

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



Никитин А.С.

«28» сентября 2016 г.

**ДАТЧИКИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ТЕНЗОРЕЗИСТОРНЫЕ СЕРИИ MLC160**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП АПМ 58-16

г. Москва
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики силоизмерительные тензорезисторные серии MLC (далее - датчики), производства «Advitam», Франция и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта МП	Средства поверки и их метрологические характеристики
1. Внешний осмотр	6.1	Эталоны не применяются
2. Опробование	6.2	Машина силовоспроизводящая 1-го разряда по ГОСТ Р 8.640-2014
3. Определение метрологических характеристик	6.3	
4. Определение нелинейности выходного электрического сигнала	6.3.1	
5. Определение приведенной погрешности измерений силы	6.3.2	

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

1.2 Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с датчиками, аттестованные на право выполнения поверочных работ.

3. ТРЕБОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемые датчики, а также на используемое поверочное, испытательное и вспомогательное оборудование.

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5;
- относительная влажность воздуха, % 30 - 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) 84 - 106,7 (640 - 800).

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом сочетании значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации поверяемых датчиков. Температура во время поверки не должна изменяться более чем на ±1°С.

5.2 Для надежного выравнивания температуры датчика и окружающего воздуха, датчик и средства поверки должны быть доставлены на место поверки не менее чем за 12

часов до ее начала.

5.3 Временные интервалы между двумя последовательными нагружениями должны быть по возможности одинаковыми.

5.4 Перед проведением поверки датчик необходимо прогреть в течение 30 минут.

5.5 Регистрировать показания следует не ранее, чем через 30 секунд от начала измерения.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность датчика, отсутствие видимых повреждений, наличие необходимой маркировки, соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и ее соответствие утвержденному типу.

Если перечисленные требования не выполняются, датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

6.2. Опробование

6.2.1 Проверку стабильности показаний поверяемого датчика осуществляют тридцати минутным обжатием при номинальной нагрузке. Электрический сигнал с датчика должен быть стабилен на всем протяжении времени.

Если данное требование не выполняется, датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

6.3. Определение метрологических характеристик

Непосредственно перед определением метрологических характеристик поверяемый датчик устанавливают в применяемое средство нагружения и подключают к измерительному усилителю или мультиметру. Нагружают датчик три раза в направлении сжатия силой, равной номинальному значению датчика. После разгрузки показания с датчика обнуляются.

Для определения метрологических характеристик датчика проводят измерения его выходного сигнала при l ($l \geq 3$) циклах. Прямая последовательность нагружения датчика и его разгрузка составляют один цикл датчика.

Нагружение в направлении сжатия поверяемого датчика производят десятью ступенями, равномерно распределенными от нулевого до номинального значения усилия и обратно с шагом 16 кН.

Затем проводится последовательная смена положения датчика по его оси на 120° после каждого цикла.

Результаты измерений датчика при нагружении и разгрузке для каждого цикла « l » и каждой ступени нагружения « i » вносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении 1.

6.3.1. Определение нелинейности выходного электрического сигнала

Нелинейность поверяемого датчика на i -ой ступени нагружения определяется по формуле:

$$\gamma_{\text{нел}i} = \frac{\bar{K}_i - K_p}{\bar{K}_{\text{max}} - \bar{K}_{\text{min}}} \cdot 100\%$$

где: $\gamma_{\text{нел}i}$ – нелинейность датчика на i -ой ступени нагружения, %;

\bar{K}_i – среднее значение выходного сигнала на i -ой ступени нагружения, мА (В);

$\bar{K}_{\text{max}}, \bar{K}_{\text{min}}$ – среднее значение выходного сигнала на максимальной и минимальной ступени нагружения соответственно, мА (В);

K_p – расчетное значение выходного сигнала на i -ой ступени нагружения, мА, (В),
определяется как:

$$K_p = \frac{P_i - B}{A}$$

где: P_i – усилие, создаваемое силовоспроизводящей машиной на i -ой ступени нагружения, кН;
 A, B – параметры масштабирования, которые определены для каждого датчика и указаны в эксплуатационном документе на датчик.

Датчики силоизмерительные тензорезисторные серии MLC160 считаются прошедшими поверку по данному пункту, если полученные значения нелинейности не выходят за пределы $\pm 1,5$ %.

6.3.2. Определение приведенной погрешности измерений силы

Приведенная погрешность измерений силы на i -ой ступени нагружения определяется по формуле:

$$\gamma_i = \frac{P_{\text{оам}i} - P_i}{P_{\text{max}}} \cdot 100\%$$

где: γ_i – приведенная погрешность измерений силы на i -ой ступени нагружения, %;
 P_{max} – нормируемый диапазон измерений силы датчика, кН;
 $P_{\text{оам}i}$ – значение силы датчика на i -ой ступени нагружения, кН
определяется как:

$$P_{\text{дат}i} = A \cdot \bar{K}_i + B$$

где: A, B – параметры масштабирования, которые определены для каждого датчика и указаны в эксплуатационном документе на датчик.

Датчики силоизмерительные тензорезисторные серии MLC160 считаются прошедшими поверку по данному пункту, если полученные значения приведенной погрешности измерений силы не выходят за пределы $\pm 1,5$ %.

Если требование по любому из п.п. 6.3. не выполняется, датчик признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки на любом из этапов не производят.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

7.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 6 настоящей методики поверки.

7.2. При положительных результатах поверки датчик силоизмерительный тензорезисторный признается пригодным к применению и выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и / или поверительного клейма.

7.3. При отрицательных результатах поверки, датчик силоизмерительный тензорезисторный признается непригодным к применению. На него выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



Саморуков А.А.

ПРОТОКОЛ № _____

от «___» _____

Приложение 1 (рекомендуемое)

20__ г.

Тип датчика _____

Заводской номер _____

Производитель _____

Год изготовления _____

Условия поверки:

- температура воздуха, °С _____

- относительная влажность, % _____

Поверка проводилась на _____

№ ступени, <i>i</i>	Задаваемое значение силы, кН	Измеренные значения выходного сигнала, мА (В)			Среднее значение выходного сигнала, мА (В)	Расчетное значение выходного сигнала, К _р , мА (В)	Расчетное значение выходного сигнала, кН	γ _{нел} , %	γ _и , %
		№ цикла, <i>l</i>							
		1 (0°)	2(120°)	3(240°)					
0	0								
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
10									
9									
8									
7									
6									
5									
4									
3									
2									
1									
0	0								

Заключение по результатам поверки

Поверитель: _____ / _____

(фамилия)

(подпись)

«___» _____

20__ г.