

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП ВНИИМС
Руководитель ГЦИ СИ



В. Н. Яншин

2005 г.

**ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ОДНОФАЗНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ**

«ВЫМПЕЛ»

Методика поверки

4221-002-70268773-05 МП

Начальник отдела 206 ВНИИМС

В. В. Кисилев

« » 2005 г.

2005 г.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок приборов для измерения параметров однофазной электрической цепи «Вымпел», изготавливаемых по техническим условиям 4221-002-70268773-05 ТУ.

1.2 Проверка прибора осуществляется один раз в год.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении проверки прибора должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проверки прибора

| Наименование операции | Номер пункта документа по проверке | Проведение операции при | |
|---|------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | первичной проверке | периодической проверке |
| Внешний осмотр | 7.1 | да | да |
| Опробование | 7.2 | да | да |
| Определение метрологических характеристик: | 7.3 | | |
| -определение относительной погрешности при измерении модуля и абсолютной погрешности при измерении аргумента комплексных сопротивлений электрических цепей; | 7.3.1 | да | да |
| -определение относительной погрешности при вычислении тока короткого замыкания. | 7.3.2 | да | да |

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении проверки прибора должны быть применены основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства проверки

| Номер пункта документа | Наименование, тип основных и вспомогательных средств проверки и их метрологические характеристики |
|------------------------|--|
| 7.3 | Омметр цифровой ЦЗ4: - диапазон измерений сопротивления постоянному току от 0,001 Ом до 999,99 Ом, основная относительная погрешность $\pm[0,05+0,01(Rk/Rx-1)]$ % |
| 7.3 | Магазин сопротивлений МСР-63М: - диапазон воспроизведения сопротивления от 0,018 до 11111,1 Ом, класс точности 0,02 |
| 7.3 | Испытательная индуктивность: - номинальное значение индуктивности от 1,0 до 2,0 мГн с активным сопротивлением от 0,1 до 0,45 Ом |
| 7.3 | Измеритель L,R,C E7-8: - диапазон изменения сопротивления от 0,001 Ом до 10 МОм, - диапазон изменения индуктивности от 0,1 мкГн до 1000 Гн Предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,1 \% + 1$ ед. счета |

| Номер пункта документа | Наименование, тип основных и вспомогательных средств поверки и их метрологические характеристики |
|------------------------|---|
| 5.1 | Гигрометр ВИТ-1: - диапазон измерений относительной влажности воздуха от 30 до 100 %, погрешность ± 3 % |
| 5.1 | Барометр-анероид БАММ-1: - атмосферное давление 630-800 мм.рт.ст.; относительная погрешность ± 5 % |
| 5.1 | Термометр ТЛ-4: - диапазон измерений температуры от 0 до 50 °С, погрешность $\pm 0,2$ °С, цена деления 0,1 °С |

Примечание: Испытательная индуктивность может быть получена намоткой одножильного медного провода диаметром от 1,5 до 2,0 мм, с диаметром намотки 200 мм и числом витков от 130 до 180.

3.1 При проведении поверки допускается применение других средств измерений, имеющих метрологические характеристики не хуже указанных в таблице 2.

3.2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с ПР 50.2.006-94

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019 и ГОСТ 22261-94, а также требования безопасности, приведенные в руководствах по эксплуатации на применяемое оборудование.

4.2 Лица, допускаемые к поверке прибора, должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

4.3 Средства поверки должны быть заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно осуществляться ранее других соединений. Отсоединение заземления при разборке измерительной схемы должно производиться после всех отсоединений.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- б) относительная влажность воздуха (30—80) %;
- в) атмосферное давление (84—106) кПа;

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с разделами 3 и 4 руководства по эксплуатации (4221-003-70268773-05 РЭ).

6.2 Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации, прогреты и настроены.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Внешний осмотр прибора включает проверку:

- соответствия комплектности паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных проводов;
- отсутствие слабо закрепленных внутренних узлов (определяется на слух при наклонах и встряхивании прибора)

– четкости маркировки;

7.1.2 При невыполнении указанных требований прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Подсоединяют к прибору соединительные провода.

7.2.2 Включают прибор кратковременным нажатием кнопки **ВКЛ**. Включение должно сопровождаться кратковременным звуковым сигналом. Непосредственно после включения должен включиться жидкокристаллический дисплей (ЖКД) и появиться сообщение «**ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ**», затем, если соединительные провода не соединены, – сообщение «**В ЦЕПИ ОБРЫВ**». Одновременно индицируется уровень заряда батареи после сообщения «**БАТ**».

7.2.3 Замыкают между собой зажимы соединительных проводов. На ЖКД прибора должно отобразиться значение остаточного сопротивления.

7.2.4 Нажимают кнопку «**КАЛИБР**» на лицевой панели прибора. Должна произойти автоматическая компенсация сопротивления проводов и на ЖКД должно появиться значение модуля комплексного сопротивления, равное 0,000 Ом. Значения тока короткого замыкания и аргумента комплексного сопротивления измеряемой цепи при этом должны отображаться символами «**####**».

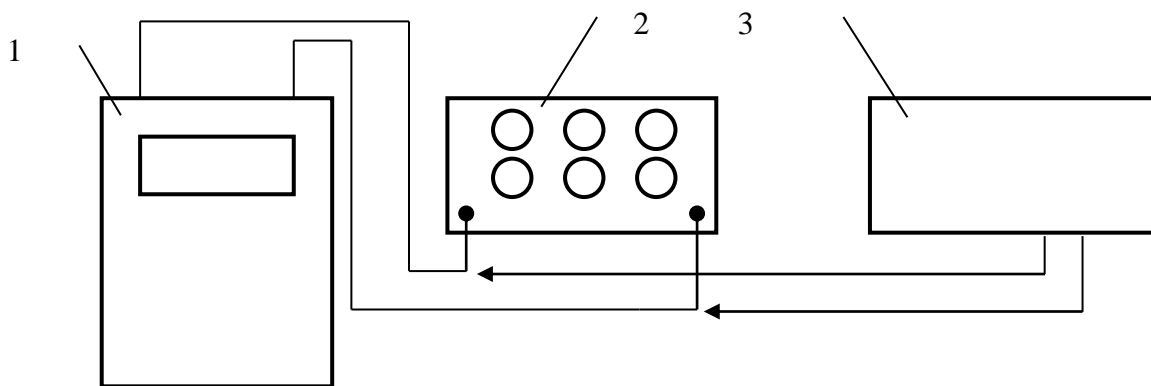
7.2.5 При невыполнении указанных условий прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности при измерении модуля и абсолютной погрешности при измерении аргумента комплексных сопротивлений электрических цепей;

Для поверки прибора в режиме измерений активного сопротивления собирают схему, приведенную на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема соединений при поверке прибора «Вымпел» в режиме измерений активного сопротивления.



1 – поверяемый прибор; 2 – магазин сопротивлений МСР-63; 3 – омметр ЦЗ4.

7.3.1.1 Устанавливают рукоятками магазина МСР-63М показание ЩЗ4, равное $0,03 \pm 0,005$ Ом и отсоединяют омметр.

7.3.1.2 Включают прибор, проводят операции по 7.2.3 – 7.2.4 настоящей методики и подсоединяют провода прибора к магазину МСР-63М.

7.3.1.3 Проводят 3 цикла измерений сопротивления.

7.3.1.4 Показания прибора должны находиться в интервале значений, приведенных в таблице А1 приложения А настоящей методики.

7.3.1.5 Измерения по 7.3.1.1 – 7.3.1.4 проводят для показаний ЩЗ4, равных $0,05 \pm 0,005$; $0,10 \pm 0,005$; $0,50 \pm 0,005$; $1,00 \pm 0,005$; $2,00 \pm 0,005$; $5,00 \pm 0,005$; $10,00 \pm 0,005$ Ом.

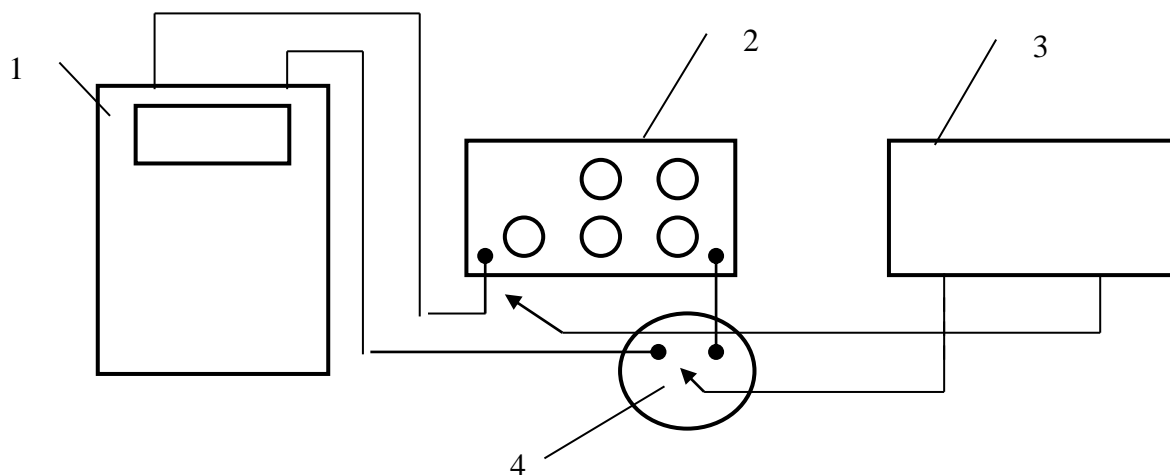
7.3.1.6 При измерениях с сопротивлениями от 0,5 Ом угол сдвига фаз между током и напряжением не должен превышать ± 2 град.

7.3.1.7 При невыполнении условий 7.3.1.4 и 7.3.1.6 прибор считают прошедшим поверку с отрицательным результатом, изымают его из обращения и направляют в ремонт.

7.3.1.8 Для поверки прибора в режиме измерений комплексного сопротивления собирают схему, приведенную на рисунке 2.

С помощью измерителя L,R,C Е7-8 замеряют значение испытательной индуктивности 4 совместно с магазином сопротивлений, для последующего использования значений при вычислениях.

Рисунок 2 – Схема соединений при поверке прибора «Вымпел» в режиме измерений комплексного сопротивления.



1 – поверяемый прибор; 2 – магазин сопротивлений МСР-63М; 3 – омметр ЩЗ4;
4 – испытательная индуктивность.

7.3.1.9 Устанавливают рукоятками магазина МСР-63М показание ЩЗ4, равное $0,50 \pm 0,005$ Ом (суммарное активное сопротивление испытательной индуктивности и МСР-63М) и отсоединяют омметр.

7.3.1.10 Включают прибор, проводят операции по 7.2.3 – 7.2.4 настоящей методики и подсоединяют провода прибора в соответствии с рисунком 2.

7.3.1.11 Проводят 3 цикла измерений.

7.3.1.12 Показания прибора должны находиться в интервале значений, приведенных в приложении Б настоящей методики.

7.3.1.13 Измерения по 7.3.1.9 – 7.3.1.12 проводят для показания ЩЗ4, равного $1,00 \pm 0,005$; $5,00 \pm 0,005$ Ом.

7.3.1.14 При невыполнении условий 7.3.1.12 прибор считают прошедшим поверку с отрицательным результатом, изымают его из обращения и направляют в ремонт.

7.3.2 Определение относительной погрешности при вычислении тока короткого замыкания.

7.3.2.1 Величина тока короткого замыкания вычисляется по формуле $220 \text{ В} / |z|$, где 220 В номинальное значение напряжения сети.

7.3.2.2 Погрешность показаний тока короткого замыкания определяется погрешностью измерения модуля комплексного сопротивления.

7.3.2.3 Проводят 3 цикла измерений.

7.3.2.4 Показания прибора должны находиться в интервале значений, приведенных в приложении Б настоящей методики.

7.3.2.5 При невыполнении условий 7.3.2.4 прибор считают прошедшим поверку с отрицательным результатом, изымают его из обращения и направляют в ремонт.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки оформляются свидетельством о поверке установленного образца и клеймением поверяемого прибора в порядке установленным метрологической службой осуществляющей поверку.

8.2 Допускается вместо оформления свидетельства о поверке наносить подпись поверителя и оттиск поверительного клейма в разделе «Сведения о результатах поверки» паспорта.

8.3 При отрицательных результатах поверки оформляется «Извещение о непригодности» средства измерений к применению, оттиск поверительного клейма в паспорте гасится. При этом использование прибора по назначению запрещается.

Приложение А
(обязательное)

Показания прибора, соответствующие верхнему и нижнему пределам допускаемой относительной погрешности

Таблица А1 – Показания прибора в режиме измерений активного сопротивления

| Показания ЩЗ4, Ом | Показания прибора «Вымпел» | |
|----------------------|----------------------------|-------------|
| | z , Ом | Iкз, А |
| 0,03 | 0,0278...0,0322 | 7040...7626 |
| 0,05 | 0,047...0,053 | 4224...4576 |
| 0,10 | 0,095...0,105 | 2112...2288 |
| 0,50 | 0,479...0,521 | 422...458 |
| 1,00 | 0,959...1,041 | 211...229 |
| 2,00 | 1,919...2,081 | 106...114 |
| 5,00 | 4,799...5,201 | 42...46 |
| 10,00 | 9,599...10,401 | 21...23 |

Приложение Б
(обязательное)

Показания прибора в режиме измерений комплексного сопротивления сравниваются с расчетными значениями и не должны превышать $\pm (4 \% \text{ от } Z_{\text{изм}} + 1 \text{ ед.мл.разряда})$ расчетных значений при измерении полного комплексного сопротивления сети и $\pm (2 \text{ градуса от } \varphi_{\text{изм}} + 1 \text{ ед.мл.разряда})$ при измерении угла фазового сдвига между током и напряжением.

Расчетные значения определяются:

$$Z = \sqrt{(\omega L)^2 + R^2} \quad (1)$$

$$\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R} \quad (2)$$

где: Z - полное комплексное сопротивление сети, Ом;

φ - угол фазового сдвига между током и напряжением, град.;

$\omega = 2\pi f$ - циклическая частота, рад;

L – действительное значение испытательной индуктивности, Гн ;

R – показания омметра, Ом.