

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

\_\_\_\_\_ В.Н.Яншин

М.п.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2004 г

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Измерители сопротивления заземления цифровые  
модели 4105А  
фирмы Kyoritsu Electrical Instruments Works, Ltd., Япония.**

**Методика поверки**

**Госреестр № 28001-04**

Москва 2004

## СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
6.1 Внешний осмотр	4
6.2 Проверка электрической прочности изоляции	4
6.3 Определение сопротивления изоляции	5
6.4 Опробование	5
6.5 Проверка основной погрешности	5
6.5.1 Проверка предела допускаемой основной относительной погрешности измерителя, при измерении сопротивления заземления	5
6.5.2 Проверка основной погрешности при измерении напряжения заземления	6
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	7

Настоящая инструкция распространяется на измерители сопротивления заземления модели 4105А (в дальнейшем – измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал измерителей – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	6.2	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	6.3	Да	Нет
Опробование	6.4	Да	Да
Определение основной погрешности измерения сопротивления заземления	6.5.1	Да	Да
Проверка основной погрешности при измерении напряжения заземления	6.5.2	Да	Да

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта инструкции по поверке	Наименование средств поверки и их нормативно-технические характеристики
6.2	Пробойная установка УПУ-1, выходное напряжение 10 кВ, погрешность $\pm 10\%$ .
6.3	Мегомметр Ф4102/2-1М, класс точн. 1,5
6.4, 6.5.1	Устройство У 300. Вольтметр В7-38.
6.4, 6.5.2	Магазин сопротивлений Р33. Диапазон измерений $0 - 1 \cdot 10^5$ Ом, класс точн. 0,2. Магазин сопротивления Р4043, диапазон измерения $1 \cdot 10^9 - 1 \cdot 10^{10}$ , класс точн. 0,1. Магазин сопротивления Р4831, класс точн. $0,1 \cdot 10^6$ . Устройство У 300. Вольтметр В7-38.
6.5	Вольтметры электрические (типа С50), вольтметры С508-С511. Конечное значение рабочей части шкалы 600 В; 1,5 кВ; 3 кВ, класс точн. 0,5

Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей инструкции.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка измерителей сопротивления заземления цифровых проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

Поверку измерителей должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с данным прибором и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (изд. 3), ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019., ГОСТ 22261, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на прибор, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха	- $(23 \pm 5)$ °С;
относительная влажность воздуха	- (30 – 80) %;
атмосферное давление	- (84 – 106) кПа; (630 – 795) мм.рт.ст;
положение	- горизонтальное;
Питание	-6 батарей типа АА 1,5В.

### 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

соответствие комплектности, отчетливая видимость всех надписей, предусмотренных нормативно-технической документацией на измерители, отсутствие следующих неисправностей и дефектов:

- неудовлетворительное крепление деталей электрических соединений и зажимов;
- непрочное крепление стекол, трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие отсчитыванию показаний;
- коробление или загрязненность шкалы;
- следы повреждения изоляции измерителя;
- наличие отсоединившихся частей внутри измерителя.

#### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Изоляция измерителя должна выдерживать в течение одной минуты действие напряжения 3700 В (действующего значения) переменного тока частотой 50 Гц.

Измеритель считается выдержавшим испытания, если не произошло пробоя изоляции.

<b>Модель</b>	<b>4105A</b>	
<b>Измерение сопротивления заземления</b>		
<b>Диапазоны измерений</b>	0-19,99 Ом	0-199,9 Ом, 0-1999 Ом
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(2\%X+0,1 \text{ Ом})$	$\pm(2\% X+3 \text{ dgt})$ св. 20 Ом
<b>Измерение напряжения заземления</b>		
<b>Диапазоны измерений</b>	0-199,9 В переменного напряжения; частотой 50 Гц	
Пределы допускаемой основной погрешности	$\pm(1\%X+4 \text{ dgt})$	

Примечание:

X – показание на дисплее, в единицах физической величины;

dgt- единица младшего индицируемого разряда.

### 6.3 Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции определять при измерительном напряжении 500 В.

Измеритель считается выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции между закороченными зажимами и корпусом не менее 50 МОм.

### 6.4 Опробование

При опробовании проверяют исправность переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных положений, проворачивание креплений переключателей должны отсутствовать.

Включают измеритель и подготавливают его к работе. К зажимам «Е» и «С», «Р» измерителя по схеме рисунок 1 подключают магазин сопротивлений, позволяющий устанавливать сопротивления во всех диапазонах измерений, и убеждаются в том, что прибор проводит измерение.

Примечание. Проверку проводить на всех измерительных напряжениях.

### 6.5 Проверка основной погрешности

#### 6.5.1 Проверка основной погрешности при измерении сопротивления заземления

Подключить к измерителю магазин сопротивлений Р4831 согласно схеме на рисунке 1.



Рисунок 1 Схема соединений при проверке погрешности в режиме измерения сопротивления заземления

Провести измерение сопротивления в четырех точках диапазона. Значения сопротивлений, набираемые на магазине сопротивлений Р 4831, выбираются соответствующими 0,1; 0,3; 0,6 и 0,95 диапазона измерений. В каждой точке провести десять измерений.

Определить абсолютную погрешность измерений (при каждом измерении) по формуле:

$$\Delta_{Ri} = R_{Xi} - R_M ,$$

где:  $R_X$  – измеренное сопротивление;

$R_M$  – значение сопротивления, набранное на магазине сопротивлений Р4831.

Выбрать из массива вычисленных  $\Delta_{Ri}$  максимальное абсолютное значение  $|\Delta_{MAX}|$  и вычислить основную относительную погрешность по формуле:

$$\delta = |\Delta_{MAX}|/R_X.$$

Измерители считаются выдержавшими испытания, если значение  $\delta$  основной относительной погрешности во всех проверяемых точках не превышает пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблице 3.

#### 6.5.2 Проверка основной погрешности при измерении напряжения заземления

В режиме измерения напряжения заземления подключить к измерителю источник переменного (50 Гц) напряжения - устройство У-300 и вольтметр согласно схеме рисунка 2.

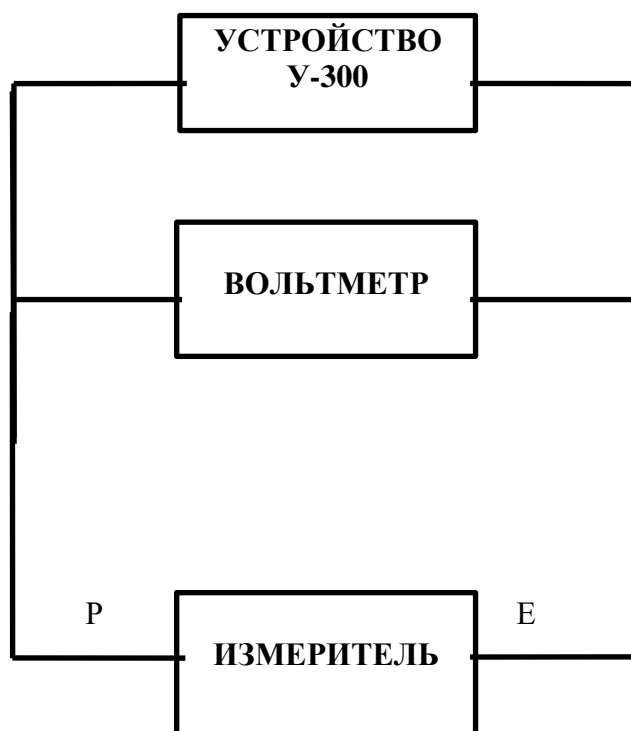


Рисунок 2 Схема соединения при проверке погрешности в режиме измерения напряжения заземления

Выбрать режим измерения напряжения.

Провести измерения переменного напряжения в 3 точках диапазона: 30, 100, 600 В. В каждой точке провести 4 измерения.

Определить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_I = U - U_{PV} ,$$

где:  $U$  – измеренное напряжение;

$U_{PV}$  – значение измерительного напряжения измерителя (показания эталонного вольтметра).

Выбрать из массива вычисленных  $\Delta_I$  максимальное абсолютное значение  $|\Delta_{MAX}|$  и вычислить основную относительную погрешность по формуле:

$$\delta = |\Delta_{MAX}|/U_{PV}.$$

Измерители считаются выдержавшими испытания, если значение  $\delta$  основной относительной погрешности во всех проверяемых точках не превышает предела допускаемой основной погрешности, приведенного в таблице 3.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки в паспорт прибора вносится запись о поверке и указывается срок проведения следующей поверки.

7.2 При отрицательных результатах поверки запись о поверке в паспорте прибора гасится, выдается свидетельство о непригодности.