

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«11» июля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ СИЛОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
3200РТ1

Методика поверки  
РТ-МП-5411-445-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики силоизмерительные 3200PT1 (далее – датчики), изготовленные фирмой «Interface», США, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	№ пункта документа по поверке	Обязательность проведения операции при поверке:	
		первичная	периодическая
Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.1.	да	да
Опробование	7.2.	да	да
Определение метрологических характеристик	7.3.	да	да
Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с повторяемостью показаний	7.3.1	да	да
Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с гистерезисом	7.3.2	да	да
Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с нелинейностью	7.3.3	да	да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться эталонные средства измерений и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонных средств измерений или вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.	Машины силоизмерительные, разряд 1 по ГОСТ 8.640-2014 Усилитель измерительный MGCplus, Пер.№ 19298-09

2.2. При поверке допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого датчика с требуемой точностью.

2.3. Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с датчиками.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Перед проведением поверки следует изучить эксплуатационные документы на поверяемое средство измерений и приборы, применяемые при поверке.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. При выполнении операций поверки выполнять требования Руководства по эксплуатации к безопасности при проведении работ.

4.4. Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и приборы, участвующие в поверке, должны быть заземлены (ГОСТ 12.1.030-81).

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +10 до +30;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80.

5.2. Температура во время поверки не должна изменяться более чем на  $\pm 2$  °С.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением поверки выдержать датчик и средства поверки в условиях по п.5 не менее 3 часов.

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

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

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

7.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (наименование изготовителя, обозначение датчика, заводской номер, год изготовления);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность.

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

### 7.2. Опробование

7.2.1. Подключить датчик к усилителю измерительному MGCplus.

7.2.2. Перед проведением измерений датчик нагружают максимальной силой в заданном режиме (растяжение или сжатие) и выдерживают в течение 30 минут. При этом на усилителе MGCplus должны меняться показания в пределах номинального значения выходного сигнала.

7.2.3. Датчик считается готовым к работе, если выполняются все указанные требования.

### 7.3. Определение метрологических характеристик

7.3.1. Датчик нагружают три раза максимальной силой в заданном режиме (растяжение или сжатие). Продолжительность приложения каждого предварительного нагружения должна составлять от 1 минуты до 1,5 минут.

7.3.2. Дальнейшие процедуры проводят как для режима растяжения, так и для режима сжатия.

Для датчиков с двумя независимыми измерительными каналами процедуры проводят как для режима растяжения, так и для режима сжатия для каждого измерительного канала.

7.3.3. Датчик нагружают от НПИ до ВПИ, а затем разгружают тремя рядами силы с возрастающими и убывающими значениями при одном положении датчика в рабочем пространстве эталонной машины. Регистрируют соответствующие показания датчика  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $X_5$  (при нагружении) и  $X_2$ ,  $X_4$ ,  $X_6$  (при разгрузке).

7.3.4. Каждый ряд нагружения (разгружения) должен содержать не менее пяти ступеней, по возможности, равномерно распределенных по диапазону измерений.

Следует соблюдать временной интервал не менее 3-х минут между последовательными рядами нагружки.

7.3.5. Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с повторяемостью показаний

7.3.5.1. Погрешность измерений, связанная с повторяемостью показаний  $b'$ , рассчитывается для каждой ступени прикладываемой силы по формуле (1):

$$b' = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{\text{ном}}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $X_{max}$  – максимальное значение выходного сигнала на данной ступени, мВ/В;

$X_{min}$  – минимальное значение выходного сигнала на данной ступени, мВ/В;

$X_{ном}$  – максимальное значение выходного сигнала при максимальной нагрузке, мВ/В.

7.3.5.2. Полученные значения не должны превышать следующих значений:

- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-НА-1 и 3200РТ1-XXXXKN-НА: 0,05 %;
- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-1 и 3200РТ1-XXXXKN: 0,2 %.

7.3.6. Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с гистерезисом

7.3.6.1. Погрешность измерений, связанная с гистерезисом  $v$ , определяется для каждой ступени прикладываемой силы при сериях нагружения с возрастающими силами и затем с уменьшающимися силами.

7.3.6.2. Разность между значениями, полученными для обеих серий с возрастающими силами и с убывающими силами, позволяет рассчитать составляющую погрешности, связанную с гистерезисом, по формуле (2):

$$v = \left( \frac{v_1 + v_2 + v_3}{3} \right), \quad (2)$$

где  $v_1 = \left| \frac{X_2 - X_1}{X_{ном}} \right| \cdot 100\%$ ,  $v_2 = \left| \frac{X_4 - X_3}{X_{ном}} \right| \cdot 100\%$ ,  $v_3 = \left| \frac{X_6 - X_5}{X_{ном}} \right| \cdot 100\%$ .

7.3.6.3. Полученные значения не должны превышать следующих значений:

- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-НА-1 и 3200РТ1-XXXXKN-НА: 0,15 %;
- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-1 и 3200РТ1-XXXXKN: 0,5 %.

7.3.7. Определение приведенной погрешности измерений силы, связанной с нелинейностью

7.3.7.1. Погрешность измерений, связанная с нелинейностью  $\gamma_{нел}$ , определяется для каждой ступени прикладываемой силы по формуле (3):

$$\gamma_{нел} = \left| \frac{X_i - X_p}{X_{ном}} \right| \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $X_i$  – среднее арифметическое значение выходного сигнала, мВ,

$X_p = (P_i * X_{ном}) / P_{ном}$  – расчетное значение выходного сигнала, мВ,

$P_i$  – среднее значение усилия, создаваемого силовоспроизводящей машиной, кН,

$P_{ном}$  – верхний предел измерений датчика, кН.

7.3.7.2. Полученные значения не должны превышать следующих значений:

- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-НА-1 и 3200РТ1-XXXXKN-НА: 0,1 %;
- для модификаций 3200РТ1-XXXXKN-1 и 3200РТ1-XXXXKN: 0,5 %.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При положительных результатах поверки датчик признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

8.2. При отрицательных результатах поверки датчик признается негодным. На него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин непригодности.

Начальник лаборатории №445  
ФБУ «Ростест-Москва»

  
А.Б. Авдеев

Заместитель начальника лаборатории №445  
ФБУ «Ростест-Москва»

  
А.В. Богомолов

Инженер по метрологии 1 категории

  
Е.В. Кимяшов