

СОГЛАСОВАНО

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

 **М. С. Казаков**



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
Основные средства поверки		
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
Вспомогательные средства поверки		
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»



М. С. Толпинская

Технический директор ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



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 ¹⁾
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, $^\circ\text{C}$ ²⁾	$\pm(0,02 \cdot T_{\text{и}} + 2) \text{ } ^\circ\text{C}$ ³⁾	
¹⁾ Для измерительного канала «RTD LIMITER» с ограничителем температуры. ²⁾ Погрешность нормирована без учета погрешности первичных преобразователей. ³⁾ $T_{\text{и}}$ – значение температуры, индицируемое на дисплее модуля, $^\circ\text{C}$.		