



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»

В.В. Фефелов

« 22 » июня 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы информационно-управляющие «Сириус»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2207/1-311229-2020

г. Казань
2020

Настоящая методика поверки распространяется на системы информационно-управляющие «Сириус» (далее – система), изготовленные ООО «ИНГК-ПРОМТЕХ», г. Пермь, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Состав системы указан в паспорте.

Допускается проведение поверки системы в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в соответствии с заявлением владельца системы с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Интервал между поверками системы – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (6.1);
- опробование (6.2);
- определение метрологических характеристик (6.3);
- оформление результатов поверки (7).

Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку системы прекращают.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки системы применяют следующие средства поверки:

- термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11);
- калибратор многофункциональный и коммуникаторы BEAMEX MS6 (-R) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52489-13) (далее – калибратор);
- генератор сигналов специальной формы AWG-4105 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53406-13) (далее – генератор);
- вольтметр универсальный В7-78/1, В7-78/2, В7-78/3 модификации В7-78/1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52147-12) (далее – вольтметр).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

2.3 Применяемые эталоны и средства измерений (далее – СИ) должны соответствовать требованиям нормативно-правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и системы, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации системы и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

4 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 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и систему выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

5.2 Средства поверки и систему подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют:

- состав СИ и комплектность системы;
- наличие свидетельства о последней поверке системы (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений системы, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений на СИ, входящих в состав системы.

6.1.2 Результаты проверки по 6.1 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность системы соответствуют описанию типа системы и паспорту;
- представлено свидетельство о последней поверке системы (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения системы, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения на СИ, входящих в состав системы, четкие.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.2.1.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) системы проводят путем сравнения идентификационных данных ПО системы с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа системы. Проверку идентификационных данных ПО системы проводят в соответствии с эксплуатационными документами системы.

6.2.1.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО считают положительными, если идентификационные данные ПО системы совпадают с исходными, указанными в описании типа системы или в паспорте системы.

6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Приводят систему в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационными документами. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы системы.

6.2.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала системы соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины в системе.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности системы одновременно с определением метрологических характеристик по 6.3 данной методики поверки.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.1.2 С помощью калибратора задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

6.3.1.3 Считывают значения входного сигнала с системы и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность γ_i , %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{зад}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное системой, мА;

$I_{\text{зад}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

6.3.1.4 Если показания системы можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции.

6.3.1.5 Результаты поверки по 6.3.1 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА не выходит за пределы, указанные в описании типа системы.

6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования аналогового входного сигнала термопреобразователей сопротивления

6.3.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала термопреобразователей сопротивления, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.2.2 С помощью калибратора задают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений системы (включая крайние точки).

6.3.2.3 Считывают значения входного сигнала с системы и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность $\Delta_{\text{вх}}$, °С, по формуле

$$\Delta_{\text{вх}} = T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}, \quad (3)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение измеряемой температуры по показаниям системы, °С;

$T_{\text{зад}}$ – показания калибратора, °С.

6.3.2.4 Результаты поверки по 6.3.2 считают положительными, если рассчитанная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователей сопротивления не выходит за пределы, указанные в описании типа системы.

6.3.3 Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала напряжения постоянного тока

6.3.3.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала напряжения постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.3.2 С помощью калибратора задают электрический сигнал напряжения постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений системы (включая крайние точки).

6.3.3.3 Считывают значения входного сигнала с системы и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{\bar{U}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\bar{U}} = \frac{\bar{U}_{\text{изм}} - \bar{U}_{\text{зад}}}{\bar{U}_{\text{max}} - \bar{U}_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\bar{U}_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное системой, В;

$\bar{U}_{\text{зад}}$ – значение напряжения постоянного тока, заданное калибратором, В;

\bar{U}_{max} – верхнее значение диапазона измерений напряжения постоянного тока, В;

\bar{U}_{min} – нижнее значение диапазона измерений напряжения постоянного тока, В.

6.3.3.4 Значение напряжения постоянного тока, измеренное системой, рассчитывают по формуле

$$\bar{U}_{\text{изм}} = F_{\text{изм}} \cdot SF, \quad (5)$$

где $F_{\text{изм}}$ – значение физической величины, соответствующее измеренному системой сигналу напряжения постоянного тока, в единицах физической величины;

SF – коэффициент преобразования, установленный для ИК, В/единица физической величины.

6.3.3.5 Результаты поверки по 6.3.3 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала напряжения постоянного тока не выходит за пределы, указанные в описании типа системы.

6.3.4 Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала напряжения переменного тока

6.3.4.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают генератор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала напряжения переменного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Параллельно к генератору подключают вольтметр.

6.3.4.2 С помощью генератора задают электрический сигнал напряжения переменного тока синусоидальной формы (частотой 100 Гц). В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие значениям напряжения переменного тока 2; 25; 50; 75; 98 % диапазона измерений ИК. Значение задаваемого напряжения контролируют по показаниям вольтметра. Допускаемое отклонение задаваемого сигнала напряжения переменного тока синусоидальной формы ± 1 % от номинального значения внутри диапазона измерений.

6.3.4.3 Считывают значения входного сигнала с системы и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{\tilde{U}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\tilde{U}} = \frac{\tilde{U}_{\text{изм}} - \tilde{U}_{\text{зад}}}{\tilde{U}_{\text{max}} - \tilde{U}_{\text{min}}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\tilde{U}_{\text{изм}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное системой, В;

$\tilde{U}_{\text{зад}}$ – значение напряжения переменного тока, измеренное вольтметром, В;

\tilde{U}_{max} – верхнее значение диапазона измерений напряжения переменного тока, В;

\tilde{U}_{\min} – нижнее значение диапазона измерений напряжения переменного тока, В.

6.3.4.4 Значение напряжения переменного тока, измеренное системой, рассчитывают по формуле

$$\tilde{U}_{\text{изм}} = D_{\text{изм}} \cdot SD, \quad (7)$$

где $D_{\text{изм}}$ – значение физической величины, соответствующее измеренному системой сигналу напряжения переменного тока, в единицах физической величины;

SD – коэффициент преобразования, установленный для ИК, В/единица физической величины.

6.3.4.5 Результаты поверки по 6.3.4 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала напряжения переменного тока не выходит за пределы, указанные в описании типа системы.

6.3.5 Определение погрешности преобразования сигнала частоты

6.3.5.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения электрического сигнала частоты в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.5.2 С помощью калибратора задают электрический сигнал частоты. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений системы (включая крайние точки).

6.3.5.3 Считывают значения входного сигнала с системы и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную Δ_f , Гц, или относительную δ_f , %, погрешности по формулам:

– в диапазоне измерений от 0,1 до 100 Гц включительно

$$\Delta_f = f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}, \quad (8)$$

где $f_{\text{изм}}$ – значение частоты, измеренное системой, Гц;

$f_{\text{зад}}$ – значение частоты, заданное калибратором, Гц;

– свыше 100 до 19800 Гц

$$\delta_f = \frac{f_{\text{изм}} - f_{\text{зад}}}{f_{\text{зад}}} \cdot 100. \quad (9)$$

6.3.5.4 Результаты поверки по 6.3.5 считают положительными, если рассчитанные по формулам (8) и (9) погрешности в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа системы.

6.3.6 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения аналогового выходного сигнала

6.3.6.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии) и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим измерения электрического сигнала, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

6.3.6.2 В системе задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве контрольных точек принимают не менее пяти точек, равномерно распределенных в пределах диапазона преобразований (включая крайние точки).

6.3.6.3 Считывают значения выходного сигнала с калибратора и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную погрешность $\gamma_{\text{вых}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{кал}}}{16} \cdot 100, \quad (10)$$

где $I_{\text{зад}}$ – значение силы постоянного тока, соответствующее воспроизводимому параметру системы, мА;

$I_{\text{кал}}$ – показание калибратора, мА.

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

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Z_{\text{max}} - Z_{\text{min}}} \cdot (Z_{\text{зад}} - Z_{\text{min}}) + 4, \quad (11)$$

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

Z_{min} – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в абсолютных единицах измерений или в процентах от диапазона преобразования;

$Z_{\text{зад}}$ – значение воспроизводимого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу, в абсолютных единицах измерений (считывают с системы).

6.3.6.5 Результаты поверки по 6.3.6 считают положительными, если рассчитанная приведенная погрешность преобразования выходного аналогового сигнала не выходит за пределы, указанные в описании типа системы.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении А. Если протокол поверки не укладывается на оборотной стороне свидетельства о поверке, его приводят в виде приложения к свидетельству о поверке.

7.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки системы оформляют свидетельство о поверке системы (знак поверки наносится на свидетельство о поверке системы), при отрицательных результатах поверки системы – извещение о непригодности к применению.

7.3 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава системы оформляют свидетельство о поверке системы в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, с указанием информации об объеме проведенной поверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки системы

Дата _____.20____ г.

Поверитель: *(наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку)*

Место проведения поверки:

Наименование поверяемого средства измерений: Система информационно-управляющая «Сириус»

Заводской номер:

Условия проведения поверки:

- а) температура окружающего воздуха, °С:
- б) относительная влажность, %
- в) атмосферное давление, кПа

Наименование эталонов и вспомогательных средств: *(с указанием заводского номера и свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации))*

Поверка проведена в соответствии с документом: МП ___/1-311229-2020 «Государственная система обеспечения единства измерений. Системы информационно-управляющие «Сириус». Методика поверки», утвержденным ООО Центр Метрологии «СТП» ___ февраля 2020 г.

Проведение поверки:

1 Внешний осмотр: *соответствует (не соответствует) требованиям б.1 методики поверки.*

2 Опробование: *соответствует (не соответствует) требованиям б.2 методики поверки.*

3 Определение метрологических характеристик

3.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$I_{\text{зад}}$	$I_{\text{ком}}$	Единица измерений	$\gamma_1, \%$	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в соответствии с описанием типа системы, %

3.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования аналогового входного сигнала термопреобразователей сопротивления

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$T_{\text{зад}}, ^\circ\text{C}$	$T_{\text{ком}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{\text{вх}}, ^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения в соответствии с описанием типа системы, $^\circ\text{C}$

3.3 Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала напряжения постоянного тока

№ ИК	Наименование и заводской номер измерителя (барьера преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии))	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$\bar{U}_{зад}$	$\bar{U}_{изм}$	Единица измерений	$\gamma_{\bar{U}}$, %	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в соответствии с описанием типа системы, %

3.4 Определение приведенной погрешности преобразования аналогового входного сигнала напряжения переменного тока

№ ИК	Наименование и заводской номер измерителя (барьера преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии))	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$\bar{U}_{зад}$	$\bar{U}_{изм}$	Единица измерений	$\gamma_{\bar{U}}$, %	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в соответствии с описанием типа системы, %

3.5 Определение погрешности преобразования частоты

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$f_{\text{зад}}$	$f_{\text{изм}}$	Единица измерений	$\Delta_f, \Gamma\text{ц}$ ($\delta_f, \%$)	Пределы допускаемой основной погрешности измерения в соответствии с описанием типа системы, %

3.6 Определение основной приведенной погрешности воспроизведения аналогового выходного сигнала

№ ИК	Наименование и заводской номер модуля вывода аналоговых сигналов	$I_{\text{зад}}, \text{мА}$	$I_{\text{кал}}, \text{мА}$	$\gamma_{\text{вых}}, \%$	Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности воспроизведения в соответствии с описанием типа системы, %

Заключение: годен (не годен).