



УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

  
А.С. Никитин

«22» 12 2015 г.

## МОМЕНТОМЕРЫ СЕРИЙ DOTE, DOT, TCC, LC

### МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 86-15

н.р. 04101-16

Москва  
2015 г.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на моментомеры серий DOTE, DOT, TCC, LC (далее – моментомеры), производства «TOHNICHI MFG. CO., LTD», Япония и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – один год.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик 3.1 Определение относительной погрешности и диапазонов измерений величины крутящего момента силы	7.3	Да	Да

2.2 В случае отрицательного результата при проведении любой из операций поверку моментомера прекращают, а моментомер признают непригодным к применению.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют средства, приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.2 –7.3	Эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.752-2011

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены.

3.3 Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого моментомера с требуемой точностью.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на моментомеры и имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в документации на эти средства.

5.2 Освещённость рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям действующих санитарных норм.

5.3 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации моментомеров.

## 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

6.1.1 Поверку моментометров проводят при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

6.1.2 Перед проведением поверки, при необходимости, выдерживают моментометр не менее двух часов в условиях, указанных в п. 6.1.1 настоящей методики.

6.2. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;

- подготавливают моментометр к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие моментометров следующим требованиям:

- моментометры укомплектованы согласно требованиям эксплуатационной документации;

- поверхности деталей моментометров чистые и не имеют существенных дефектов лакокрасочных покрытий, механических повреждений и следов коррозии;

- надписи и обозначения на моментометрах не повреждены и легко читаются;

- кабели и соединительные разъёмы кабелей и моментометров не имеют повреждений и искажений формы;

- присоединительные квадраты моментометров не имеют деформаций, препятствующих их подсоединению к тракту передачи крутящего момента, сколов и трещин.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Поверяемый моментометр фиксируют неподвижно, далее на него устанавливают эталонный измеритель крутящего момента силы (далее – измеритель) в соответствии с эксплуатационной документацией на него, затем проводят трёхкратное нагружение крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений ( $M_{\text{вх.пр.}}$ ) моментометра. При последнем нагружении выдерживают моментометр под нагрузкой в течение 30 с.

7.2.2 Результаты опробования считают положительными, если показания на дисплее моментометра не изменяются во время выдержки под нагрузкой.

7.2.3 При отрицательных результатах опробования операции по п. 7.2.1 повторяют. При двукратном невыполнении требований изложенных в п. 7.2.2 моментометр бракуют.

### 7.3. Определение метрологических и технических характеристик

Определение относительной погрешности и диапазонов измерений величины крутящего момента силы.

7.3.1. Поверяемый моментометр со смонтированным на нём измерителем равномерно нагружают, а затем разгружают ступенями нагрузки на всём диапазоне измерений, при этом число точек нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Нагружения проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл повторяют. Перед началом каждого цикла нагружения, если это возможно, показания моментометра устанавливают на нуль. Для моментометров серии ТСС вышеописанные операции проводить для обоих каналов измерений.

Количество циклов нагружения: не менее трёх.

В каждой  $i$ -ой точке диапазона измерений для каждого  $j$ -ого цикла фиксируют показания моментометров при нагружении  $X_{ki}$  (прямой ход), и при разгрузке  $X'_{ki}$  (обратный ход), которые в дальнейшем используют при расчётах метрологических характеристик моментометров.

### 7.3.2. Определение относительной погрешности

По полученным результатам измерений рассчитывают средние арифметические значения крутящего момента силы, для прямого и обратного хода отдельно, по формуле:



$$\bar{X}_K = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X_{Ki}; \quad (1)$$

$$\bar{X}'_K = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n X'_{Ki}; \quad (2)$$

где  $n$  – число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей основной погрешности  $\Delta_{CK}$  рассчитывают:

$$\Delta_{CK} = \frac{\bar{X}_K + \bar{X}'_K}{2} - M_K. \quad (3)$$

где  $M_K$  - значение крутящего момента силы, воспроизводимое эталонным измерителем крутящего момента силы в  $i$ -ой точке диапазона, Н·м

Абсолютное значение вариации показаний, для моментометров рассчитывают по формуле

$$h_K = |\bar{X}_K - \bar{X}'_K|. \quad (4)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности  $S_0$  рассчитывают:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Ki} - \bar{X}_K)^2 + \sum_{i=1}^n (X'_{Ki} - \bar{X}'_K)^2}{2n - 1}} + \frac{h_K^2}{12}. \quad (5)$$

Границы суммарной основной абсолютной погрешности моментометров  $\Delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\Delta_K = 2 \sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{CK}^2}{3}}. \quad (6)$$

Относительную основную погрешность моментометров  $\delta_K$  рассчитывают по формуле

$$\delta_K = \frac{\Delta_K \cdot 100}{M_K}. \quad (7)$$

Относительную основную погрешность моментометров  $\delta_M$  определяют по формуле

$$\delta_M = \max_{\delta}(\delta_K), \quad (8)$$

где  $\max_{\delta}(\delta_K)$  – максимальное значение относительной погрешности в диапазоне ее нормирования.

*Моментометры считаются прошедшими поверку, если относительная погрешность и диапазон измерений крутящего момента силы соответствуют значениям, приведённым в Приложении 1 к настоящей методике поверки.*

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявлен-

ными требованиями. См. пример формы протокола поверки в Приложении 2 к настоящей методике поверки.

8.2. При положительных результатах поверки установка признается годной к применению и на нее выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или оттиска поверительного клейма.

8.3. При отрицательных результатах поверки установка признается непригодным к применению и на нее выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер  
ООО «Автопрогресс-М»



Саморукова Д.М.

**Приложение 1 (обязательное)**

**Метрологические и технические характеристики**

Модификация	Диапазон измерений, Н·м	Цена деления, Н·м	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
DOTE20N	2÷20	0,005	±1	
DOTE50N	5,0÷50,0	0,01		
DOTE100N	10 ÷ 100	0,02		
DOTE200N	20÷200	0,05		
DOTE500N	50÷500	0,1		
DOTE1000N	100÷1000	0,2		
DOT35N	5÷35	0,1	±2	
DOT50N	5÷50	0,2		
DOT100N	10÷100	0,5		
DOT300N	30÷300	1,0		
DOT700N	70÷700	2,0		
TCC100N	1 канал	4÷100	0,01	±1
	2 канал	1÷25	0,002	
TCC100N-D	1 канал	4÷100	0,01	
	2 канал	0,2÷6,0	0,0005	
TCC500N	1 канал	20÷500	0,05	
	2 канал	4÷100	0,01	
TCC1000N	1 канал	50÷1000	0,1	
	2 канал	20÷500	0,05	
LC20N	0,5÷20,0	0,002		
LC200N	5÷200	0,02		
LC1000N	50÷1000	0,1		
LC1400N	100÷1400	0,2		

**Приложение 2 (необязательное)**

**Форма протокола поверки**

Протокол поверки № \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г. моментомер \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_ изготовлен в \_\_\_\_\_ году

Принадлежащий \_\_\_\_\_ Поверка проведена с использованием \_\_\_\_\_

Условия поверки: давление \_\_\_\_\_ кПа; влажность \_\_\_\_\_ %;  
температура, °С: до начала измерений \_\_\_\_\_, в конце измерений \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра: \_\_\_\_\_ соответствует. Результаты опробования: \_\_\_\_\_ соответствует.

Направление нагружения: \_\_\_\_\_ часовой стрелке

Результаты определения метрологических характеристик

Крутящий момент, Н·м	Показания измерителя в циклах нагружения, Н·м			Ср. зн. $\overline{X_K}, (X_K),$ Н·м	Значения составляющих погрешности, Н·м				Отн. погр., $\delta_K, \%$
	1	2	3		Сист. $\Delta_{cK}$	Вариация, $h_K$	СКО $S_0$	Сумм., $\Delta_K$	
0									
0									

Максимальная абсолютная суммарная погрешность, Н·м

Относительная погрешность, %  $\delta_m =$

Поверку провел \_\_\_\_\_