

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель  
генерального директора –  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



\_\_\_\_\_ А.Н. Щипунов

» \_\_\_\_\_ 10

\_\_\_\_\_ 2015 г.

**Датчики тока СТР2**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
СТР2 МП**

*н.р. 63588-16*

**р.п. Менделеево  
2015 г.**

## Содержание

|   |               |
|---|---------------|
| <b>1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....</b>                      | <b>стр. 3</b> |
| <b>2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>                      | <b>3</b>      |
| <b>3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....</b> | <b>4</b>      |
| <b>4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>               | <b>4</b>      |
| <b>5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....</b>                       | <b>4</b>      |
| <b>6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>                  | <b>4</b>      |
| <b>7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>                    | <b>4</b>      |
| <b>8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....</b>        | <b>6</b>      |

Настоящая методика распространяется на датчики тока CTR2 (далее по тексту – датчик) и устанавливает объём, методы и средства первичной и периодических проверок.

Интервал между поверками – два года.

При проведении проверки необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на датчик (руководством по эксплуатации CTR2 РЭ, паспортом CTR2 ПС) и используемое при проверке оборудование.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении проверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Операции поверки

| Наименование операций   | Номер пункта методики поверки | Проведение операции при |                       |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
|   |                               | первичной поверке       | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр  | 7.1                           | +                       | +                     |
| 2 Опробование   | 7.2                           | +                       | +                     |
| 3 Определение входного сопротивления, коэффициента преобразования и относительной погрешности коэффициента преобразования на постоянном токе. | 7.3                           | +                       | +                     |
| 4 Определение диапазона частот и нелинейности амплитудно-частотной характеристики коэффициента преобразования                                 | 7.4                           | +                       | +                     |

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении проверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики  |
|-------------------------------|--|
| 7.2, 7.3                      | Источник-измеритель прецизионный В2901А, диапазон воспроизведения силы постоянного тока, от 1 пА до 3 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения постоянного тока на пределе 1,5А $\pm(0,0005 \cdot I + 3,5 \text{ мА})$ , где I – установленное значение тока, мА  |
| 7.2, 7.3                      | Вольтметр универсальный В7-78/1, диапазон измерений напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,09 \%$ .   |
| 7.4                           | Измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-804», диапазон рабочих частот от 0,3 до 8000 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне от минус 50 до плюс 5 дБ $\pm 0,1 \text{ дБ}$ .   |
|                               | Вспомогательные средства:  |
| 5.1                           | Прибор комбинированный TESTO – 622, диапазон измерений давления: от 30 до 120 кПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3 \text{ кПа}$ ; диапазон измерений относительной влажности: от 1 до 100 %; пределы допускаемой погрешности измерений относительной влажности $\pm 3 \%$ ; диапазон измерений температуры: от минус 10 до 60 °С; пределы допускаемой погрешности измерений температуры $\pm 0,4 \text{ °С}$ . |

| Номер пункта методики поверки | Наименование рабочего эталона или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|---|
| 7.4                           | ВЧ-переходник по ГОСТ 30804.4.2-2013 зав. № б/н   |
| 7.2, 7.3                      | тройник SMA зав. № б/н  |
| 7.2, 7.3                      | нагрузка 50 Ом, зав. № б/н  |

2.2 Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены.

2.3 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт работы в области радиотехнических измерений, и аттестованные на право проведения поверки в установленном порядке.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, устанавливаемые эксплуатационной документацией на поверяемый датчик и используемое при поверке оборудование.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 Поверку проводить при условиях:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность от 30 до 80 %,
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа,
- напряжение сети питания  $(220 \pm 22)$  В,
- частота сети питания  $(50 \pm 1)$  Гц.

### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемый датчик и используемые средства поверки.

6.2 Перед проведением поверки используемое при поверке оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

### **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Перед распаковыванием датчика необходимо выдержать его в течение 4 ч в теплом сухом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С.

7.1.2 Распаковать датчик, произвести внешний осмотр и установить выполнение следующих требований:

- соответствие комплектности и маркировки датчика п.п. 1.1.3 и 1.1.5 СТР2 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений (в том числе дефектов покрытий), при которых эксплуатация недопустима;

7.1.3 Результаты поверки считать положительными, если указанные в п.7.1.2 требования выполнены и надписи и обозначения маркировки датчика имеют четкое видимое изображение. В противном случае дальнейшие операции не выполняют, а датчик признают непригодным к применению.

7.2 Опробование

7.2.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.1.

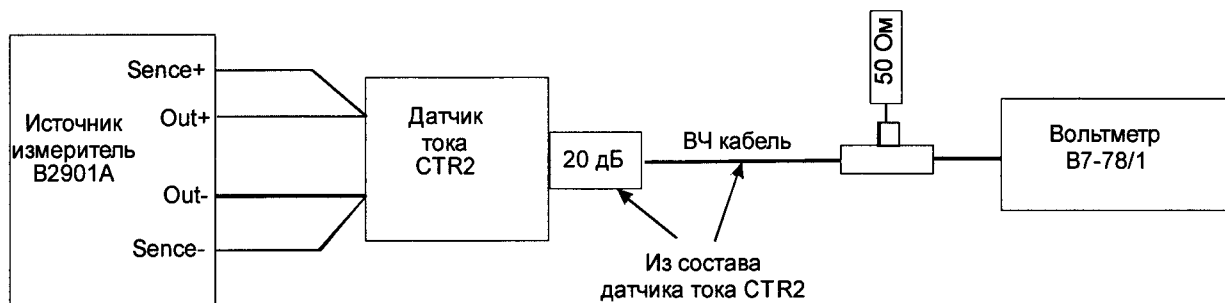


Рисунок 7.1

7.2.2 Установить на источнике - измерителе прецизионном В2901А значение силы выходного тока  $I = 1$  А.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если показания вольтметра составляют  $(200 \pm 0,2)$  мВ.

7.3 Определение входного сопротивления, коэффициента преобразования и относительной погрешности коэффициента преобразования на постоянном токе

7.3.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.1.

7.3.2 Установить на источнике - измерителе прецизионном В2901А значение силы выходного тока  $I = 1$  А.

7.3.3 Записать показания  $U_{вх}$ , В источника - измерителя В2901А (канал измерения напряжения) и рассчитать значение входного сопротивления по формуле (1):

$$R = U_{вх} / I \quad (1)$$

7.3.4 Записать показания вольтметра В7-78/1  $U$ , В и рассчитать значение коэффициента преобразования на постоянном токе по формуле (2):

$$K = I / U \quad (2)$$

7.3.5 Повторить 7.3.2...7.3.4 при установленных значениях выходного тока 2 и 0,5 А.

7.3.6 Результаты поверки считать положительными, если значение входного сопротивления составляет  $(2 \pm 0,02)$  Ом, а значение коэффициента преобразования –  $(5 \pm 0,05)$  А/В.

7.4 Определение диапазона частот и нелинейности амплитудно-частотной характеристики коэффициента преобразования

7.4.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 7.2.

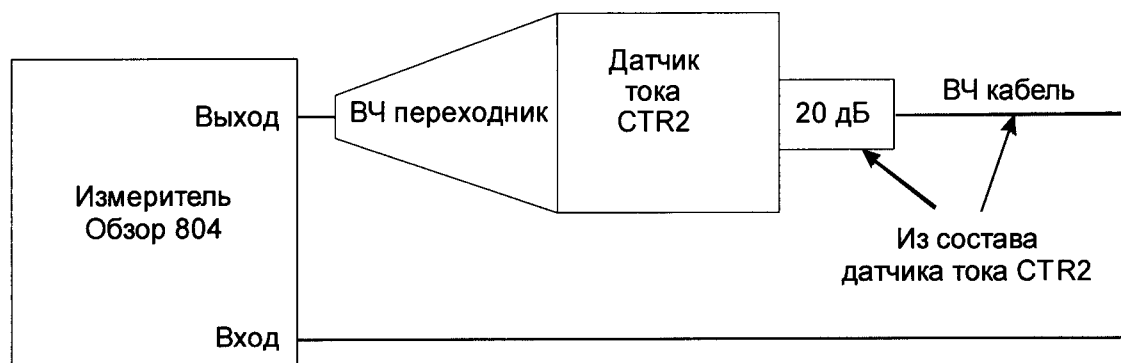


Рисунок 7.2

7.4.2 Установить измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения «ОБЗОР-804» в режим измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот от 0,3 до 4000 МГц.

Так как коэффициент передачи  $S_{21}$ , измеренный по вышеупомянутой схеме, связан с коэффициентом преобразования по формуле:

$$S_{21} = 20 \lg(2/(R+50)) - 20 \lg K \quad (3)$$

то нелинейность коэффициента преобразования  $K$ , выраженная в дБ, равна нелинейности коэффициента передачи  $S_{21}$ .

7.4.3 Провести измерения амплитудно-частотной характеристики коэффициента передачи  $S_{21}$  на частотах в соответствии с таблицей 7.1.

7.4.4 Вычислить нелинейность амплитудно-частотной характеристики  $\Delta$  по формуле (4):

$$\Delta = S_{21 \max} - S_{21 \min} \quad (4)$$

где  $S_{21 \max}$  и  $S_{21 \min}$  - максимальное и минимальное значения коэффициента передачи из всех измеренных в диапазоне частот от 0,3 до 1000 МГц и из всех измеренных в диапазоне частот от 1,0 до 4,0 ГГц.

7.4.5 Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.1.

Таблица 7.1

| Частота МГц | Коэффициент преобразования, $S_{21}$ , дБ | $\Delta = S_{21 \max} - S_{21 \min}$ | Допуск $\Delta$ , дБ |
|-------------|---|--------------------------------------|----------------------|
| 0,3         |   |                                      | ± 0,5                |
| 0,5         |   |                                      |                      |
| 1,0         |   |                                      |                      |
| 5,0         |   |                                      |                      |
| 10          |   |                                      |                      |
| 20          |   |                                      |                      |
| 50          |   |                                      |                      |
| 100         |   |                                      |                      |
| 200         |   |                                      |                      |
| 500         |   |                                      |                      |
| 800         |   |                                      | ± 1,2                |
| 1000        |   |                                      |                      |
| 1300        |   |                                      |                      |
| 1500        |   |                                      |                      |
| 2000        |   |                                      |                      |
| 2500        |   |                                      |                      |
| 3000        |   |                                      |                      |
| 3500        |   |                                      |                      |
| 4000        |   |                                      |                      |

7.4.6 Результаты поверки считать положительными, если нелинейность амплитудно-частотной характеристики коэффициента преобразования в частотном диапазоне от 0,3 до 1000 МГц находится в пределах ± 0,5 дБ и в частотном диапазоне от 1 ГГц до 4 ГГц находится в пределах ± 1,2 дБ.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На датчик, прошедший поверку с положительными результатами, оформляют свидетельство о поверке установленного образца.

8.2 При отрицательных результатах поверки по любому пункту таблицы 1.1 датчик к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности установленного образца с указанием причины забракования.

Начальник лаборатории 140  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

\_\_\_\_\_ А.Е. Ескин

то нелинейность коэффициента преобразования  $K$ , выраженная в дБ, равна нелинейности коэффициента передачи  $S_{21}$ .

7.4.3 Провести измерения амплитудно-частотной характеристики коэффициента передачи  $S_{21}$  на частотах в соответствии с таблицей 7.1.

7.4.4 Вычислить нелинейность амплитудно-частотной характеристики  $\Delta$  по формуле (4):

$$\Delta = S_{21 \max} - S_{21 \min} \quad (4)$$

где  $S_{21 \max}$  и  $S_{21 \min}$  - максимальное и минимальное значения коэффициента передачи из всех измеренных в диапазоне частот от 0,3 до 1000 МГц и из всех измеренных в диапазоне частот от 1,0 до 4,0 ГГц.

7.4.5 Результаты измерений и вычислений занести в таблицу 7.1.

Таблица 7.1

| Частота МГц | Коэффициент преобразования, $S_{21}$ , дБ | $\Delta = S_{21 \max} - S_{21 \min}$ |
|-------------|---|--------------------------------------|
| 0,3         |   |                                      |
| 0,5         |   |                                      |
| 1,0         |   |                                      |
| 5,0         |   |                                      |
| 10          |   |                                      |
| 20          |   |                                      |
| 50          |   |                                      |
| 100         |   |                                      |
| 200         |   |                                      |
| 500         |   |                                      |
| 800         |   |                                      |
| 1000        |   |                                      |
| 1000        |   |                                      |
| 1300        |   |                                      |
| 1500        |   |                                      |
| 2000        |   |                                      |
| 2500        |   |                                      |
| 3000        |   |                                      |
| 3500        |   |                                      |
| 4000        |   |                                      |

7.4.6 Результаты поверки считать положительными, если нелинейность амплитудно-частотной характеристики коэффициента преобразования в частотном диапазоне от 0,3 до 1000 МГц находится в пределах  $\pm 0,5$  дБ и в частотном диапазоне от 1 ГГц до 4 ГГц находится в пределах  $\pm 1,2$  дБ.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На датчик, прошедший поверку с положительными результатами, оформляют свидетельство о поверке установленного образца.

8.2 При отрицательных результатах поверки по любому пункту таблицы 1.1 датчик к применению не допускается и на него оформляется извещение о непригодности установленного образца с указанием причины забракования.

Начальник лаборатории 140  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.Е. Ескин