

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
ФГУП «ВНИИМС»



Л.К.Исаев

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ МАШИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ CSI

фирмы «Emerson Process Management/Computational Systems, Inc. (CSI)»,
США.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

Москва

РАЗРАБОТАНА	ФГУП «Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы»
ИСПОЛНИТЕЛИ	Бараш В.Я.(руководитель темы)
ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ	ФГУП «ВНИИМС» Начальник лаборатории Бараш В.Я.
УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «ВНИИМС»

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ МАШИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ CSI
фирмы «Emerson Process Management/Computational Systems, Inc. (CSI)»,
США.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.

Введена в действие с
« » 201 г.

Настоящая методика распространяется на системы контроля машинного оборудования CSI (далее системы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 3 года.

1. Операции поверки

1.1. Поверка систем контроля машинного оборудования CSI выполняется путем поверки входящих в нее модулей.

2.1. При проведении первичной и периодической поверок измерительных модулей, входящих в состав системы, выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодиче-ской
1	2	4	5
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2.	да	да
Определение основной приведенной (относительной) погрешности измерения по каналам измерения постоянных и переменных величин	7.3	да	да
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики по каналам измерения переменных величин	7.4	да	да
Определение основной приведенной погрешности по каналу измерения частоты вращения	7.5	да	да
Определение основной абсолютной погрешности по каналу измерения температуры	7.6	да	да

1.2. Поверка осуществляется по пунктам, соответствующим поверяемому модулю.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Диапазон напряжений от 20 мВ до 40 В, диапазон часто от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ F; Погрешность установки уровня $\pm 1\%$) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (диапазон частот от 0 до 300

	кГц; ПГ – 0,05 % от отсчета + 0,03 % от верхнего предела). Источник питания постоянного тока Б5-76 (ПГ – 0,2 В; 40 мА)
7.4	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Диапазон напряжений от 20 мкВ до 40 В, диапазон часто от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ F; Погрешность установки уровня $\pm 1\%$) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (диапазон частот от 0 до 300 кГц; ПГ – 0,05 % от отсчета + 0,03 % от верхнего предела)
7.5	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Диапазон напряжений от 20 мкВ до 40 В, диапазон часто от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ F; Погрешность установки уровня $\pm 1\%$) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (диапазон частот от 0 до 300 кГц; ПГ – 0,05 % от отсчета + 0,03 % от верхнего предела)
7.6	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (Диапазон напряжений от 20 мкВ до 40 В, диапазон часто от 0,01 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ F; Погрешность установки уровня $\pm 1\%$) Цифровой мультиметр Agilent 34410A (диапазон частот от 0 до 300 кГц; ПГ – 0,05 % от отсчета + 0,03 % от верхнего предела). Магазин сопротивлений Р4831 (Госреестр СИ № 6332-77)

2.2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям по погрешности.

2.3 Допускается определение погрешности и неравномерности АЧХ в диапазонах, при которых эксплуатируется модуль.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

4 Требования безопасности

4.1 Перед проведением поверки система должна быть подготовлена к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

5 Условия проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- относительная влажность $60 \pm 20\%$
- атмосферное давление $101 \pm 4 \text{ кПа}$
- напряжение источника питания поверяемого прибора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на этот прибор

6 Подготовка к проведению поверки

При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;

В случае несоответствия системы хотя бы одному из выше указанных требований, она считается непригодной к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

Все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверяют работоспособность системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.2.2 Проверяют идентификационные данные программного обеспечения (ПО): наименование ПО, идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода), алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО.

7.3. Определение основной приведенной или относительной погрешности измерения по каналам измерения постоянных и переменных величин

Выбирают измеряемый параметр и программируют на системе коэффициент преобразования для выбранного типа измерения. Установить соответствующий диапазон измерения.

Измерения проводят путем подачи на входные разъемы модулей переменного напряжения от генератора на базовых частотах или постоянного напряжения или постоянного тока от источника постоянного тока, измеряемых мультиметром. Базовые частоты выбирают: для акселерометров – 160 Гц, для индуктивных преобразователей – 80 Гц, для вихревых преобразователей – 40 Гц, для вихревых преобразователей осевого перемещения – постоянное напряжение.

На входные разъемы модулей подают электрические сигналы, соответствующие типу преобразователя, с которым работает данный модуль, на уровнях 10, 30, 50, 80 и 100% от верхнего предела диапазона измерения.

Фиксируют по ПК измеренное значение величины.

Основную приведенную погрешность измерительного канала вычисляют по формуле (1) и относительную погрешность измерительного канала вычисляют по формуле (2).

$$\delta = \frac{D_{\text{вых}} - D_{\text{вх}}}{D_{\text{вх}}} \times 100 \quad (\%) \quad (1)$$

$$\delta = \frac{D_{\text{вых}} - D_{\text{вх}}}{D_{\text{вх}}} \times 100 \quad (\%) \quad (2)$$

где

$D_{\text{вх}}$ – значение измеряемой величины, соответствующее подаваемому на вход модуля напряжению (или току), вычисляемое по формуле (3) или (4);

$D_{\text{вых}}$ – значение измеряемой величины, полученное на выходе системы;

$D_{\text{вн}}$ – верхний предел диапазона измерения.

Значение измеряемой величины, соответствующее подаваемому на вход канала напряжению (току), вычисляют по формулам:

$$D_{\text{вх}} = \frac{U_{\text{вх}}}{K} \quad (3)$$

$$D_{\text{вх}} = \frac{I_{\text{вх}}}{K} \quad (4)$$

где

$D_{\text{вх}}$ – значение измеряемой величины, соответствующее подаваемому на вход канала напряжению (току);

$U_{\text{вх}} (I_{\text{вх}})$ – значение напряжения (тока), подаваемое на вход канала;

K – значение программируемого коэффициента преобразования.

Полученные результаты занести в таблицу 3.

Таблица 3

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$D_{\text{вх}}$										
$D_{\text{вых}}$										
δ										

Полученные значения приведенной (относительной) погрешности не должны превышать значения, указанного для данного канала измерения (для данного модуля) в технической документации

7.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) по каналам измерения переменных величин

Измерения проводят путем подачи на входные разъемы модулей переменного напряжения от генератора на десяти частотах, равномерно расположенных в диапазоне частот. Подают на вход канала напряжение, соответствую-

щее выбранному значению измеряемой величины, которое выбирается в зависимости от типа измерений и диапазона измерений.

Неравномерность АЧХ вычисляют по формулам:

$$\gamma = \frac{D_i - D_6}{D_6} \cdot 100 \% \quad (5)$$

$$\gamma = 20 \lg \frac{D_i}{D_6} \text{ (дБ)} \quad (6)$$

где

D_i – значение измеряемой величины, полученное на выходе канала, на i -й частоте;

D_6 – значение измеряемой величины, полученное на выходе канала, на базовой частоте.

Полученные результаты занести в таблицу 4.

Таблица 4

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F										
D_i										
γ										

Полученные значения неравномерности АЧХ не должны превышать значения, указанного в технической документации на данный канал (модуль).

7.5 Определение основной приведенной погрешности по каналу измерения частоты вращения

На входные разъемы модуля подают переменное напряжение генератора на частотах, соответствующих 10, 30, 50, 80 и 100% от верхнего предела диапазона измерения.

Основную приведенную погрешность измерительного канала вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{N - (f_{gen} \times 60)}{f_{vn} \times 60} \times 100 \% \quad (7)$$

где

f_{gen} – частота генератора,

f_{vn} – верхний предел диапазона частот;

N – частота вращения, определяемая на выходе канала.

Полученные результаты занести в таблицу 5.

Таблица 5

<i>№</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>f_{ge}</i>										
<i>N</i>										
<i>δ</i>										

Полученные значения погрешности не должны превышать значения, указанного в технической документации на данный канал (модуль).

7.6 Определение основной абсолютной погрешности по каналу измерения температуры

Измерения проводят при помощи источника постоянного тока для канала измерения температуры с термопарами и при помощи магазина сопротивлений для канала измерения температуры с термосопротивлениями.

Пользуясь таблицами ГОСТ Р 8.585-2001 и ГОСТ 6651-2009 определяют значения подаваемых на вход сигналов. Измерения проводят в пяти точках диапазона измерения.

Основную абсолютную погрешность измерения вычисляют по формуле:

$$\Delta T = |T_n - T_i| \quad (8)$$

где T_n – показание температуры на выходе канала, $^{\circ}\text{C}$;
 T_i – значение температуры по таблицам, $^{\circ}\text{C}$.

Полученные результаты занести в таблицу 6.

Таблица 6

<i>№</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T_i										
T_n										
Δ										

Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 1\%$.

6. Оформление результатов поверки.

6.1. На системы контроля машинного оборудования CSI, признанные годными при поверке, выдают свидетельство о поверке по форме, установленной в ПР 50.2.006-94.

6.2. Системы контроля машинного оборудования CSI, не удовлетворяющие требованиям настоящей рекомендации, к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин по форме, установленной ПР 50.2.006-94.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИМС»

В.Я.Бараш