

Утверждаю
Руководитель ГЦИ СИ
Главный метролог
А.Б. Рогатов
М.П.
2013 г.



Комплексы специализированные измерительно- вычислительные “Стрела”

Методика поверки

2013 г.

Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверки и распространяется на измерительно-вычислительный комплекс “Стрела” (в дальнейшем ИВК).

Методика поверки разработана с учетом требований рекомендации РМГ 51-2002.

Интервал между поверками – 2 года.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| № п.п. | Наименование операции | Номер пункта методики проверки | Проведение операции при | |
|-----------|--|---|-------------------------|----------------------------|
| | | | первичной проверке | периодическ ой проверке |
| 1 | Внешний осмотр. | 7.1. | + | + |
| 2 | Опробование. | 7.2 | + | + |
| 3 | Определения основной приведенной погрешности измерения сигналов от тензодинамометров. | 7.3 | + | + |
| 4 | Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов контроля за состоянием объекта. | 7.4 | + | + |

2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| № п.п. | Номер пункта методики проверки | Наименование, тип средств поверки и вспомогательное оборудование. Метрологические характеристики средств поверки |
|-----------|---|--|
| 1 | 4 | Измеритель комбинированный TESTO-400, диапазоны измерений температуры от минус 20 до 70 °C, относительной влажности от 0 до 100 %, атмосферного давления от 0 до 2000 гПа; пределы допускаемых основных погрешностей измерений: температуры $\pm 0,5$ °C, относительной влажности $\pm 2\%$, абсолютного давления ± 5 гПа |
| 2 | 4 | Измеритель показателей качества электрической энергии РЕСУРС-UF2. Предел основной допускаемой относительной погрешности измерения напряжения в диапазоне измерений (0,8-1,2)·Uном $\pm 0,2$ %; предел основной допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты в диапазоне измерений (45-55) Гц $\pm 0,2$ Гц. |
| 3 | 7.3 | Имитатор выходных сигналов тензорезисторов (тензокалибратор) К3607. Предел допускаемой основной приведенной погрешности установки выходных сигналов тензокалибратора не превышает $\pm 0,025$ %. |
| 4 | 7.4. | Калибратор АКИП-7301. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности постоянного напряжения на диапазоне ± 50 В не превышает $\pm (0,0002 \cdot Ux + 0,05)$ В, где Ux – измеренное значение |

Примечания:

1. Допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых обеспечивают требуемую точность измерений.
2. Средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке.

3. Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности установленные действующими “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и действующими “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

4. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

| | |
|-------------------------------------|----------|
| температура окружающего воздуха, °С | 20±5 |
| относительная влажность воздуха, % | 65±15 |
| атмосферное давление, кПа | 84...106 |
| напряжение питающей сети, В | 220±22 |
| частота питающей сети, Гц | 50±1. |

В случае несоблюдения требований к условиям проведения поверка не проводится.

5. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

6. Подготовка к поверке

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Подключить ИВК к последовательному порту СОМ1 компьютера.
- Подключить калибратор К3607 на вход поверяемого канала измерения сигналов от тензодинамометров.
- Подключить калибратор АКИП-7301 на вход поверяемого канала измерения сигналов контроля за состоянием объекта.
- Все подключения средств поверки к ИВК провести в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.
- В соответствии с руководством по эксплуатации блока нормирующих усилителей на поверяемых нормирующих тензоусилителях установить питание тензомоста моста, равное 10 В.
- Включить ИВК, ПЭВМ, средства поверки в сеть и прогреть их в течение 30 мин.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

7.1.1. При внешнем осмотре комплекса проверяется:

- комплектность комплекса в соответствии с п. 1.3 АРНВ.125000.001.ТУ;
- состояние защитных покрытий, при этом не должно быть коррозии, загрязнения и видимых повреждений наружных поверхностей;
- наличие этикетки с надписью ИВК «Стрела»;
- наличие этикетки с указанием номера ИВК и года выпуска. При этом заводской номер ИВК должен совпадать с номером указанным в эксплуатационных документах;
- надежность крепления модулей и плат комплекса.

7.1.2. Внешний осмотр производится при отключенном от сети питания комплексе.

7.1.3. При обнаружении дефектов при внешнем осмотре комплекс к дальнейшим испытаниям не допускается.

7.2. Опробование

7.2.1 При опробовании необходимо выполнить проверку функционирования проверяемых измерительных каналов. Подготовить испытуемый комплекс к работе, в соответствие с эксплуатационной документацией.

7.2.2 Проверка версии программного обеспечения (ПО)

На дисплее ПЭВМ запустить программу ИВК «СТРЕЛА» путем двойного щелчка левой кнопкой мыши на пиктограмме «C32» на экране монитора (в открывшемся окне отображается версия ПО).

Сравнить результаты с данными таблицы 3.

Таблица 3

| Наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части программного обеспечения |
|-----------------|---|
| C32 | V1.3 |

- V1. - метрологически значимая часть;
- 3 – метрологически не значимая часть – не учитывается.

Если номер версии метрологически значимой части ПО не совпадает с указанным в табл. 3, дальнейшую поверку не проводят.

7.2.3. В появившемся на экране окне диалога «введите имя оператора и пароль» выбрать строку «Тестирование стоек» путем одного щелчка по кнопке «OK» на окне диалога. На экране появится окно тестирования ИВК с отображением результатов измерений по следующим группам измерительных каналов.

1-я группа. Каналы измерения сигналов с тензодинамометров (отображается надписью АЦП1).

2-я группа. Каналы измерения сигналов контроля за состоянием объекта (отображаются надписью АЦП2).

7.2.4. Задать тензокалибратором К3607 с помощью переключателя S2 значение диапазона калибровки 2,0 мВ/В, переключателем S3 сигнал 0. На тензоусилителе с помощью потенциометра регулировки нуля на лицевой панели выставить измеренное значение $0 \pm 0,002$ В.

7.2.5. Задать тензокалибратором К3607 с помощью переключателя S3 сигнал 50%. На тензоусилителе с помощью потенциометра регулировки усиления на лицевой панели выставить измеренное значение $5 \pm 0,002$ В

7.2.6. Задать калибратором АКИП-7306 сигнал 3 В и измерить его. Результат измерений не должен превышать значение $3 \pm 0,05$ В.

7.3. Определение основной абсолютной погрешности каналов измерения сигналов от тензодинамометров.

7.3.1. Определение основной абсолютной погрешности проводится для всех измерительных каналов.

7.3.2. Число точек по диапазону измерений, в которых определяется и контролируется основная погрешность, принимается равное 11 (по пяти на положительной и отрицательной частях диапазона измерений и точка нулевого значения). Точки следует располагать по диапазону измерений равномерно.

7.3.3. В каждой точке диапазона измерений проводится по десять измерений.

7.3.4. Для определения и контроля погрешности собрать схему измерений в соответствии с рис. 1.

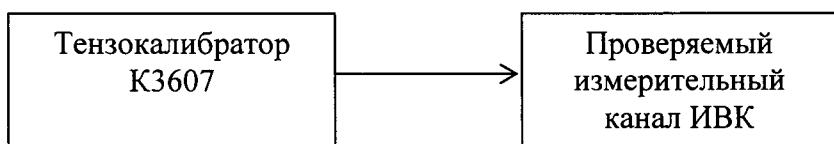


Рис. 1

7.3.5. Подготовить к измерениям проверяемый канал в соответствии с п. 6, установить на поверяемом тензоусилителе питание тензомоста равное 10В, а на тензокалибраторе К3607 с помощью переключателя S2 диапазон калибровки равный 2мВ/В.

7.3.6. Провести измерения выходного сигнала измерительного канала в следующей последовательности.

7.3.6.1 Задать калибратором К3607 на вход поверяемого канала с помощью переключателя S3 сигнал, равный нулю (шаг сигналов калибровки задается тензокалибратором в виде процентов от выбранного диапазона), и с помощью резистора (под шлиф) на передней панели нормирующего преобразователя канала установить на выходе канала сигнал, равный $\pm 0,002$ В.

7.3.6.2 Задать калибратором К3607 на вход поверяемого канала сигнал, равный 50%, и с помощью резистора на передней панели нормирующего преобразователя установить на выходе канала сигнал, равный $5 \pm 0,002$ В.

7.3.6.3 Задать калибратором К3607 на вход поверяемого канала сигналы, указанные в таблице 4, и зафиксировать показания поверяемого канала на экране монитора.

Таблица 4

| Значение входного сигнала (проверяемая точка), % | Значения входного сигнала, мВ | Номинальное значение выходного сигнала, U_n , В | Предел допускаемой основной приведенной погрешности, γ_o , % |
|--|-------------------------------|---|---|
| -50 | -20 | -5,000 | $\pm 0,5$ |
| -40 | -16 | -4,000 | |
| -30 | -12 | -3,000 | |
| -20 | -8 | -2,000 | |
| -10 | -4 | -1,000 | |
| 0 | 0 | 0 | |
| 10 | 4 | 1,000 | |
| 20 | 8 | 2,000 | |
| 30 | 12 | 3,000 | |
| 40 | 16 | 4,000 | |
| 50 | 20 | 5,000 | |

7.3.7. Определить основную приведённую погрешность измерительного канала следующим образом.

7.3.7.1 Определить систематическую составляющей погрешности измерительного канала в каждой точке в единицах измеряемой величины по формуле:

$$\bar{\Delta}_{sj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta_{ij}, \quad (1)$$

где $\bar{\Delta}_{sj}$ - оценка систематической составляющей погрешности в единицах измеряемой величины в j -й точке диапазона измерения;

Δ_{ij} - i -я реализация погрешности измерения в j -й точке, которую определить по формуле:

$$\Delta_{ij} = |X_{oj} - X_{ij}|, \quad (2)$$

где X_{0j} — номинальное значение выходного сигнала измерительного канала в проверяемой точке;

X_{ij} — действительное значение выходного сигнала измерительного канала при входных сигналах, указанных в табл. 4;

n — число измерений в каждой j -ой точке.

Погрешность эталонного СИ принимается несущественной (уровень несущественности составляющей погрешности измерения не более 20%) и не учитывается как неисключенная систематическая составляющая погрешности.

7.3.7.2 Определить СКО случайной составляющей погрешности измерительного канала в единицах измеряемой величины:

$$S_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta_{ij} - \bar{\Delta}_{sj})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

7.3.7.3 Определить основную абсолютную погрешность измерительного канала, в единицах измеряемой величины в соответствии с ГОСТ 8.009 по формуле:

$$\Delta_j = \pm(\bar{\Delta}_{sj} + t \cdot S_j), \quad (4)$$

где t — коэффициент Стьюдента для $n = 10$ и $P = 0,99$, равный 3,25.

7.3.7.4 Основную приведенную погрешность измерительного канала определить по формуле:

$$\gamma = \pm \frac{\Delta}{|X^H| + |X^B|} \cdot 100 \text{ (%)}, \quad (5)$$

где: X^B — верхний предел измерения измерительного канала (см. табл. 4);

X^H — нижний предел измерения измерительного канала (см. табл. 4);

Δ — основная абсолютная погрешность измерения измерительного канала, в единицах измеряемой величины, которые определить по формуле:

$$\Delta = \pm \max_{j=1}^{11} |\Delta_j|, \quad (6)$$

7.3.8. Погрешность, определенная по формуле 5, не должна превышать предела допускаемого значения $\pm 0,5 \%$ (пункт 1.1.12 ТУ и таблица 4).

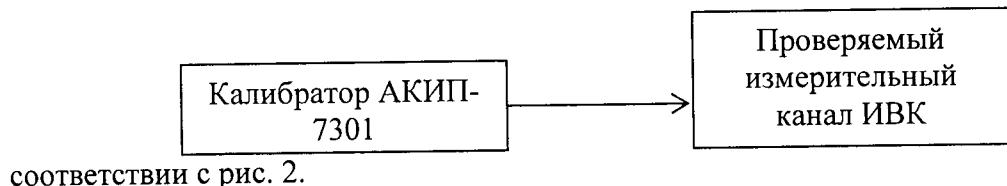
7.3.9. Операции, указанные в пунктах 7.3.5 — 7.3.8, провести на всех шестнадцати измерительных каналах.

7.4. Определение основной приведенной погрешности каналов измерения сигналов контроля за состоянием объекта испытаний.

7.4.1. Определение и контроль основной погрешности проводится для всех измерительных каналов.

7.4.2. Число точек по диапазону измерений и измерений в точке принять по пунктам 7.3.2 и 7.3.3 настоящей программы.

7.4.3. Для определения и контроля погрешности собрать схему измерений в



соответствии с рис. 2.

Рис. 2

7.4.4. Подготовить к измерению проверяемый измерительный канал в соответствии с п. 6.

7.4.5. Задать калибратором АКИП-7301 на вход измерительного канала, следующие значения входного сигнала: -5,0; -4,0; -3,0; -2,0; -1,0; 0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В.

При этом номинальные значения выходного сигнала U_h имеют следующие значения: -5,0; -4,0; -3,0; -2,0; -1,0; 0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 В соответственно.

7.4.6. Определить приведенную погрешность измерительного канала во всех проверяемых точках диапазона измерений по формуле, приведённой в 7.3.7.

7.4.7. Во всех проверяемых точках диапазона измерений, основная приведенная погрешность канала измерения сигналов контроля за состоянием объекта испытаний не должна превышать предела допускаемого значения $\pm 0.5\%$ (п. 1.1.15 ТУ).

7.4.8. Операции, указанные в п. п. 7.4.3 – 7.4.7; провести на всех шестнадцати измерительных каналах.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются путем записи в протоколе поверки произвольной формы.

8.2. При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.3. При отрицательных результатах поверки выписывается «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР 50.2.006-54 и ИВК к эксплуатации не допускается.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель группы
метрологической экспертизы
ОГП
Герасимов И.А. Герасимов
«16» 09 2013 г.

Начальник ЦЛИТ
«16» 09
Начальник метрологической
лаборатории ЦЛИТ
«16» 09
Ю.Н. Елагин
2013 г.

Руководитель группы метрологической
лаборатории ЦЛИТ
С.М. Астахов
«14» августа 2013 г.
Инженер по метрологии
метрологической лаборатории ЦЛИТ
М.В. Лунева
«14» августа 2013 г.