

УТВЕРЖДАЮ

Врио руководителя ГЦИ СИ,
Заместителя генерального директора
по научной работе



ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.С. Дойников
«*09*» *09* 2008 г.

Преобразователи переменного тока измерительные MACX MCR-SL, MCR-S, MCR-SL, MCR-SLP, преобразователи напряжения измерительные MCR-VAC-UI-O-DC, MCR-VDC-UI-B-DC

Методика поверки

2813000 МП

нр. 39163-08,
39164-08

Настоящая методика распространяется на преобразователи переменного тока измерительные MACX MCR-SL, MCR-S, MCR-SL, MCR-SLP, преобразователь напряжения переменного тока измерительный MCR-VAC-UI-O-DC, преобразователь напряжения постоянного тока измерительный MCR-VDC-UI-B-DC (далее – преобразователи).

Разработана в соответствии с МИ 2526-99 «Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения». Межповерочный интервал – пять лет.

1. Условия поверки

1.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,
- относительная влажность воздуха (30-80) %,
- атмосферное давление (630-795) Гпа (мм рт.ст.),
- напряжение сети (220 ± 22) В,
- частота сети $(50 \pm 0,5)$ Гц с содержанием гармоник не более 5 %.

1.2. Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с РЭ средств измерений, используемых при поверке.

2. Операции поверки

2.1. При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1- Операции при проведении поверки
Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта НД по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Поверка преобразователя MACX MCR-SL-CAC-5-I		Да	Да
1.1. Внешний осмотр	5.1	Да	Да
1.2. Опробование.	5.2	Да	Да
1.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
2. Поверка преобразователя MACX MCR-SL-CAC-5-I-UP		Да	Да
2.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
2.2. Опробование.	5.2	Да	Да
2.3. Определение основной приведенной	5.3	Да	Да

3.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
3.2. Опробование.	5.2	Да	Да
3.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
4. Поверка преобразователя MCR-S-1-5-UI-DCI		Да	Да
4.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
4.2. Опробование.	5.2	Да	Да
4.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
5. Поверка преобразователя MCR-S-1-5-UI-DCI-NC		Да	Да
5.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
5.2. Опробование.	5.2	Да	Да
5.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
6. Поверка преобразователя MCR-S-1-5-UI-SW-DCI		Да	Да
6.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
6.2. Опробование.	5.2	Да	Да
6.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
7. Поверка преобразователя MCR-S-1-5-UI-SW-DCI-NC		Да	Да
7.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
7.2. Опробование.	5.2	Да	Да
7.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
8. Поверка преобразователя MCR-S-10-50-UI-DCI		Да	Да
8.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
8.2. Опробование.	5.2	Да	Да

8.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
9. Поверка преобразователя MCR-S-10-50-UI-DCI-NC		Да	Да
9.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
9.2. Опробование.	5.2	Да	Да
9.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
10. Поверка преобразователя MCR-S-10-50-UI-SW-DCI		Да	Да
10.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
10.2. Опробование.	5.2	Да	Да
10.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
11. Поверка преобразователя MCR-S-10-50-UI-SW-DCI-NC		Да	Да
11.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
11.2. Опробование.	5.2	Да	Да
11.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
12. Поверка преобразователя MCR-SL-S-100-U		Да	Да
12.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
12.2. Опробование.	5.2	Да	Да
12.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
13. Поверка преобразователя MCR-SL-S-200-U		Да	Да
13.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
13.2. Опробование.	5.2	Да	Да
13.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
14. Поверка преобразователя MCR-SL-S-400-U		Да	Да
14.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да

14.2. Опробование.	5.2	Да	Да
14.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.4	Да	Да
15. Поверка преобразователя MCR-SL-S-100-I-LP		Да	Да
15.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
15.2. Опробование.	5.2	Да	Да
15.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
16. Поверка преобразователя MCR-SL-S-200-I-LP		Да	Да
16.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
16.2. Опробование.	5.2	Да	Да
16.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.3	Да	Да
17. Поверка преобразователя MCR-SL-S-400-I-LP		Да	Да
17.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
17.2. Опробование.	5.2	Да	Да
17.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.4	Да	Да
18. Поверка преобразователя MCR-VAC-UI-O-DC		Да	Да
18.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
18.2. Опробование.	5.2	Да	Да
18.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.5	Да	Да
19. Поверка преобразователя MCR-VDC-UI-B-DC		Да	Да
19.1. Внешний осмотр.	5.1	Да	Да
19.2. Опробование.	5.2	Да	Да
19.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования	5.6	Да	Да

3. Средства поверки.

3.1 Технические характеристики на основные средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
5.3, 5.4, 5.5, 5.6	Калибратор универсальный У300 (диапазон постоянного напряжения от 0,15 В до 1000 В, (погрешность $\pm 0,2$ %), диапазон постоянного тока от 0,1 А до 50 А, (погрешность $\pm 0,2$ %), диапазон переменного напряжения от 0,5 В до 1000 В, (погрешность $\pm 0,2$ %), диапазон переменного тока от 0,1 А до 300 А, (погрешность $\pm 0,2$ %)) Источник постоянного тока Б5-45А, диапазон выходного постоянного напряжения: от 0 до 50 В., диапазон выходного постоянного тока: от 0 до 0,5 мА. Универсальный вольтметр В7-78/1 (погрешность в диапазоне измерений постоянного тока от 0 до 20 мА составляет $\pm 0,005$ %, погрешность в диапазоне измерений постоянного напряжения от 0 до 10 В составляет $\pm 0,00035$ %).

4. Требования безопасности при поверке.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в инструкциях по эксплуатации средств измерений, используемых при поверке и требования СанПин 2.2.4/2.1.8-055-96.

5. Проведение поверки.

5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- комплектность преобразователей измерительных,
- отсутствие механических повреждений,
- исправность и чистота разъемов.

Преобразователи некомплектованные и имеющие дефекты бракуются и отправляются в ремонт.

5.2. Опробование

5.2.1. Опробование работы преобразователей осуществляется методом непосредственного измерения сигнала на выходе преобразователя при подаче на соответствующие входы преобразователей входных сигналов.

Для проведения опробования преобразователей должна быть собрана схема, изображенная на рис. 5.1.

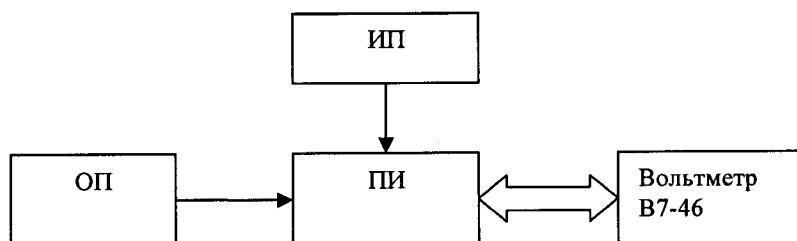


Рис. 5.1. Схема соединения для проверки модулей.

ОП – универсальный калибратор

ПИ – поверяемый преобразователь

ИП – источник питания (источник напряжения постоянного тока, от 20 до 30 В.)

5.3. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования преобразователей MACX MCR-SL-CAC-5-I, MACX MCR-SL-CAC-5-I-UP, MCR-SLP-1-5-UI-0, MCR-S-1-5-UI-DCI, MCR-S-1-5-UI-DCI-NC, MCR-S-1-5-UI-SW-DCI, MCR-S-1-5-UI-SW-DCI-NC, MCR-S-10-50-UI-DCI, MCR-S-10-50-UI-DCI-NC, MCR-S-10-50-UI-SW-DCI, MCR-S-10-50-UI-SW-DCI-N, MCR-SL-S-100-U, MCR-SL-S-200-U, MCR-SL-S-100-I-LP, MCR-SL-S-200-I-LP.

5.3.1. Для определения приведенной погрешности коэффициента преобразования собрать схему, изображенную на рис. 5.1. Универсальный калибратор У300 включить в режим воспроизведения тока переменного напряжения частотой 50 Гц.

Вольтметр В7-46 включать в режим измерения тока постоянного напряжения или напряжения постоянного тока в зависимости от того, по каким выходам определяется приведенная погрешность, по токовым или по выходам напряжения.

5.3.2. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по токовым выходам осуществляется для каждого канала преобразователей по формуле:

$$\delta = (I_{\text{вых}} * K - I_{\text{вх}}) / (I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где $(I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}})$ - максимальное значение диапазона измерений.

$I_{\text{вх}}$ - значение входного тока, установленное калибратором на входе преобразователя

$I_{\text{вых}}$ - значение выходного тока, измеренное вольтметром В7-46.

K - коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}}) / (I_{\text{вых макс}} - I_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.3.3. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по выходам напряжения постоянного тока осуществляется для каждого канала преобразователей по формуле:

$$\delta = (U_{\text{вых}} * K - I_{\text{вх}}) / (I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где ($I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}}$)-максимальное значение диапазона измерений.

$I_{\text{вх}}$ - значение входного тока, установленное калибратором на входе преобразователя измерительного

$U_{\text{вых}}$ - значение выходного постоянного напряжения, измеренное вольтметром В7-46.

K -коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (I_{\text{вх макс}} - I_{\text{вх мин}}) / (U_{\text{вых макс}} - U_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.3.4. Допускаемая приведенная погрешность не должна превышать значения, указанного в руководствах по эксплуатации на соответствующие преобразователи измерительные.

5.4. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования преобразователей MCR-SL-S-400-U, MCR-SL-S-400-I-LP.

5.4.1. Для определения приведенной погрешности преобразования собрать схему, изображенную на рис. 5.1. Универсальный калибратор У300 включить в режим воспроизведения тока переменного напряжения частотой 50 Гц.

Вольтметр В7-46 включать в режим измерения тока постоянного напряжения или напряжения постоянного тока в зависимости от того, по каким выходам определяется приведенная погрешность, по токовым или по выходам напряжения.

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

Для установки значения входного тока равного 400 А осуществить следующую операцию. Универсальный калибратор У300 включить в режим воспроизведения тока переменного напряжения частотой 50 Гц и значением 200 А. Через отверстие трансформатора преобразователя измерительного провод от калибратора пропустить два раза, образовав токовую петлю. Эта процедура соответствует подаче на преобразователь измерительный входного тока 400 А.

5.4.2. Для определения приведенной погрешности коэффициента преобразования выполнить действия п. 5.3.2, п. 5.3.3.

5.5. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования преобразователя MCR-VAC-UI-O-DC.

5.5.1. Для определения приведенной погрешности коэффициента преобразования собрать схему, изображенную на рис. 5.1. Универсальный калибратор У300 включить в режим воспроизведения напряжения переменного тока частотой 50 Гц.

Вольтметр В7-46 включать в режим измерения тока постоянного напряжения или напряжения постоянного тока в зависимости от того, по каким выходам определяется приведенная погрешность, по токовым или по выходам напряжения.

5.5.2. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по токовым выходам осуществляется для каждого канала преобразователей измерительных по формуле:

$$\delta = (I_{\text{вых}} * K - U_{\text{вх}}) / (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где ($U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}$)-максимальное значение диапазона измерений.

$U_{\text{вх}}$ - значение входного напряжения, установленное калибратором на входе преобразователя.

$I_{\text{вых}}$ - значение выходного тока, измеренное вольтметром В7-46.

K -коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) / (I_{\text{вых макс}} - I_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.5.3. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по выходам напряжения постоянного тока осуществляется для каждого канала преобразователей измерительных по формуле:

$$\delta = (U_{\text{вых}} * K - U_{\text{вх}}) / (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где ($U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}$)-максимальное значение диапазона измерений.

$U_{\text{вх}}$ - значение входного напряжения, установленное калибратором на входе преобразователя

$U_{\text{вых}}$ - значение выходного постоянного напряжения, измеренное вольтметром В7-46.

K -коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) / (U_{\text{вых макс}} - U_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.5.4. Допускаемая приведенная погрешность не должна превышать значения, указанного в руководствах по эксплуатации на соответствующие преобразователи.

5.6. Определение основной приведенной погрешности коэффициента преобразования преобразователя MCR-VDC-UI-B-DC.

5.6.1. Для определения приведенной погрешности коэффициента преобразования собрать схему, изображенную на рис. 5.1. Универсальный калибратор У300 включить в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.

Вольтметр В7-46 включать в режим измерения тока постоянного напряжения или напряжения постоянного тока в зависимости от того, по каким выходам определяется приведенная погрешность, по токовым или по выходам напряжения.

5.6.2. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по токовым выходам осуществляется для каждого канала преобразователей по формуле:

$$\delta = (I_{\text{вых}} * K - U_{\text{вх}}) / (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где ($U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}$)-максимальное значение диапазона измерений.

$U_{\text{вх}}$ - значение входного напряжения, установленное калибратором на входе преобразователя.

$I_{\text{вых}}$ - значение выходного тока, измеренное вольтметром В7-46.

K -коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей . по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) / (I_{\text{вых макс}} - I_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.6.3. Определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования по выходам напряжения постоянного тока осуществляется для каждого канала преобразователей по формуле:

$$\delta = (U_{\text{вых}} * K - U_{\text{вх}}) / (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) * 100\%$$

Где ($U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}$)-максимальное значение диапазона измерений.

$U_{\text{вх}}$ - значение входного напряжения, установленное калибратором на входе преобразователя

$U_{\text{вых}}$ - значение выходного постоянного напряжения, измеренное вольтметром В7-46.

K -коэффициент преобразования, рассчитывается в зависимости от модификации преобразователей по заданным в руководстве по эксплуатации параметрам входных и выходных сигналов:

$$K = (U_{\text{вх макс}} - U_{\text{вх мин}}) / (U_{\text{вых макс}} - U_{\text{вых мин}})$$

Для всех преобразователей определение допускаемой приведенной погрешности коэффициента преобразования производить в начале диапазона входного тока, в середине и конце диапазона.

5.6.4. Допускаемая приведенная погрешность не должна превышать значения, указанного в руководствах по эксплуатации на соответствующие преобразователи.

6. Оформление результатов поверки

6.1. Результаты измерений и вычислений при проведении поверки записывают в рабочем журнале.

6.2. На прибор, прошедший поверку, выдается «Свидетельство о поверке» установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006.

6.3. При отрицательном результате поверки измеритель скорости не допускается к дальнейшему применению и на него выдается извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

Научный сотрудник
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Неустроев С.Л.