

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

«РОСИИСПЫТАНИЯ»

В.И. Белоцерковский

2009



Клещи электроизмерительные  
цифровые 353, 355

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва

2009

Настоящая методика поверки распространяется на клещи электроизмерительные цифровые 353, 355 (далее – приборы) производства компании “Fluke Corporation” (США), и устанавливает методы и средства их поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| №№ | Наименование операции   | Номер пункта методики | Проведение операции при поверке |               |
|----|---|-----------------------|---------------------------------|---------------|
|    |   |                       | первичной                       | периодической |
| 1  | Внешний осмотр  | 7.1                   | да                              | да            |
| 2  | Опробование   | 7.2                   | да                              | да            |
| 3  | Определение погрешности измерения силы постоянного тока               | 7.3.1                 | да                              | да            |
| 4  | Определение погрешности измерения силы переменного тока               | 7.3.2                 | да                              | да            |
| 5  | Определение погрешности измерения частоты                             | 7.3.3                 | да                              | да            |
| 5  | Определение погрешности измерения постоянного напряжения (модель 355) | 7.3.4                 | да                              | да            |
| 6  | Определение погрешности измерения переменного напряжения (модель 355) | 7.3.5                 | да                              | да            |
| 7  | Определение погрешности измерения сопротивления (модель 355)          | 7.3.6                 | да                              | да            |

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование средства поверки   | Номер пункта методики | Рекомендуемый тип средства поверки и его метрологические характеристики   |
|---|-----------------------|---|
| Калибратор постоянного и переменного напряжения, силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, емкости и частоты | 7.3.2 –<br>7.3.9      | калибратор универсальный Fluke 9100 с токовой катушкой 50 витков (опция 200); относительная погрешность воспроизведения:<br>- постоянного напряжения 1 ... 800 V не более $\pm 0.01$ %;<br>- переменного напряжения 1 ... 800 V частотой 10 Hz ... 1 kHz не более $\pm 0.12$ %;<br>- силы постоянного тока 4 ... 1000 A не более $\pm 0.2$ %;<br>- силы переменного тока 4 ... 1000 A частотой 10 ... 100 Hz не более $\pm 0.25$ %, 40 A частотой 400 Hz не более $\pm 0.75$ %, 20 A частотой 1 kHz не более $\pm 0.25$ %<br>- сопротивления в диапазоне 40 $\Omega$ ... 400 k $\Omega$ не более $\pm 0.025$ %;<br>- частоты в диапазоне 5 Hz ... 1 kHz не более $\pm 0.0025$ % |

2.2. Вместо указанного в таблице 2 средства поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3. Указанное в таблице 2 средство измерений должно быть поверено и иметь свидетельство о поверке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области электрических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2. Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение калибратора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля, предназначенного для данного прибора;
- заземление калибратора должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается производить подсоединение или отсоединение кабелей в то время, когда они подключены к источнику сигнала;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха  $23 \pm 1$  °С;
- относительная влажность воздуха 30 ... 70 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 кПа.

ВНИМАНИЕ: тщательно контролировать указанную температуру окружающей среды.

### 6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

#### 6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.

6.1.2. При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его бракуют.

## 6.2. Подготовка к поверке

6.2.1. Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемого средства поверки.

6.2.2. Используемое средство поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети  $(220 \pm 10) \text{ V}$ ;  $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$  и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

# 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

## 7.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1.1. В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки.

Результат операции считается положительным, если полученные результаты укладываются в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах раздела 7.3 настоящего документа.

7.1.2. При получении отрицательных результатов по какой-либо операции ее необходимо повторить.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

## 7.2. ОПРОБОВАНИЕ

Переключением положений ручки выбора режимов на лицевой панели прибора убедиться в том, что режимы работы и настройки соответствуют указанным в руководстве по эксплуатации.

## 7.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### 7.3.1. Определение погрешности измерения силы постоянного тока

7.3.1.1. Подсоединить к выходам калибратора “I+”, “I-” токовую катушку (50 витков). Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

7.3.1.2. Установить на поверяемом приборе режим измерения силы постоянного тока.

7.3.1.3. Произвести размагничивание прибора (“DEGAUSS”) в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации, после чего поместить провод катушки калибратора посередине внутреннего пространства зажимов клещей поверяемого прибора.

7.3.1.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерения, как указано в столбце 1 таблицы 7.1, на калибраторе значения силы тока, указанные в столбце 2 таблицы 7.1 при положении его выхода "ON", и записывать в столбец 5 значения силы тока, измеряемые поверяемым прибором.

Таблица 7.1

| Предел измерений, А | Установленное значение 9100 | Установленная сила тока, А | Нижний предел допускаемых значений, А | Показание поверяемого прибора, А | Верхний предел допускаемых значений, А |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| 1                   | 2                           | 3                          | 4                                     | 5                                | 6                                      |
| 40                  | + 80.0 mA                   | + 4.00                     | + 3.79                                |                                  | + 4.21                                 |
|                     | - 80.0 mA                   | - 4.00                     | - 4.21                                |                                  | - 3.79                                 |
|                     | - 200.0 mA                  | - 10.00                    | - 10.30                               |                                  | - 09.70                                |
|                     | + 0.780 A                   | + 39.00                    | + 38.27                               |                                  | + 39.73                                |
| 400                 | + 2.000 A                   | + 100.0                    | + 098.0                               |                                  | + 102.0                                |
|                     | - 7.800 A                   | - 390.0                    | - 396.3                               |                                  | - 383.7                                |
| 2000                | - 14.00                     | - 700                      | - 712                                 |                                  | - 688                                  |
|                     | + 20.00                     | + 1000                     | + 0980                                |                                  | + 1020                                 |

7.3.1.5. Перевести выход калибратора в положение выхода "OFF".

### 7.3.2. Определение погрешности измерения силы переменного тока

7.3.2.1. Подсоединить к выходам калибратора "I+", "I-" токовую катушку (50 витков). Калибратор должен быть в положении выхода "OFF".

7.3.2.2. Установить на поверяемом приборе режим измерения силы переменного тока.

7.3.2.3. Произвести размагничивание прибора ("DEGAUSS") в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации, после чего поместить провод катушки калибратора посередине окна перпендикулярно плоскости клещей поверяемого прибора.

7.3.2.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерения, как указано в столбце 1 таблицы 7.2.1, и на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 7.2.1, при положении его выхода "ON".

Записывать в столбец 6 таблицы 7.2.1 значения силы тока, измеряемые поверяемым прибором.

7.3.2.5. Перевести выход калибратора в положение выхода "OFF".

7.3.2.6. Соединить выходы калибратора "I+", "I-" между собой при помощи кабеля из комплекта калибратора и поместить кабель посередине окна перпендикулярно плоскости клещей поверяемого прибора.

7.3.2.7. Установить на поверяемом приборе предел измерения, как указано в столбце 1 таблицы 7.2.2, и на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 7.2.2.

Перевести выход калибратора в положение "ON".

Записать измеренное значение силы тока в столбец 5 таблицы 7.2.2.

Таблица 7.2.1

| Предел измерений, А | Установленное значение 9100 |           | Установленная сила тока, А | Нижний предел допускаемых значений, А | Показание поверяемого прибора, А | Верхний предел допускаемых значений, А |
|---------------------|-----------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
|                     | частота, Hz                 | сила тока |                            |                                       |                                  |  |
| 1                   | 2                           | 3         | 4                          | 5                                     | 6                                | 7                                      |
| 40                  | 55                          | 80.0 mA   | 4.00                       | 3.79                                  |                                  | 4.21                                   |
| 40                  | 55                          | 200.0 mA  | 10.00                      | 09.70                                 |                                  | 10.30                                  |
| 40                  | 55                          | 0.780 A   | 39.00                      | 38.27                                 |                                  | 39.73                                  |
| 40                  | 400                         | 0.760 A   | 38.00                      | 37.52                                 |                                  | 39.48                                  |
| 400                 | 55                          | 2.000 A   | 100.0                      | 098.0                                 |                                  | 102.0                                  |
| 400                 | 55                          | 7.800 A   | 390.0                      | 383.7                                 |                                  | 396.3                                  |
| 1400                | 55                          | 20.00     | 1000                       | 0980                                  |                                  | 1020                                   |

Таблица 7.2.2

| Предел измерений, А | Установленное значение 9100 |           | Нижний предел допускаемых значений, А | Показание поверяемого прибора, А | Верхний предел допускаемых значений, А |
|---------------------|-----------------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
|                     | частота                     | сила тока |                                       |                                  |  |
| 1                   | 2                           | 3         | 4                                     | 5                                | 6                                      |
| 40                  | 1 kHz                       | 19 A      | 18.18                                 |                                  | 19.82                                  |

7.3.2.8. Перевести выход калибратора в положение выхода “OFF”.

### 7.3.3. Определение погрешности измерения частоты

7.3.3.1. Соединить выходы калибратора “I+”, “I-” между собой при помощи кабеля из комплекта калибратора и поместить кабель посередине окна перпендикулярно плоскости клещей поверяемого прибора. Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

7.3.3.2. Установить на поверяемом приборе режим измерения частоты переменного тока, для чего установить режим “A ac” и нажать клавишу “Hz”.

7.3.3.3. Произвести размагничивание прибора (“DEGAUSS”) в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации, после чего поместить провод катушки калибратора посередине внутреннего пространства зажимов клещей поверяемого прибора.

7.3.3.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерения, как указано в столбце 1 таблицы 7.3, и на калибраторе значения частоты и силы тока, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 7.3.

Записывать в столбец 5 таблицы 7.3 значения силы тока, измеряемые поверяемым прибором.

7.3.3.5. Перевести выход калибратора в положение выхода “OFF”.

Таблица 7.3

| Предел измерений, А | Установленное значение 9100 |              | Нижний предел допускаемых значений, А | Показание поверяемого прибора, А | Верхний предел допускаемых значений, А |
|---------------------|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
|                     | частота, Hz                 | сила тока, А |                                       |                                  |  |
| <i>1</i>            | <i>2</i>                    | <i>3</i>     | <i>4</i>                              | <i>5</i>                         | <i>6</i>                               |
| 40                  | 18                          | 5            | 17.8                                  |                                  | 18.2                                   |
| 40                  | 90                          | 5            | 89.6                                  |                                  | 90.4                                   |
| 40                  | 390                         | 5            | 387.5                                 |                                  | 392.5                                  |
| 40                  | 990                         | 5            | 980                                   |                                  | 1000                                   |

### 7.3.4. Определение погрешности измерения постоянного напряжения (модель 355)

7.3.4.1. Соединить кабелями из комплекта калибратора гнезда "V" и "COM" поверяемого прибора соответственно с гнездами "HI" и "LO" калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода "OFF".

7.3.4.2. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение "V DC".

7.3.4.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения.

Таблица 7.4

| Предел измерений, V | Установленное значение на калибраторе, V | Нижний предел допускаемых значений, V | Показание поверяемого прибора, V | Верхний предел допускаемых значений, V |
|---------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| <i>1</i>            | <i>2</i>                                 | <i>3</i>                              | <i>4</i>                         | <i>5</i>                               |
| 4                   | + 1.000                                  | + 0.980                               |                                  | + 1.020                                |
|                     | - 1.000                                  | - 1.020                               |                                  | - 0.980                                |
|                     | + 3.900                                  | + 3.851                               |                                  | + 3.949                                |
|                     | - 3.900                                  | - 3.949                               |                                  | - 3.851                                |
| 40                  | + 10.00                                  | + 09.85                               |                                  | + 10.15                                |
|                     | - 10.00                                  | - 10.15                               |                                  | - 09.85                                |
|                     | + 39.00                                  | + 38.56                               |                                  | + 39.44                                |
|                     | - 39.00                                  | + 39.44                               |                                  | + 38.56                                |
| 400                 | + 100.0                                  | + 098.5                               |                                  | + 101.5                                |
|                     | - 100.0                                  | - 101.5                               |                                  | - 098.5                                |
|                     | + 390.0                                  | + 385.6                               |                                  | + 394.4                                |
|                     | - 390.0                                  | - 394.4                               |                                  | - 385.6                                |
| 1000                | + 400                                    | + 391                                 |                                  | + 409                                  |
|                     | - 400                                    | - 409                                 |                                  | - 391                                  |
|                     | + 800                                    | + 787                                 |                                  | + 813                                  |
|                     | - 800                                    | - 813                                 |                                  | - 787                                  |

7.3.4.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерений, как указано в столбце 1 таблицы 7.4, и на калибраторе значения напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 7.4 при положении выхода “ON”.

Записывать отсчеты поверяемого прибора в столбец 4 таблицы 7.4.

7.3.4.5. Перевести выход калибратора в положение выхода “OFF”.

### 7.3.5. Определение погрешности измерения переменного напряжения (модель 355)

7.3.5.1. Соединить кабелями из комплекта калибратора гнезда “V” и “COM” поверяемого прибора соответственно с гнездами “HI” и “LO” калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

7.3.5.2. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение “V AC”.

7.3.5.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения переменного синусоидального напряжения.

7.3.5.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерений, как указано в столбце 1 таблицы 7.5, и на калибраторе значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 2 и 3 таблицы 7.5 при положении выхода “ON”.

Записывать отсчеты поверяемого прибора в столбец 5 таблицы 7.5.

Таблица 7.5

| Предел измерения, V | Установленное значение на калибраторе |               | Нижний предел допускаемых значений, V | Показание поверяемого прибора, V | Верхний предел допускаемых значений, V |
|---------------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
|                     | частота, Hz                           | напряжение, V |                                       |                                  |  |
| 1                   | 2                                     | 3             | 4                                     | 5                                | 6                                      |
| 4                   | 55                                    | 3.800         | 3.752                                 |                                  | 3.848                                  |
| 40                  | 20                                    | 38.00         | 37.52                                 |                                  | 38.48                                  |
| 40                  | 55                                    | 38.00         | 37.52                                 |                                  | 38.48                                  |
| 400                 | 55                                    | 380.0         | 375.2                                 |                                  | 384.8                                  |
| 600                 | 55                                    | 600           | 589                                   |                                  | 611                                    |
| 400                 | 400                                   | 380.0         | 378.1                                 |                                  | 391.9                                  |
| 4                   | 1000                                  | 3.800         | 3.776                                 |                                  | 3.924                                  |

7.3.5.5. Перевести выход калибратора в положение “OFF”.

### 7.3.6. Определение погрешности измерения сопротивления (модель 355)

7.3.6.1. Выполнить соединение по схеме, показанной на рисунке 1.

Соединить кабелями из комплекта калибратора:

гнездо “V” поверяемого прибора с гнездами “HI” и “SHI” калибратора;

гнездо “COM” поверяемого прибора с гнездами “LO” и “SLO” калибратора.

Рекомендуется использовать коммутирующее устройство 9105 из комплекта калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.



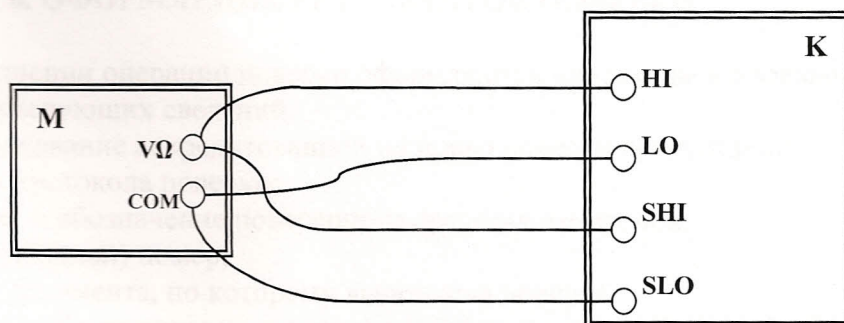


Рисунок 1. К – калибратор; М – поверяемый прибор

7.3.6.2. Перевести переключатель поверяемого прибора в положение “Ω”.

7.3.6.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения сопротивления и активировать функцию “4 Wire”.

7.3.6.4. Устанавливать на поверяемом приборе предел измерений, как указано в столбце 1 таблицы 7.6, и на калибраторе значения сопротивления, указанные в столбце 2 таблицы 7.6, при положении выхода “ON”.

Записывать отсчеты поверяемого прибора в столбец 4 таблицы 7.6.

Таблица 7.6

| Предел измерения | Установленное значение на калибраторе | Нижний предел допускаемых значений | Показание поверяемого прибора | Верхний предел допускаемых значений |
|------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1                | 2                                     | 3                                  | 4                             | 5                                   |
| 400 Ω            | 0.000 Ω                               | 000.0 Ω                            |                               | 000.5 Ω                             |
|                  | 100.0 Ω                               | 098.0 Ω                            |                               | 102.0 Ω                             |
|                  | 390.0 Ω                               | 383.7 Ω                            |                               | 396.3 Ω                             |
| 4 kΩ             | 1.000 kΩ                              | 0.980 kΩ                           |                               | 1.020 kΩ                            |
|                  | 3.900 kΩ                              | 3.837 kΩ                           |                               | 3.963 kΩ                            |
| 40 kΩ            | 10.00 kΩ                              | 09.80 kΩ                           |                               | 10.20 kΩ                            |
|                  | 39.00 kΩ                              | 38.37 kΩ                           |                               | 39.63 kΩ                            |
| 400 kΩ           | 100.0 kΩ                              | 098.0 kΩ                           |                               | 102.0 kΩ                            |
|                  | 390.0 kΩ                              | 383.7 kΩ                           |                               | 396.3 kΩ                            |

7.3.6.5. Перевести выход калибратора в положение “OFF”.

## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При выполнении операций поверки оформляются протоколы в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

8.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев

Главный метролог Инновационного  
фонда «РОСИСПЫТАНИЯ»



Л.А. Филимонова