8 разъема Х3).

Результаты опробования для данного канала преобразования считаются положительными, если, согласно показаниям мультиметра 3458А, при изменении тока от 20 до 4 мА на входе канала преобразования значения измеряемого сигнала изменились от 5 до 1 В, а при замыкании

контактов 1-2 разъема X1 значение постоянного электрического напряжения  $U_k$ , В, по показаниям мультиметра 3458А находится в диапазоне от минус 0,005 до плюс 0,005 В.

Повторить опробование для остальных каналов преобразований ПТН-Е2Н-01 с выходами на разъемах X3 и X5.

8.4 ПТН-Е2Н-01 считается выдержавшим опробование, если для каждого канала, согласно показаниям мультиметра 3458А, при изменении тока от 20 до 4 мА на входе канала преобразования значения измеряемого сигнала изменились от 5 до 1 В, а при замыкании контактов 1-2 разъема X1 значение постоянного электрического напряжения по показаниям мультиметра 3458А находится в диапазоне от минус 0,005 до плюс 0,005 В.

Таблица 3 – Каналы преобразования ПТН-Е2Н-01

Цепь	Номера контактов разъема X1	Номера контактов разъема X3 (X5) <sup>1)</sup>
GND1-AIN1	1-2	20-8
GND1-AIN2	3-4	20-21
GND1-AIN3	5-6	20-9
GND1-AIN4	7-8	20-22
GND1-AIN5	9-10	20-10
GND2-AIN6	11-12	23-11
GND2-AIN7	13-14	23-24
GND2-AIN8	15-16	23-12
GND2-AIN9	17-18	23-25
GND2-AIN10	19-20	23-13

<sup>1)</sup> – каналы, имеющие общий вход на разъеме X1 с выходами на разъемах X3 и X5, являются одним каналом преобразования.

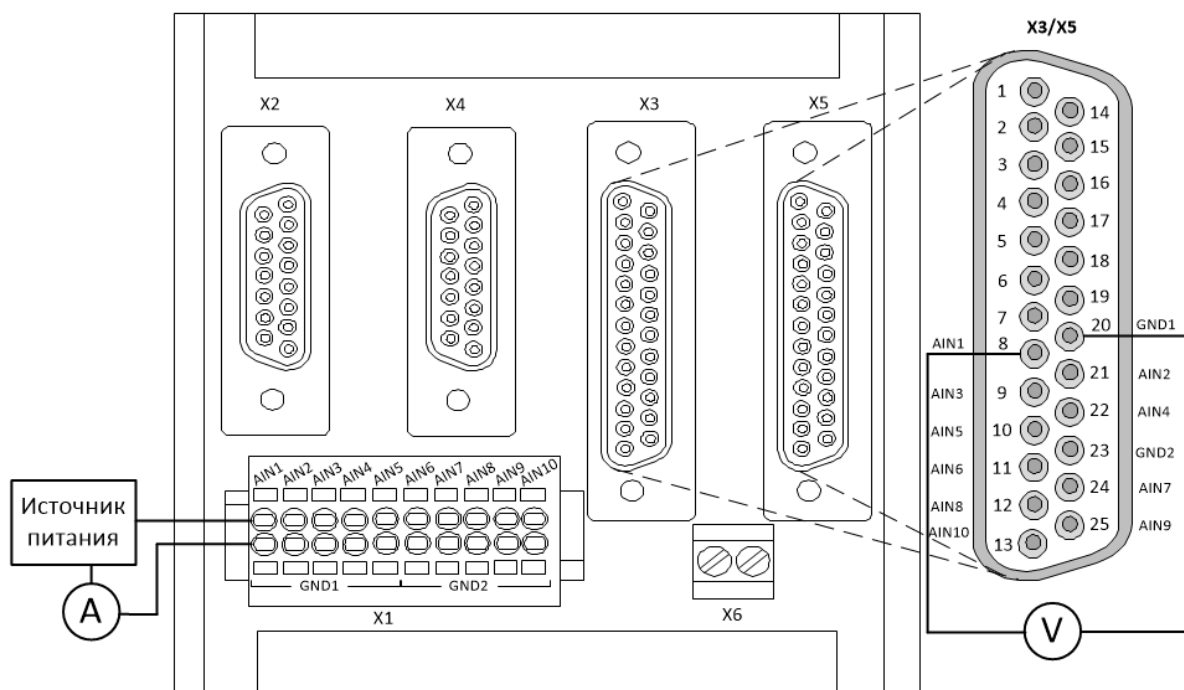


Рисунок 1 – Схема подключения средств поверки к ПТН-Е2Н-01 при опробовании



## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Определение приведенной погрешности преобразований

Измерения проводят для каждого канала преобразований ПТН-Е2Н-01 с выходами на разъемах X3 и X5.

Для определения приведенной погрешности преобразований:

- собрать схему согласно рисунку 2;
- измерить значение сопротивления  $R_{\text{изм}i}$ , Ом, по 4-проводной схеме между входом канала преобразования ПТН-Е2Н-01 (контакты 1-2 разъема X1) и выходом соответствующего канала преобразования ПТН-Е2Н-01 (контакты 20-8 разъема X3) мультиметром 3458А;
- повторить измерения для остальных каналов преобразований с выходами на разъемах X3 и X5.

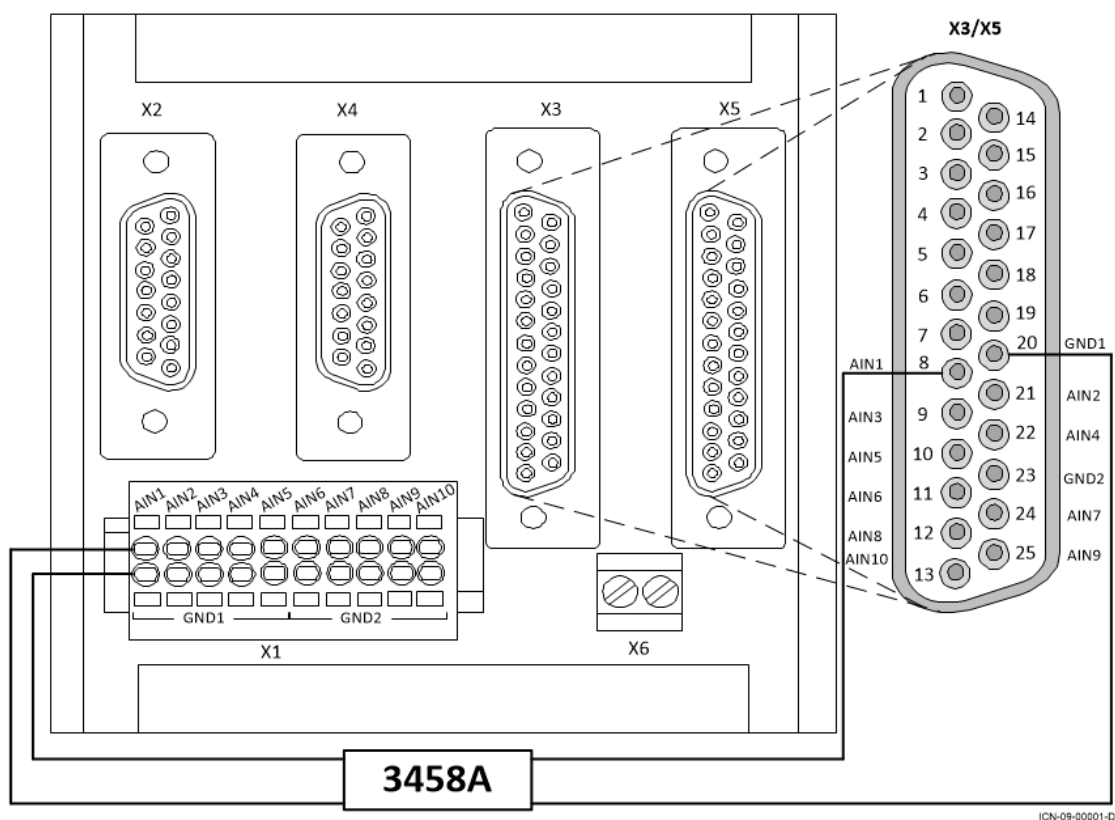


Рисунок 2 – Схема подключения средств поверки к ПТН-Е2Н-01 при определении метрологических характеристик

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 ПТН-Е2Н-01 подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении его типа, если измеренные значения сопротивлений находятся в диапазоне от 249,95 до 250,05 Ом для каждого канала преобразований ПТН-Е2Н-01 с выходами на разъемах Х3 и Х5.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы.

11.2 Результаты поверки ПТН-Е2Н-01 подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в соответствии с действующим Порядком проведения поверки средств измерений.

11.3 Положительные результаты поверки, когда ПТН-Е2Н-01 подтверждает соответствие метрологическим требованиям, удостоверяются свидетельством о поверке средства измерений с обязательным указанием перечня каналов преобразования ПТН-Е2Н-01, прошедших поверку (номер ввода), или записью в паспорте ПТН-Е2Н-01 и заверяются подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 В случае отрицательных результатов поверки, когда ПТН-Е2Н-01 по результатам поверки не подтверждает соответствие метрологическим требованиям хотя бы по одному из пунктов таблицы 1, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Заведующий отделом 26



А.А. Ахмеев

Ведущий инженер отдела 26



Е.С. Оглобличева