

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители крутящего момента силы TTT-FMT, TTT-STB, TTT-STT, TTT-ATT, TTT-RTT

#### Назначение средства измерений

Измерители крутящего момента силы TTT-FMT, TTT-STB, TTT-STT, TTT-ATT, TTT-RTT (далее - измерители) предназначены для использования при поверке и калибровке ключей (отвёрток) моментных, а также гайковёртов. Измерители также могут использоваться для определения крутящего момента силы при затяжке резьбовых соединений с правой и левой резьбой с нормированной погрешностью и определения крутящего момента силы, действующего на валах различного оборудования.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей заключается в преобразовании деформации упругого тела первичного измерительного преобразователя с наклеенными на нем тензорезисторами в пропорциональный приложенному крутящему моменту силы сигнал разбаланса тензометрического моста с последующим выводом результата на дисплей вторичного измерительного преобразователя.

Измерители состоят из вторичного измерительного преобразователя TTT (Рис.1) в отдельном корпусе, снабженного двумя устройствами сопряжения, которые позволяют одновременно подсоединить три первичных измерительных преобразователя. Выбор любого из подключенных первичных преобразователей осуществляется переключателем (на два направления), расположенным на боковой стороне корпуса измерителя.

Измерители могут работать с любыми типами стандартных первичных измерительных преобразователей.

В стандартном исполнении измерители комплектуются первичными измерительными преобразователями следующих типов:

- измерители TTT-FMT, TTT-STB, TTT-STT комплектуются соответственно первичными измерительными преобразователями серий FMT (Рис. 2), STB (Рис. 3), STT (Рис. 4), предназначенными для поверки и калибровки ключей (отверток) моментных, а также динамометрических гайковёртов;

- измерители TTT-ATT комплектуются кольцевыми первичными измерительными преобразователями серии ATT (Рис. 5), предназначенными для совместного применения с гайковёртами для определения крутящего момента силы при затяжке резьбовых соединений с правой и левой резьбой;

- измерители TTT-RTT комплектуются первичными измерительными преобразователями серии RTT (Рис. 6), предназначенными для определения крутящего момента силы вращения валов оборудования.

Первичные измерительные преобразователи различаются диапазоном измерений крутящего момента силы, имеют различные габаритные размеры и массу.

Питание измерителей осуществляется от сети переменного тока или от быстро заряжаемого портативного батарейного источника питания.

Возможно подсоединение измерителей к компьютеру с помощью стандартных разъемов RS232 для регистрации результатов измерений, поверки (калибровки) и распечатки протоколов на принтере.



Рисунок 1 - Общий вид вторичного измерительного преобразователя ТТТ



Рисунок 2 - Общий вид первичных измерительных преобразователей серии FMT



Рисунок 3 - Общий вид первичных измерительных преобразователей серии STB



Рисунок 4 - Общий вид первичных измерительных преобразователей серии STT



Рисунок 5 - Общий вид первичных измерительных преобразователей серии ATT



Рисунок 6 - Общий вид первичных измерительных преобразователей серии РТТ

Для ограничения доступа к определённым частям в целях несанкционированной настройки и вмешательства крепежные винты первичных измерительных преобразователей заливаются пломбирующей краской.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические и технические характеристики измерителей ТТТ-FMT

Модификация	Диапазон измерений, Нж	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Д×Ш×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-FMT2	от 0,04 до 2,00	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4)	78×78×75	750
ТТТ-FMT10	от 0,5 до 10,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^3$	6,35(1/4)	78×78×75	760
ТТТ-FMT25	от 1,25 до 25,00	$\pm 0,5^1 / \pm 1^3$	6,35(1/4) 9,525 (3/8)	78×78×75	870
ТТТ-FMT150	от 7,5 до 150,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^3$	9,525(3/8) 12,7 (1/2)	110×110×81	2790
ТТТ-FMT400	от 20 до 400	$\pm 0,5^1 / \pm 1^3$	12,7 (1/2) 19,05 (3/4)	110×110×81	2160
ТТТ-MT1500	от 30 до 1500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	12,7 (1/2) 19,05 (3/4) 25,4 (1)	175×175×108	5450

<sup>1)</sup> - для диапазона измерений (20 - 100) % от максимального значения

<sup>2)</sup> - для диапазона измерений (2 - 20) % от максимального значения

<sup>3)</sup> - для диапазона измерений (5 - 20) % от максимального значения

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики измерителей ТТТ-STB

Модификация	Диапазон измерений, Нжм	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Д×Ш×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-STB1000	от 20 до 1000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	12,7 (1/2) 19,05 (3/4)	76×110×129	3790
ТТТ-STB3000	от 150 до 3000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^3$	19,05 (3/4) 25,4 (1,0)	76×110×129	4340

1) - для диапазона измерений (20 - 100) % от максимального значения

2) - для диапазона измерений (2 - 20) % от максимального значения

3) - для диапазона измерений (5 - 20) % от максимального значения

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики измерителей ТТТ-STT

Модификация	Диапазон измерений, Нжм	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Д×Ш×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-STT1	от 0,1 до 1,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4)	79×36,5×86	450
ТТТ-STT2,5	от 0,25 до 2,50	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4)	79×36,5×86	450
ТТТ-STT5,0	от 0,5 до 5,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4)	79×36,5×86	450
ТТТ-STT10	от 1 до 10	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4)	79×36,5×86	450
ТТТ-STT25	от 2,5 до 25,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	9,525 (3/8)	79×36,5×89,5	450
ТТТ-STT50	от 5 до 50	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	9,525 (3/8)	79×36,5×89,5	450
ТТТ-STT100	от 10 до 100	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	12,7 (1/2)	79×36,5×92,8	460
ТТТ-STT250	от 25 до 250	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	12,7 (1/2)	79×36,5×92,8	460
ТТТ-STT250	от 25 до 250	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	19,05 (3/4)	118×54×141	1500
ТТТ-STT500	от 50 до 500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	19,05 (3/4)	118x54x141	1500
ТТТ-STT1000	от 100 до 1000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1)	118×54×146	1600
ТТТ-STT1500	от 150 до 1500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1)	118×54×146	1600
ТТТ-STT2500	от 250 до 2500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1 (1 1/2)	117×95×160	4600
ТТТ-STT3000	от 300 до 3000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1 (1 1/2)	117×95×160	4600
ТТТ-STT5000	от 500 до 5000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1 (1 1/2)	117×95×160	4600

Продолжение таблицы 3

Модификация	Диапазон измерений, Нж	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Д×Ш×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-STT7000	от 700 до 7000	$\pm(0,5 - 2,5)^3$	38,1 (1 1/2)	117×95×160	4600
ТТТ-STT10000	от 1000 до 10000	$\pm(0,5 - 2,5)^3$	62,5 (2 1/2)	145,5×130×209	9200

1) - для диапазона измерений (20 - 100) % от максимального значения.

2) - для диапазона измерений (10 - 20) % от максимального значения.

3) - для диапазона измерений (10 - 100) % от максимального значения. Значение погрешности для каждого конкретного поставляемого экземпляра измерителя определяется при первичной поверке и в дальнейшем служит нормативом при проведении поверки.

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики измерителей ТТТ-АТТ

Модификация	Диапазон измерений, Нж	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Диаметр×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-АТТ1000	от 100 до 1000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	19,05 (3/4) -	61×108 73×117 <sup>4)</sup>	1400 1500 <sup>4)</sup>
ТТТ-АТТ1500	от 150 до 1500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1) -	61×108 73×117 <sup>4)</sup>	1400 1500 <sup>4)</sup>
ТТТ-АТТ2000	от 200 до 2000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	-	73×117 <sup>4)</sup>	1500
ТТТ-АТТ2500	от 250 до 2500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1) 38,1 (1 1/2)	79,5×119	2600
ТТТ-АТТ2700	от 270 до 2700	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1,0)	120,5×73	1700
ТТТ-АТТ3000	от 300 до 3000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1)	82×108	1700
ТТТ-АТТ3500	от 350 до 3500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1) 38,1 (1 1/2)	79,5×119	2600
ТТТ-АТТ4000	от 400 до 4000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1)	120,5×73	5500
ТТТ-АТТ4500	от 450 до 4500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1 (1 1/2) 25,4 (1)	199×86 128,5×85	5500
ТТТ-АТТ5000	от 500 до 5000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1 (1 1/2)	83×144	3630
ТТТ-АТТ6000	600 - 6000	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	38,1(1 1/2)	88x120	2500
ТТТ-АТТ10000	1000 - 10000	$\pm(0,5 - 2,5)^3$	38,1(1 1/2)	90x184	6260
ТТТ-АТТ20000	2000 - 20000	$\pm(0,5 - 2,5)^3$	63,5 (2 1/2)	97x212	7900

Продолжение таблицы 4

<p>1) - для диапазона измерений (20 - 100) % от максимального значения.                  2) - для диапазона измерений (10 - 20) % от максимального значения.                  3) - для диапазона измерений (10 - 100) % от максимального значения. Значение погрешности для каждого конкретного поставляемого экземпляра измерителя определяется при первичной поверке и в дальнейшем служит нормативом при проведении поверки.                  4) - специальное исполнение для мультипликаторов РТ 72</p>
---

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики измерителей ТТТ-РТТ

Модификация	Диапазон измерений, Нж	Пределы допускаемой относительной статической погрешности, %	Размер присоединительного квадрата, мм (дюйм)	Габаритные размеры первичного измерительного преобразователя (Д×Ш×В), мм	Масса первичного измерительного преобразователя, г
ТТТ-РТТ5	от 0,25 до 5,00	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4) <sup>3)</sup>	116×30×68	207
ТТТ-РТТ20	от 1 до 20	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	6,35 (1/4) <sup>3)</sup>	116×30×68 71,5×30×71,5	207 196
ТТТ-РТТ75	от 3,75 до 75,00	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	9,525 (3/8)	77×30×74	235
ТТТ-РТТ200	от 10 до 200	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	12,7 (1/2)	87×42×82,5	425
ТТТ-РТТ250	от 12,5 до 250,0	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	19,05 (3/4)	106×52×93,5	755
ТТТ-РТТ500	от 25 до 500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	19,05 (3/4)	106×52×93,5	755
ТТТ-РТТ1500	от 75 до 1500	$\pm 0,5^1 / \pm 1^2$	25,4 (1)	125×63×104	1500

1) - для диапазона измерений (20 - 100) % от максимального значения.  
 2) - для диапазона измерений (5 - 20) % от максимального значения.  
 3) - размер присоединительного шестигранника

Таблица 6 - Технические характеристики вторичного измерительного преобразователя ТТТ

Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	162×200×180
Масса, г, не более	1000
Рабочая температура, °С	от плюс 5 до плюс 40
Напряжение питания, В	220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
Частота напряжения питания, Гц	50±1

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус измерителей.

## Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Вторичный измерительный преобразователь ТТТ	1
Первичный измерительный преобразователь	по заказу
Соединительный кабель	1
Руководство по эксплуатации на русском языке	1
Сертификат о калибровке изготовителя	1

### Поверка

осуществляется по ГОСТ Р 8.796-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерители крутящего момента силы. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.752-2011.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям крутящего момента силы ТТТ-FMT, ТТТ-STB, ТТТ-STT, ТТТ-ATT, ТТТ-RTT

1 ГОСТ Р 8.752-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений крутящего момента силы

2 Техническая документация «Norbar Torque Tools Ltd», Великобритания

### Изготовитель

«Norbar Torque Tools Ltd.», Великобритания

Beaumont Road, Banbury, Oxfordshire, OX16 IXJ

Телефон: +44 (0)1295 270333

E-mail: [enquiry@norbar.com](mailto:enquiry@norbar.com)

### Испытательный центр

ООО «Автопрогресс-М»

123308, г. Москва, ул. Мневники, д.3 корп.1

Тел.: +7 (495) 120-0350, факс: +7 (495) 120-0350 доб.0

E-mail: [info@autoproggress-m.ru](mailto:info@autoproggress-m.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Автопрогресс-М» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311195 от 30.06.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.