

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов
М.П.

В.А. Лапшинов 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Ключи моментные электронные NTE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1131-2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на ключи моментные электронные NTE (далее – ключи), применяемых в качестве средств измерений, и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы крутящего момента силы методом прямых измерений от эталонов 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «06» сентября 2024 г. № 2152, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы крутящего момента силы гЭТ149-2023.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9	Да	Да
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений крутящего момента силы	9.1	Да	Да

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый ключ и на средства измерений, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с относительной погрешностью не более ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Рабочие эталоны крутящего момента силы 2 разряда и выше в соответствии с ГПС для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Росстандарта от «06» сентября 2024 г. № 2152 - измерители (моментомеры), преобразователи крутящего момента силы с диапазоном измерений от 1,2 до 2000 Н·м и соотношением пределов допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно составлять не более 0,5.	Измерители крутящего момента силы ТТТ-FMT, ТТТ-STB, ТТТ-STT, ТТТ-ATT, ТТТ-RTT рег. № 64545-16
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны крутящего момента силы 2 разряда и выше в соответствии с ГПС для средств измерений крутящего момента силы, утвержденной приказом Росстандарта от «06» сентября 2024 г. № 2152 - измерители (моментомеры), преобразователи крутящего момента силы с диапазоном измерений от 1,2 до 2000 Н·м и соотношением пределов допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно составлять не более 0,5.	Измерители крутящего момента силы ТТТ-FMT, ТТТ-STB, ТТТ-STT, ТТТ-ATT, ТТТ-RTT рег. № 64545-16
Примечание - Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый ключ, а также на используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверить:

– соответствие внешнего вида ключа описанию и изображению, приведенному в описании типа. При этом цветовое исполнение ключей может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя, а значит отличие цветового исполнения, представленного на поверку ключа, от цветового исполнения ключа, представленного на рисунке в описании типа средства измерений, не может служить поводом отрицательного результата поверки по данному пункту методики поверки;

- комплектность ключа в соответствии с эксплуатационной документацией;
- наличие заводской маркировки, отображающей информацию о наименовании производителя, модификации, серийном номере и диапазоне воспроизведения;
- отсутствие механических повреждений и следов коррозии;
- маркировка четкие и легко читаются;
- присоединительный квадрат или внутренний присоединительный прямоугольник ключа не имеет искажений формы, смятий и сдвигов.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считать положительным, если выполнены все вышеустановленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, ключ следует признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.10.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1.1 Контроль условий поверки;

Перед проведением поверки ключ и средства поверки выдержать не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно раздела 3 настоящего документа;

8.1.2 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6;

8.1.3 Подготовить к работе ключ и средства поверки согласно их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

При опробовании поверяемый ключ установить на измеритель крутящего момента силы (далее – ИКМС) в соответствии с эксплуатационной документацией и нагрузить не менее десяти раз до верхнего предела $M_{вхпр}$, с последующей полной разгрузкой. При последнем нагружении ключа произвести выдержку под нагрузкой не менее двух минут.

Примечание - Здесь и далее нагружения (разгружения) проводить плавно - без ударов и рывков. Скорость нагружения (разгружения) не должна превышать 10 % от верхнего предела воспроизведения в секунду.

8.3 При наличии заметной тенденции к монотонному изменению показаний операции, приведенные в п.п. 8.1, повторить еще раз.

8.4 При двукратном невыполнении требований п. 8.2, ключ следует признать непригодным к применению и перейти к оформлению результатов в соответствии с п.10.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение погрешностей воспроизведения крутящего момента силы производится с помощью воспроизведения крутящего момента силы (далее – ИКМС) в следующем порядке:

9.1.1 Установить ключ на ИКМС в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.1.2 Провести цикл нагружения ключа (не менее десяти раз) по часовой стрелке крутящим моментом силы в трех точках диапазона:

- в точке, равной нижнему пределу диапазона ключа $M_{нижпр}$;

- в точке, равной $\frac{(M_{вхпр} + M_{нижпр})}{2}$;

- в точке, равной верхнему пределу диапазона $M_{вхпр}$.

9.1.3 Значение крутящего момента силы в требуемой точке диапазона воспроизведения устанавливается по цифровому отсчетному устройству ключа.

Примечание. Нагружения проводить плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл повторить.

9.1.4 Воспроизведенное значение крутящего момента силы считать по показаниям ИКМС при достижении необходимого значения крутящего момента по показаниям ключа.

9.1.5 При определении относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы δ_{ij} в i -ой поверяемой точке диапазона при j -ом нагружении рассчитать по формуле:

$$\delta_{ij} = \frac{a_i - b_{ij}}{a_i} \cdot 100\% ,$$

где δ_{ij} – относительная погрешность воспроизведений крутящего момента силы, %;

a_i – i -ые поверяемые отметки цифрового отсчетного устройства ключа, Н·м;

b_{ij} – показания по ИКМС силы в i -ой поверяемой отметке цифрового отсчетного устройства ключа при j -ом нагружении, Н·м.

9.1.6 Провести операции по п. 9.1.2 – 9.1.5 в направлении против часовой стрелки при наличии функции воспроизведения против часовой стрелки у ключа.

9.1.7 Результаты поверки по п. 9.1 считаются положительными, а поверяемые ключи соответствующими метрологическим требованиям, если значения относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы соответствуют значениям, указанным в таблице А.1 Приложения А.

9.1.8 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки по сокращённому количеству измерительных каналов (направлений воспроизведения крутящего момента силы: по часовой стрелке / против часовой стрелки).

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

10.2 При проведении поверки в сокращенном объеме, в соответствии с п. 9.1.8, в сведениях о поверке указывается информация, для каких направлений выполнена поверка.


10.4 При положительных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку выдать свидетельство о поверке и протокол поверки;

10.5 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдать извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующим законодательством, и протокол поверки.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Д.А. Григорьева



Д.Д. Дунаева

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон показаний крутящего момента силы, Н·м	Диапазон воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы по/против часовой стрелки, %	Цена деления шкалы, Н·м
NTE11-030RI	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±1/±2	0,01
NTE11-030RIB	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±1/±2	0,01
NTE12-060RI	от 3 до 60	от 12 до 60	±1/±2	0,1
NTE12-060RIB	от 3 до 60	от 12 до 60	±1/±2	0,1
NTE12-135RI	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±1/±2	0,1
NTE12-135RIB	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±1/±2	0,1
NTE13-135RI	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±1/±2	0,1
NTE13-135RIB	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±1/±2	0,1
NTE13-200RI	от 10 до 200	от 40 до 200	±1/±2	0,1
NTE13-200RIB	от 10 до 200	от 40 до 200	±1/±2	0,1
NTE13-340RI	от 17 до 340	от 68 до 340	±1/±2	0,1
NTE13-340RIB	от 17 до 340	от 68 до 340	±1/±2	0,1
NTE11-030RR	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±3/±3,5	0,01
NTE11-030RRB	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±3/±3,5	0,01
NTE12-030RR	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±3/±3,5	0,01
NTE12-030RRB	от 1,5 до 30	от 6 до 30	±3/±3,5	0,01
NTE12-060RR	от 3 до 60	от 12 до 60	±3/±3,5	0,01
NTE12-060RRB	от 3 до 60	от 12 до 60	±3/±3,5	0,01
NTE12-085RR	от 4,2 до 85	от 17 до 85	±3/±3,5	0,1
NTE12-085RRB	от 4,2 до 85	от 17 до 85	±3/±3,5	0,1
NTE12-135RR	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±3/±3,5	0,1
NTE12-135RRB	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±3/±3,5	0,1
NTE13-135RR	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±3/±3,5	0,1
NTE13-135RRB	от 6,8 до 135	от 27 до 135	±3/±3,5	0,1
NTE13-200RR	от 10 до 200	от 40 до 200	±3/±3,5	0,1
NTE13-200RRB	от 10 до 200	от 40 до 200	±3/±3,5	0,1
NTE13-340RR	от 17 до 340	от 68 до 340	±3/±3,5	0,1
NTE13-340RRB	от 17 до 340	от 68 до 340	±3/±3,5	0,1
NTE14-500RR	от 25 до 500	от 100 до 500	±3/±3,5	0,1
NTE14-500RRB	от 25 до 500	от 100 до 500	±3/±3,5	0,1
NTE14-850RR	от 42,5 до 850	от 170 до 850	±3/±3,5	0,1
NTE14-850RRB	от 42,5 до 850	от 170 до 850	±3/±3,5	0,1
NTE15-100RR	от 50 до 1000	от 200 до 1000	±3/±3,5	1
NTE15-100RRB	от 50 до 1000	от 200 до 1000	±3/±3,5	1

Модификация	Диапазон показаний крутящего момента силы, Н·м	Диапазон воспроизведения крутящего момента силы, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения крутящего момента силы по/против часовой стрелки, %	Цена деления шкалы, Н·м
NTE15-120RR	от 60 до 1200	от 240 до 1200	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE15-120RRB	от 60 до 1200	от 240 до 1200	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE15-150RR	от 75 до 1500	от 300 до 1500	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE15-150RRB	от 75 до 1500	от 300 до 1500	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE15-200RR	от 100 до 2000	от 400 до 2000	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE15-200RRB	от 100 до 2000	от 400 до 2000	$\pm 3/\pm 3,5$	1
NTE21-006RRB	от 0,3 до 6	от 1,2 до 6	$\pm 1/\pm 2$	0,001
NTE21-012RRB	от 0,6 до 12	от 2,4 до 12	$\pm 1/\pm 2$	0,01
NTE21-020RRB	от 1 до 20	от 4 до 20	$\pm 1/\pm 2$	0,01
NTE21-021RIB	от 2 до 20	от 4 до 20	$\pm 1/\pm 2$	0,01
NTE21-030RIB	от 3 до 30	от 6 до 30	$\pm 1/\pm 2$	0,01
NTE22-060RIB	от 6 до 60	от 12 до 60	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE22-085RIB	от 8,5 до 85	от 17 до 85	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE22-135RIB	от 13,5 до 135	от 27 до 135	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE23-135RIB	от 13,5 до 135	от 27 до 135	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE23-200RIB	от 20 до 200	от 40 до 200	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE23-340RIB	от 34 до 340	от 68 до 340	$\pm 1/\pm 2$	0,1
NTE23-500RIB	от 50 до 500	от 100 до 500	$\pm 1/\pm 2$	0,1