

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель генерального директора  
ООО «АКС Индастриз»

 О.В. Паринава



**УТВЕРЖДАЮ**

Главный метролог  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

 Т.Б. Змачинская



**Датчики крутящего момента силы  
модификаций 2113-200К, 2114-300К**

**Методика поверки**

Нижегород  
2019 г.

Настоящая методика устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверок датчиков крутящего момента силы модификаций 2113-200К, 2114-300К. Заводские номера датчиков: модификация 2113-200К, зав. №№ 1665426, 1665375; модификация 2114-300К, зав. № 1517803.

Датчики крутящего момента силы модификаций 2113-200К, 2114-300К (далее - датчики) предназначены для измерений крутящих моментов силы.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта методики
1	Внешний осмотр	7.1
2	Опробование	7.2
3	Определение метрологических характеристик	7.3
4	Оформление результатов поверки	8

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Применяемые для поверки основные средства поверки приведены ниже в таблице.

№ п/п	Наименование, характеристики
1	Установка поверочная 1-го разряда по ГОСТ Р 8.752-2011, с верхним пределом измерений 20 кН•м.
2	Усилитель измерительный QuantumX, модификация МХ-440 (рег. № 41587-12).

Примечание: Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на датчики, и данную методику поверки.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений. Должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Минэнерго России.

## 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверка производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха: от плюс 18 до плюс 25 °С (изменение температуры за время поверки не должно превышать  $\pm 1^\circ \text{C}$ );
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 86 до 106,7 кПа.

## 6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Выдерживают датчик и средства поверки в условиях поверки не менее 3 часов.

6.2 Монтаж датчика вместе с присоединительными элементами в поверочную (эталонную) установку не должен вносить искажений в значение воспроизводимого крутящего момента силы.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- комплектность поверяемого датчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него;
- отсутствие видимых механических повреждений в виде сколов, царапин и вмятин, а также следов коррозии на элементах датчика;
- четкость и разборчивость маркировок, нанесенных на элементы датчика (наименование изготовителя, заводской номер).

### 7.2 Опробование

7.2.1 Датчик монтируют на поверочной установке и подключают к усилителю измерительному QuantumX, в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, напряжение питания датчика устанавливают равным номинальному в соответствии с описанием типа.

7.2.2 Перед проведением измерений датчик нагружают три раза крутящим моментом силы, равным верхнему пределу измерений, с выдержкой под действием приложенной нагрузки в каждом случае не менее одной минуты. При этом на устройстве отображения (индикаторе) усилителя QuantumX должны меняться показания в пределах диапазона выходного сигнала.

7.2.3 Датчик считают готовым к работе, если выполняются указанные требования.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Смонтированный на поверочной установке датчик равномерно нагружают ступенями нагрузки  $M_k$  от минимального значения до  $M_k = M_E$  (максимальная нагрузка). После достижения максимальной нагрузки датчик разгружают до нулевой нагрузки. Указанные операции проводят как для направления по часовой стрелке, так и против часовой стрелки.

7.3.2 Число точек нагружения в диапазоне измерений должно быть не менее пяти. Нагружения датчика проводят плавно (без ударов и рывков). Перемены знака нагрузки до окончания нагружения не допускаются. В случае несоблюдения этого требования цикл нагружения повторяют. Количество циклов нагружения должно быть не менее трех.

7.3.3 В каждой  $K$ -й точке диапазона измерений для каждого  $i$ -го цикла фиксируют значение показания индикатора при нагружении  $I_i(M_k)$  (прямой ход).

### 7.3.4 Обработка результатов измерений

По полученным результатам измерений для датчиков, нулевые показания индикатора которых перед началом каждого цикла нагружения не устанавливались на нуль, рассчитывают исправленные на нулевое значение показания, для прямого  $X_k$  и обратного  $X'_k$  хода отдельно, по формулам:

$$X_{ki} = I_{ki}(M_k) - I_{0i}; \quad (1)$$

$$X'_{ki} = I'_{ki}(M_k) - I_{0i}. \quad (2)$$

По значениям, полученным по формулам (1), (2), рассчитывают средние арифметические значения исправленных на нулевое значение показаний, для прямого  $\bar{X}_k$  и обратного  $\bar{X}'_k$  хода отдельно, по формулам:

$$\bar{X}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ki}; \quad (3)$$

$$\bar{X}'_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X'_{ki}, \quad (4)$$

где  $n$  — число циклов нагружения.

Абсолютное значение оценки систематической составляющей погрешности  $\Delta_{ск}$  рассчитывают по формуле:

$$\Delta_{ск} = \bar{X}_k - M_k; \quad (5)$$

Абсолютное значение среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности  $S_0$  рассчитывают по формуле:

$$S_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{ki} - \bar{X}_k)^2}{n-1}}; \quad (6)$$

Границы суммарной абсолютной погрешности датчика в проверяемых точках  $\Delta_k$  рассчитывают по формуле:

$$\Delta_k = 2\sqrt{S_0^2 + \frac{\Delta_{ск}^2}{3}}. \quad (7)$$

Приведенную погрешность датчика  $\delta_{пр}$  (в процентах) рассчитывают по формуле:

$$\delta_{пр} = \frac{\max(\Delta_k)}{M_E} \cdot 100 \quad (8)$$

Вычисленные по формулам значения приведенной погрешностей датчика  $\delta_{пр}$  заносят в протокол.

7.3.5 Результат поверки считают положительным, если полученные значения приведенной погрешности не вышли за пределы  $\pm 0,50\%$ .

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются записью в протоколе поверки произвольной формы.

8.2 При положительном результате поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие средства измерений хотя бы одному из требований настоящей методики.

8.4 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с указанием причин.

Ведущий инженер отдела  
испытаний продукции  
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



А.Б. Никольский