

1125



**УТВЕРЖДАЮ**  
**Начальник ГЦИ СИ «Воентест»**  
**32 ГНИИИ МО РФ**

**С.И. Донченко**

**«21» 11 2008 г.**

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**ТОКОСЪЕМНИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТИ 2-3**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**г. Мытищи,**  
**2008 г.**

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на токосъемники измерительные ТИ 2-3 (далее – токосъемники), изготовленные ООО НПФ «РусИнтелл», п. Менделеево Московской области, заводские номера 0290, 0291, 0294, 0295, с 0303 по 0329, с 0617 по 0635, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал – 1 год.

## 2 Операции поверки

При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта Методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8		
3.1 Определение коэффициентов калибровки токосъемника и неравномерности частотной характеристики	8.1	да	да
3.2 Определение изменения коэффициента калибровки от подмагничивания рабочим током	8.2	да	нет
3.3 Определение подавления внешних магнитных полей	8.3	да	нет

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, представленное в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и условное обозначение оборудования и изделий	Основные технические характеристики	Номер пункта методики
1	2	3
1 Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122	Диапазон частот от 0,001 Гц до 1,9999999 МГц, уровень выходного сигнала от 2 мВ до 2,5 В, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ Гц, пределы допускаемой погрешности установки уровня сигнала $\pm (4-15) \%$	8.1 8.3 8.4
2 Генератор сигналов высокочастотный РГ4-17-01А	Диапазон частот от 0,1 до 640 МГц, уровень выходного сигнала от 2 мВ до 2,0 В, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ Гц, пределы допускаемой погрешности установки уровня сигнала $\pm (3-5) \%$	8.1

1	2	3
3 Анализатор спектра С4-85	Диапазон частот от 100 Гц до 39,6 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений отношения уровней на одной частоте $\pm 0,5$ дБ	8.1 8.3 8.4
4 Линия с согласованной нагрузкой	Диапазон частот от 300 Гц до 300 МГц, КСВН в диапазоне частот 1,05, не более	8.1 8.3 8.4
5 Источник токов и напряжений ИТН-1	Диапазон воспроизводимых значений постоянного тока от 0,025 до 50 А	8.2
6 Амперметр многопредельный переносной М1104	Диапазон измерений постоянного тока от 0,001 А до 30 А, класс точности 0,2.	8.2

3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Полученные при поверке значения метрологических характеристик должны быть не хуже значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (характеристики)
Значение коэффициента калибровки на частоте 10 МГц	от минус 12 до минус 8 дБ/Ом
Неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот от 1 до 150 МГц	$\pm 3$ дБ
Изменение коэффициента калибровки от подмагничивания рабочим током, не более	1 дБ
Подавление внешних магнитных полей, не менее	40 дБ

#### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3), ГОСТ12.2.007.0-75, ГОСТ12.1.019-79, ГОСТ12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Поверка токосъемников должна осуществляться лицами, изучившими эксплуатационную, нормативную и нормативно-техническую документацию.

#### 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки токосъемника необходимо соблюдение следующих требований к условиям внешней среды:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность  $(65 \pm 15)$  %;
- атмосферное давление  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.;
- напряжение питающей сети  $(220 \pm 5)$  В;
- частота питающей сети  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать приборы в условиях, указанных в п. 5 в течение не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на поверяемый токосъемник по его подготовке к поверке;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие токосъемника следующим требованиям:

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу токосъемника;
- разъемы должны быть чистыми;
- соединительные провода должны быть исправными;
- комплектность токосъемника должна соответствовать указанной в технической документации.

7.1.2 Токосъемник, не удовлетворяющий данным требованиям, бракуется и направляется в ремонт.

### 7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить токосъемник, генераторы ГЗ-122, РГ4-17-01А и анализатор спектра С4-85 к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

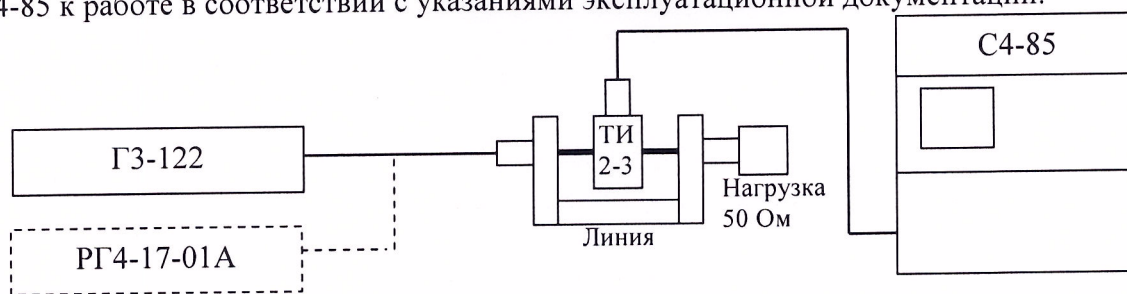


Рисунок 1

7.2.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

7.2.3 Установить на выходе генератора РГ4-17-01А сигнал частотой 10 МГц с амплитудой 0,3 мВ.

7.2.4 Результаты опробования считать положительными, если на экране анализатора спектра С4-85 наблюдается сигнал на частоте 10 МГц.

## 8 Определение метрологических характеристик

### 8.1 Определение коэффициентов калибровки токоємника и неравномерности частотной характеристики

8.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2

8.1.2 Установить на выходе генератора ГЗ-122 сигнал частотой 9 кГц с амплитудой 0,5 мВ.

8.1.3 Измерить уровень сигнала на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение (в децибелах) записать в протокол.

8.1.4 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

8.1.5 Измерить уровень сигнала на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение (в децибелах) записать в протокол.

8.1.6 Рассчитать номинальное значение коэффициента калибровки токоємника по формуле:

$$K = U_{\text{изм.л.}} - U_T + 34 \text{ [дБ/Ом]},$$

где  $U_{\text{изм.л.}}$  – уровень сигнала на входе анализатора спектра при подключении через линию, дБ/Ом;

$U_T$  – уровень сигнала на выходе токоємника при подключении нагрузки 50 Ом к линии, дБ/Ом.

8.1.7 Выполнить пп. 8.1.1 – 8.1.6 устанавливая частоты сигнала на выходе генератора ГЗ-122 в соответствии с таблицей 4 до частоты 1 МГц.

8.1.8 Выполнить пп. 8.1.1 – 8.1.6 устанавливая частоты сигнала на выходе генератора РГ4-17-01А в соответствии с таблицей 4 от частоты 2 МГц.

8.1.9 Для каждого значения частоты рассчитать неравномерность частотной характеристики по формуле:

$$\Theta_i = |K_i - K_{\text{ном}}|,$$

где  $K_i$  – коэффициент калибровки токоємника на  $i$ -той частоте;

$K_{\text{ном}}$  – коэффициент калибровки токоємника на частоте 100 кГц.

Вычисленные значения неравномерности занести в таблицу 4.

Таблица 4

Частота, кГц	Коэффициент калибровки, дБ/Ом	Неравномерность частотной характеристики, дБ
0,009		
0,010		
0,020		
0,050		
0,100		
0,200		
0,500		
1,000		
2,000		
5,000		
10,00		0,0
20,00		
50,00		
100,0		
150,0		
200,0		
250,0		
300,0		

8.1.10 Результаты поверки считать положительными, если значение коэффициента калибровки токосъемника на частоте 10 МГц находится в пределах от минус 12 до минус 8 дБ/Ом, значение неравномерности частотной характеристики в диапазоне частот от 1 до 150 МГц находится в пределах  $\pm 3$  дБ. Значения коэффициентов калибровки заносятся в техническую документацию токосъемника.

## 8.2 Определение изменения коэффициента калибровки от подмагничивания рабочим током

8.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

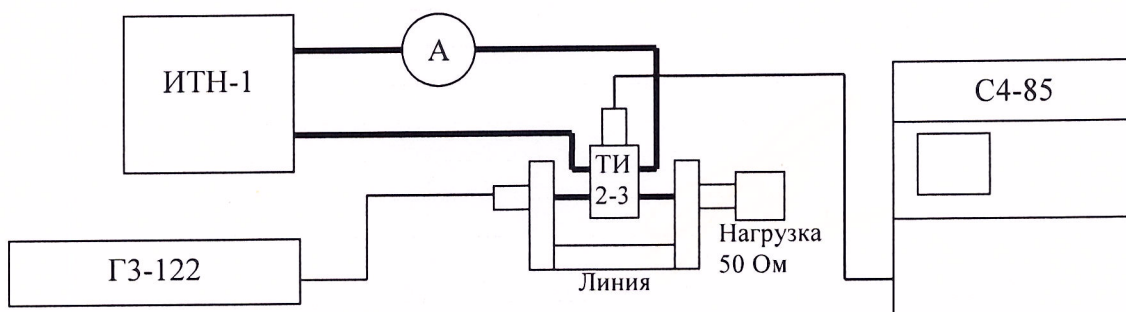


Рисунок 3

8.2.2 Установить на выходе генератора ГЗ-122 сигнал частотой 0,9 кГц.

8.2.3 При выключенном источнике постоянного тока, подать сигнал от генератора на измерительную линию. Измерить уровень сигнала  $U_1$  [дБ] на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение занести в протокол.

8.2.4 Включить источник постоянного тока и установить в проводе значение тока, равное 25 А (амперметр М1104 используется для контроля силы тока в цепи подмагничивания). Измерить уровень сигнала  $U_2$  [дБ] на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение занести в протокол.

8.2.5 Изменение коэффициента калибровки  $L$  определить по формуле:

$$L = |U_2 - U_1|, [\text{дБ}]$$

где  $U_1$  – уровень сигнала на выходе токосъемника без подмагничивания рабочим током;

$U_2$  – уровень сигнала на выходе токосъемника при подмагничивании рабочим током.

8.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значение изменения коэффициента калибровки токосъемника от подмагничивания рабочим током составляет не более 1 дБ.

### **8.3 Определение подавления внешних магнитных полей**

8.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

8.3.2 Подать сигнал частотой 10 МГц от генератора на измерительную линию. Измерить уровень сигнала  $U_1$  [дБ] на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение занести в протокол.

8.3.3 Снять токосъемник с линии и расположить его так, чтобы провод линии не охватывался токосъемником, а находился в непосредственной близости его корпуса. Измерить уровень сигнала  $U_2$  [дБ] на входе анализатора спектра С4-85, измеренное значение занести в протокол.

8.3.4 Подавление внешних магнитных полей  $S$  определить по формуле:

$$S = U_1 - U_2, [\text{дБ}]$$

где  $U_1$  – уровень сигнала на выходе токосъемника охватывающего провод линии;

$U_2$  – уровень сигнала на выходе токосъемника не охватывающего провод линии.

8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если значение подавления внешних магнитных полей составляет не менее 40 дБ.

## **9 Оформление результатов проведения поверки**

9.1 При положительных результатах поверки на токосъемник (в формуляр) наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство установленной формы.

9.2 Значения характеристик, определенные в процессе поверки при необходимости заносятся в документацию.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение токосъемника запрещается, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

И.М. Малай

В.Р. Ручкин