



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
И.А. Яценко

« 20 » 01 2017 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы измерительно-вычислительные проекта ЗапСиб-2  
PCY Yokogawa**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 2001/3-311229-2017**

г. Казань  
2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	7

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительно-вычислительные проекта ЗапСиб-2 РСУ Yokogawa (далее – ИВК), изготовленные фирмой «Yokogawa Deutschland GmbH», Германия, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИВК предназначены для измерений и преобразований аналоговых сигналов от первичных измерительных преобразователей (унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА; сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009; сигналы термопар по ГОСТ Р 8.585–2001); приема и обработки цифровых сигналов; формирования управляющих аналоговых сигналов (унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

1.3 Состав ИВК указан в паспорте.

1.4 Интервал между поверками ИВК – 3 года.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов из состава ИВК в соответствии с заявлением владельца ИВК с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИВК применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75
5	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4	Калибратор многофункциональный МС5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$ ; диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,04\% \text{ показания}$ или $\pm 30 \text{ мОм}$ (выбирается большее значение); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 4 \text{ мкВ})$ ; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИВК с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИВК и средства поверки.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | 20±5         |
| – относительная влажность, %          | от 30 до 80  |
| – атмосферное давление, кПа           | от 84 до 106 |

#### 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют визуально наличие заземления СИ, работающих под напряжением;

- эталонные СИ и ИВК устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и ИВК выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИВК в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Проверка технической документации**

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие руководства по эксплуатации ИВК;
- наличие паспорта ИВК;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке ИВК (при периодической поверке);
- наличие методики поверки ИВК.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

### **7.2 Внешний осмотр**

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИВК:

- контролируют выполнение требований технической документации к монтажу ИВК;
- устанавливают состав и комплектность ИВК. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте ИВК.

7.2.2 Результаты проверки считают положительными, если монтаж, внешний вид и комплектность ИВК соответствуют требованиям технической документации.

### **7.3 Опробование**

#### **7.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения**

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИВК проверяют сравнением идентификационных данных ПО ИВК с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа ИВК. Проверку идентификационных данных ПО ИВК проводят в соответствии с эксплуатационной документацией ИВК.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИВК и наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИВК на неоднократный ввод неправильного пароля.

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИВК совпадают с исходными, указанными в описании типа ИВК, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИВК, обеспечивается авторизация.

#### **7.3.2 Проверка работоспособности**

7.3.2.1 Приводят ИВК в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИВК.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИВК соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на ИВК.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИВК одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 данной методики поверки.

### **7.4 Определение метрологических характеристик**

#### **7.4.1 Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала**

7.4.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь измерительного канала (при наличии) и к соответствующему каналу, включая искробезопасный барьер, подключают

калибратор, установленный в режим имитации электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал. В качестве реперных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (включая крайние точки).

7.4.1.3 Считывают значения входного сигнала с ИВК и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность преобразования аналогового входного сигнала  $\gamma_{ВХ}$ , %, по формулам:

– для входного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА:

$$\gamma_{ВХ} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{изм}$  – значение силы тока, соответствующее показанию ИВК в  $i$ -ой реперной точке, мА;

$I_{эт}$  – показание калибратора в  $i$ -ой реперной точке, мА;

– для входного сигнала термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 или термопар по ГОСТ Р 8.585–2001:

$$\gamma_{ВХ} = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $X_{изм}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений (считывают с ИВК);

$X_{эт}$  – значение измеряемого параметра, заданное калибратором, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений;

$X_{max}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений;

$X_{min}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона измерений.

7.4.1.4 Если показания ИВК можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{изм}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4. \quad (3)$$

7.4.1.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала не выходит за пределы, указанные в описании типа ИВК.

## 7.4.2 Определение приведенной погрешности воспроизведения аналогового выходного сигнала

7.4.2.1 Отключают управляемое устройство измерительного канала (при наличии) и к соответствующему каналу, включая искробезопасный барьер, подключают калибратор, установленный в режим измерения электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 На ИВК задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала.

7.4.2.3 Считывают значения выходного сигнала с калибратора и в каждой реперной точке рассчитывают приведенную погрешность  $\gamma_{ВЫХ}$ , %, по формуле

$$\gamma_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

где  $I_{\text{зад}}$  – значение силы тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИВК в  $i$ -ой реперной точке, мА.

7.4.2.4 Если показания ИВК можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{\text{зад}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{зад}} - Y_{\text{min}}) + 4, \quad (5)$$

где  $Y_{\text{max}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования;

$Y_{\text{min}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования;

$Y_{\text{зад}}$  – значение воспроизводимого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования (считывают с ИВК).

7.4.2.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала не выходит за пределы, указанные в описании типа ИВК.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИВК в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки ИВК оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИВК с указанием причин непригодности.