

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»

В. Швыдун



2011 г.

ИНСТРУКЦИЯ

УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПОВЕРХНОСТНОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ЧЕТЫРЕХЗОНДОВЫМ МЕТОДОМ RESMAP 468
ФИРМЫ «CREATIVE DESIGN ENGINEERING INC.», США

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи,
2011 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на установку для измерений поверхностного сопротивления четырехзондовым методом ResMap 468, заводской номер D03377466, фирмы «Creative Design Engineering Inc.», США (далее - установка).

Интервал между поверками – один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке или после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1	+	+
2 Опробование	5.2	+	+
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	5.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик	5.4	+	+
4.1 Определение действительных значений электрического сопротивления постоянному калибровочных резисторов.	5.4.1	+	+
4.2 Определение диапазона и погрешности измерений поверхностного сопротивления.	5.4.2	+	+
5 Проверка программного обеспечения	5.5	+	+

Примечание - при получении отрицательного результата при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	Мегаомметр М4100/3 (ТУ 25-04.3131-78): диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 Ом до 100 МОм.
5.4.1	Нановольтметр/микроомметр 34420А (диапазон измерений электрического сопротивления от 1 мкОм до 1 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений электрического сопротивления $\pm (0,006 \div 0,007)\%$).
5.4.2	Набор калибровочных резисторов номинальными значениями электрического сопротивления постоянному току 0,1026743, 1,00227, 10,028244, 99,86761 Ом, 0,99953663, 10,002647 кОм.

Примечания:

1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке с неистекшим сроком действия.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации фирмы-изготовителя источника питания, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C 22 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % 45 ± 5 ;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$;
- остаточное давление вакуума, не более мм рт. ст. 500.

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать установку в условиях, указанных в п. 4.1, в течение не менее 2 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на установку по ее подготовке к измерениям;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев приборов для установления их рабочего режима.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре установить соответствие установки требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- функционировании органов управления и коммутации;
- чистоте гнезд, разъемов и клемм;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки;
- наличии и соответствии документации номиналов предохранителей;
- отсутствии внутри незакрепленных предметов.

Проверить комплектность установки в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.1.2 Результаты поверки считать положительными, если установка удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность полная. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

5.2 Опробование

5.2.1 Провести опробование работы установки для оценки ее исправности в следующей последовательности.

При опробовании установки проверить правильность прохождения встроенной тестовой программы на отсутствие индицируемых ошибок.

Тестовая программа выполняется автоматически после включения установки.

Установка включается с помощью кнопки «ON» на передней панели.

После этого установка готова для проведения измерений и находится в состоянии, которое было установлено перед последним выключением.

5.2.2 Результаты опробования считать положительными, если установка не выдает сообщений об ошибках. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

5.3 Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

5.3.1 Электрическое сопротивление изоляции установки проверить между закороченными разъемами питания и «корпусом» (при приведенном в положение «On» тумблере на боковой панели), а также между выходными клеммами. Установка при этом должна быть отключена от сети.

Соединить клеммы мегаомметра M4100/3 с соответствующими разъемами установки.

Измерить электрическое сопротивление изоляции.

Результаты поверки считать положительными, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм. В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

5.4 Определение метрологических характеристик

5.4.1 Определение действительных значений электрического сопротивления постоянному току калибровочных резисторов

Определение действительных значений электрического сопротивления постоянному току калибровочных резисторов проводить методом прямых измерений с помощью Нановольтметр/микроомметр 34420А. Калибровочные резисторы подключить непосредственно к входу Нановольтметр/микроомметр 34420А в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 1.

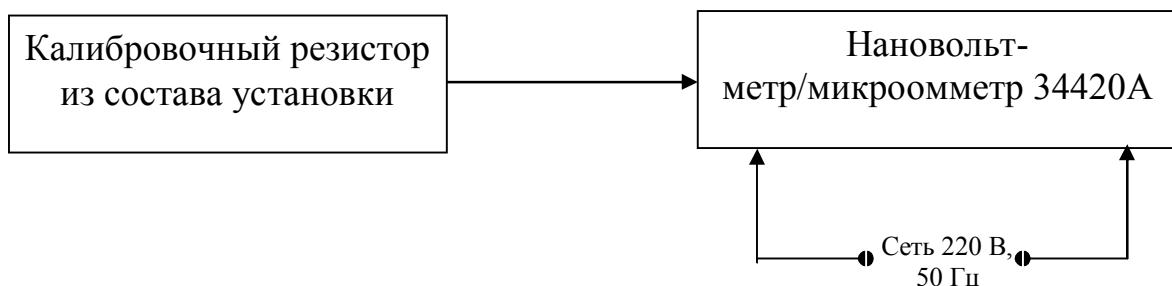


Рисунок 1

Нановольтметр/микроомметр 34420А установить в режим измерения электрического сопротивления по 4-х проводной схеме и измерить воспроизводимые калибровочными резисторами значения электрического сопротивления.

Значения относительной погрешности измерений определить по формуле (1):

$$\delta = [(X_b - X_n)/X_n] \times 100 \%, \quad (1)$$

где X_n – номинальное значение электрического сопротивления калибровочного резистора, Ом;

X_b – воспроизведенное значение электрического сопротивления калибровочного резистора, Ом.

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности воспроизведения электрического сопротивления калибровочных резисторов, находятся в пределах $\pm 0,15 \%$.

В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, калибровочные резисторы бракуются и направляются в ремонт.

5.4.2 Определение диапазона и погрешности измерения поверхностного сопротивления

Определение диапазона и погрешности измерения поверхностного сопротивления проводить методом прямых измерений с помощью набора калибровочных резисторов номинальными значениями 0,1026743, 1,00227, 10,028244, 99,86761 Ом, 0,99953663, 10,002647 кОм. Калибровочные резисторы соединить с установкой в соответствии со схемой, изображенной на рисунке 2.



Рисунок 2

Установку установить в режим измерений поверхностного сопротивления и измерить воспроизводимые калибровочными резисторами значения электрического сопротивления постоянному току. Измерения проводить в точках: 0,1026743, 1,00227, 10,028244, 99,86761 Ом, 0,99953663, 10,002647 кОм.

Значения относительной погрешности измерений определить по формуле (2):

$$\delta = [(X_i/K_{\text{уст}} - X_n)/X_n] \times 100 \%, \quad (2)$$

где X_n – номинальное значение электрического сопротивления постоянному току калибровочного резистора, Ом;

X_i – измеренное установкой значение электрического сопротивления постоянному току калибровочного резистора, Ом;

$K_{\text{уст}}$ – коэффициент измерения установкой электрического сопротивления постоянному току, равный 4,532.

Результаты проверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений поверхностного сопротивления находятся в пределах $\pm 0,5 \%$.

В противном случае установка дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

5.5 Проверка программного обеспечения

5.5.1 Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения (ПО).

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют:

1) наименование программного обеспечения – «CDE ResMap-Automatic Four Point Probe[JSC/RUS»;

2) идентификационное наименование программного обеспечения – 4PN1AAE9;

3) номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения - 4PN1AAE9.468;

4) цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) - 55c2511e0da1ffccce9a075ae6da5b5b0;

5) алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения – MD5;

6) уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – «А»

8.7.1 Осуществить оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики средства измерений в соответствии с МИ 3286-2010.

Результаты проверки считать положительными, если влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики установки не выходит за пределы согласованного допуска.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты измерений и расчетов ведутся в протоколах.

6.2 При положительных результатах поверки установленным порядком оформляется свидетельство о поверке.

6.3 При отрицательных результатах поверки установка бракуется и направляется в ремонт.

На забракованную установку выдается извещение о непригодности с указанием причин забракования.

Начальник отдела ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



О. Каминский

Научный сотрудник ГЦИ СИ ФБУ
«ГНМЦ Минобороны России»



А. Мазур