

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская
«24» апреля 2017 г.


Государственная система обеспечения единства измерений

Трап-детекторы ТП03-16 (НН03-S1337)

Методика поверки

МП 020.Ф2-17

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
«24» апреля 2017 г.

Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на трап-детекторы ТПОЗ-16 (НН03-S1337) с заводскими номерами №101602065, №101602066, №101602067, №101602068, №101602069, №101602070, №101602071, №081502058, №061602063, №081502056 предназначенные для преобразования оптического излучения в электрический сигнал, и устанавливает методы их первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками– 1 год.

В тексте приняты следующие сокращения:

СИ - средство измерений;

ГЭТ 28-2016 - Государственный первичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения ГЭТ 28-2016;

НСП - неисключенная систематическая погрешность;

СКО - среднее квадратическое отклонение.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2	Да	Да
3. Проверка диапазона измерений мощности оптического излучения, определение значения спектральной чувствительности и расчет пределов основной относительной погрешности измерений мощности трап-детектора ТП03-16 (НН03-S1337)	7.3.1-7.3.8	Да	Да

2.2 Поверка прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) признают не прошедшим поверку.

2.3 Поверку осуществляет аккредитованное в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
1	Государственный первичный эталон единицы средней мощности лазерного излучения ГЭТ 28-2016 (ГОСТ 8.275-2015);	длины волн 0,532; 0,632; 0,912; 1,053; 1,064 и 10,6 мкм; диапазон измерений мощности - от $1 \cdot 10^{-9}$ до 2 Вт; для диапазона от $5 \cdot 10^{-3}$ до 2 Вт суммарная стандартная неопределенность не превышает 0,016 %; для диапазона от $1 \cdot 10^{-9}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ Вт суммарная стандартная неопределенность не превышает 0,356 %.

2	Нановольтметр/микроомметр 34420А.	Пределы измерений: 1 мВ; 10 мВ;100 мВ,1 В,10 В,100 В. Тестовый ток: от 5 мкА до 10 мА Предел основной относительной погрешности измерения напряжений и тока $\pm 0,005\%$.
---	-----------------------------------	--

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых трап-детекторов с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке допускают лиц из числа инженерно-технического состава, имеющих квалификацию поверителя по специальности «Поверка средств оптико-физических измерений» и/или «Поверка и калибровка средств измерений параметров лазерного излучения», специально обученных работе с лазерами согласно «Санитарным нормам и правилам устройства и эксплуатации лазеров № 5804-91», и работе с электроустановками напряжением свыше 1000 В, аттестованных и имеющих необходимую квалификационную группу в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), утвержденные Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ), утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты от 24 июля 2013 г. № 328н, изучивших руководство по эксплуатации на трап-детекторы ТП03-16 (НН03-S1337).

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

5.1 требования электробезопасности оговоренные в ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 12.3.019-80, в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и в «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПТБ), а также в эксплуатационной документации на трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337);

5.2 требования безопасности при работе с лазерным излучением, оговоренные в «Санитарных нормах и правилах устройства и эксплуатации лазеров № 5804-91»;

5.3 проведение дозиметрического контроля лазерного излучения в соответствии с ГОСТ Р 12.1.031-2010;

5.4 помещение, в котором проводится поверка, должно быть аттестовано и соответствовать требованиям пожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».

6 Условия проведения поверки

6.1 Все этапы поверки, за исключением особо оговоренных, проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С	21 ± 2
- относительная влажность воздуха, не более, %	80
- атмосферное давление, кПа	100 ± 4
-напряжение питающей сети, В	220,0 ± 4,4

380,0 ± 7,6

-частота питающей сети, Гц

50 ± 1

6.2 Отсутствие в помещении где проводится поверка внешних электрических и магнитных полей (кроме земного);

6.3 Средства измерения и измерительные приборы размещают не ближе 1,5 м от обогревательных приборов.

7 Подготовка к поверке

7.1 Ознакомиться с руководством по эксплуатации на трап-детекторы ТП03-16 (НН03-S1337), с документацией на средства поверки.

7.2 Подготовить трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) к работе в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) должен быть укомплектован составными частями и документацией в соответствии руководством по эксплуатации;

8.1.2 Составные части трап-детектора ТП03-16 (НН03-S1337) не должны иметь механических повреждений и дефектов покрытия.

8.1.3 Трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) считается прошедшим операцию поверки, если он укомплектован документацией в соответствии руководством по эксплуатации, а его составные части не имеют механических повреждений и дефектов покрытия.

8.2 Опробование

Опробование трап-детектора ТП03-16 (НН03-S1337) проводится с целью проверки его пригодности к поверке. В соответствии с руководством по эксплуатации проводится проверка работоспособности прибора в целом, для чего:

8.2.1 ГЭТ 28-2016 включают в соответствии с его Правилами содержания и применения;

8.2.2 устанавливают трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) на место поверяемого средства измерений, подключают к разъему BNC трап-детектора ТП03-16 (НН03-S1337) 34420А (в соответствии с руководством по эксплуатации на трап-детектор). 34420А используется для измерений тока I_i с трап-детектора;

8.2.3 включают 34420А в соответствии с его руководством по эксплуатации;

8.2.4 включают лазер из состава ГЭТ 28-2016 на длине волны 0,532 мкм;

8.2.5 открывают затвор-шторку ГЭТ 28-2016. Трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) юстируется таким образом, чтобы излучение с длиной волны 0,532 мкм попадало в центр его входного окна;

8.2.6 регистрируют на 34420А значение тока;

8.2.7 закрывают затвор-шторку ГЭТ 28-2016;

8.2.8 трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) считается прошедшим опробование, если значение тока на 34420А отлично от значений в отсутствии лазерного излучения.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Проверка диапазона измерений мощности оптического излучения, определение значения спектральной чувствительности и расчет пределов основной относительной погрешности измерений мощности трап-детектора ТП03-16 (НН03-S1337)

Операцию поверки осуществляют на двух длинах волн: 0,532 и 0,632 мкм.

8.3.2 Проводят по 5 передач единицы мощности лазерного излучения в точках диапазона 10^{-6} ; 10^{-5} ; 10^{-4} ; 10^{-3} Вт в соответствии с Правилами содержания и применения

ГЭТ 28-2016.

8.3.3 Результатом передачи единицы мощности лазерного излучения является значение спектральной чувствительности трап-детектора в точках диапазона 10^{-6} ; 10^{-5} ; 10^{-4} ;

10^{-3} Вт – $S_{\text{трап}}$ А/Вт. $S_{\text{трап}} = \frac{\bar{I}}{\bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016}}$, где $\bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016}$ – средняя мощность, воспроизводимая на

ГЭТ 28-2016, $\bar{I} = \frac{\sum_{i=1}^5 I_i}{5}$.

8.3.4 Вычисляют предел допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\Delta_{\text{трап}}$ на трап-детекторе по формуле:

$$\Delta_{\text{трап}} = 2 \sqrt{\frac{\theta_{\text{трап}}^2}{3} + \sigma_{\text{трап}}^2 + S_{\Sigma\text{ГЭТ}28}^2 + S_{\text{ПГЭТ}28}^2}, \quad (1)$$

где $\theta_{\text{трап}}$ – неисключенная систематическая погрешность (НСП) трап-детектора, вычисляемая из соотношения:

$$\theta_{\text{трап}} = \left| \frac{\bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016} - \bar{P}_{\text{трап}}}{\bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016}} \right| \cdot 100\%, \text{ где } \bar{P}_{\text{трап}} - \text{средняя мощность на трап-детекторе, получаемая}$$

из соотношения $\bar{P}_{\text{трап}} = \frac{\bar{I}}{S_{\text{трап}}}$.

$\sigma_{\text{трап}}$ – среднее квадратическое отклонение (СКО) измерений на трап-детекторе, получаемое из соотношения:

$$\sigma_{\text{трап}} = \frac{\bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016}}{\bar{P}_{\text{трап}}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{\text{трап}i} / P_{\text{ГЭТ}28-2016i} - \bar{P}_{\text{трап}} / \bar{P}_{\text{ГЭТ}28-2016})^2}{n(n-1)}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

$n = 5$.

$S_{\Sigma\text{ГЭТ}28}$ – суммарная погрешность ГЭТ 28-2016, выраженная в виде СКО, указанная в паспорте на ГЭТ 28-2016;

$S_{\text{ПГЭТ}28}$ – погрешность передачи единицы мощности проверяемому трап-детектору, указанная в паспорте на ГЭТ 28-2016.

8.3.5 На ГЭТ 28-2016 устанавливают длину волны лазерного излучения 0,632 мкм.

8.3.6 Открывают затвор-шторку ГЭТ 28-2016. Трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) юстируется таким образом, чтобы излучение с длиной волны 0,632 мкм попадало в центр его входного окна.

8.3.7 Операции по п.п. 8.3.2 – 8.3.4 настоящего раздела повторяют для длины волны лазерного излучения 0,632 мкм в точках диапазона 10^{-6} ; 10^{-5} ; 10^{-4} ; 10^{-3} Вт.

8.3.8 ГЭТ 28-2016 выключают в соответствии с его Правилами содержания и применения.

8.3.9 Трап-детектор ТП03-16 (НН03-S1337) считается прошедшим операцию поверки, если значение $\Delta_{\text{трап}}$ не превышает 0,3 %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки).

9.2 Трап-детекторы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных фактических значений метрологических характеристик трап-

детекторов и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и трап-детекторы допускают к эксплуатации.

9.3 Трап-детекторы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 г.

Начальник лаборатории ФГУП "ВНИИОФИ"

Москалюк С.А.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
к Методике поверки МП 020.Ф2-17
«Трап-детекторы ТП03-16 (НН03-S1337)»

ПРОТОКОЛ
первичной / периодической поверки
от « _____ » _____ **201**__ года

Средство измерений: Трап-детекторы ТП06-16 (НН03-S1337)
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

_____ то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав. № _____ **№/№** _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки «ГСИ. Трап-детекторы ТП06-16 (НН03-S1337).. Методика поверки МП 020.Ф2-17 », утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «24» апреля 2017 г.
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С от 19 до 23
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
_____ подписи, ФИО, должность