

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор  
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

 **М. С. Казаков**



11 **2022 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**Модули управления электрообогревом электронные NGC-20**  
**Методика поверки**  
**МП-НИЦЭ-084-22**

г. Москва  
2022 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	4
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	7

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули управления электрообогревом электронные NGC-20 (далее – модули), изготавливаемые nVent Thermal Belgium NV, Бельгия, производственная площадка Karré GmbH Elektronik – Elektrotechnik, Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость модуля к ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

1.3 Поверка модуля должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
7	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
10	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
10.1	Определение абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры по ГОСТ 6651-2009	Да	Да
11	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(25\pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые модули и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>		
р. 10	Рабочий эталон 4-го разряда и выше согласно Приказу № 3456 в диапазоне значений электрического сопротивления от 18 до 346 Ом, который соответствует диапазону значений температуры от -200 до +700 °С	Калибратор универсальный 9100, рег. № 25985-03
<b>Вспомогательные средства поверки</b>		
р. 8	Диапазон измерений температуры окружающей среды от +10 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %	Термогигрометр электронный «CENTER» модели 313, рег. № 22129-09
р. 8-10	-	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейса USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, утвержденную Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 года № 3456.

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

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок по-

требителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые модули и применяемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид модуля соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и модуль допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, модуль к дальнейшей поверке не допускается.

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

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки;
- выдержать модуль в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

### **8.2 Опробование модуля**

Опробование модуля проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить к работе и включить модуль, калибратор универсальный 9100 (далее – калибратор) в соответствии с их ЭД;
- 2) воспроизвести на калибраторе испытательные сигналы, имитирующие измерительные сигналы от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 и принадлежащие диапазону преобразований модуля;
- 3) проверить отображение показаний температуры на дисплее модуля.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании на дисплее поверяемого модуля индицируется значение температуры.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) модуля проводить в следующей последовательности:

- 1) Подготовить и включить модуль в соответствии с ЭД.
- 2) Считать номер версии ПО с дисплея модуля.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

10.1 Определение абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры

Определение абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры проводить в следующей последовательности:

1) подготовить к работе и включить модуль, калибратор в соответствии с их ЭД;  
 2) воспроизвести с помощью калибратора пять испытательных сигналов, имитирующие температуру термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009, распределенных внутри диапазона преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры, указанного в таблице А.1 Приложения А, от 5 до 10 %, от 20 до 30 %, от 40 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % (от 1 до 5 %, от 20 до 30 %, от 40 до 60 %, от 70 до 80 %, от 90 до 100 % – для измерительного канала «RTD LIMITER» с ограничителем температуры);

3) рекомендуемые значения испытательных сигналов для определения абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры приведены в таблице 3;

Таблица 3 – Рекомендуемые значения испытательных сигналов

Диапазон преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры, $^\circ\text{C}$	Испытательные сигналы
от -200 до +700	-150 $^\circ\text{C}$ ; 0 $^\circ\text{C}$ ; +250 $^\circ\text{C}$ ; +450 $^\circ\text{C}$ ; +650 $^\circ\text{C}$
от -60 до +599	-50 $^\circ\text{C}$ ; +100 $^\circ\text{C}$ ; +250 $^\circ\text{C}$ ; +450 $^\circ\text{C}$ ; +550 $^\circ\text{C}$

4) зафиксировать значения температуры на дисплее модуля и рассчитать абсолютную погрешность преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры по формуле (1);

5) повторить п. 2)-4) для всех измерительных каналов.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}} \quad (1)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – значение температуры, индицируемое на дисплее модуля  $^\circ\text{C}$ ;

$T_{\text{эт}}$  – значение температуры, воспроизведенное с помощью калибратора  $^\circ\text{C}$ .

Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку модуля прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки модуля подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт модуля записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

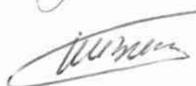
12.4 Протоколы поверки модуля оформляются по произвольной форме.

Инженер 2 категории ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



М. С. Толпинская



М. С. Казаков

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Основные метрологические характеристики модулей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации	
	NGC-20-C-E	NGC-20-CL-E
Количество измерительных каналов	2	3
Диапазон преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры, $^\circ\text{C}$	от -200 до +700	от -200 до +700 от -60 до +599 <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразований сигналов сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления Pt100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ) по ГОСТ 6651-2009 в значения температуры, $^\circ\text{C}$ <sup>2)</sup>	$\pm(0,02 \cdot  T_{II}  + 2)$ <sup>3)</sup>	
<sup>1)</sup> Для измерительного канала «RTD LIMITER» с ограничителем температуры. <sup>2)</sup> Погрешность нормирована без учета погрешности первичных преобразователей. <sup>3)</sup> $T_{II}$ – значение температуры, индицируемое на дисплее модуля, $^\circ\text{C}$ .		