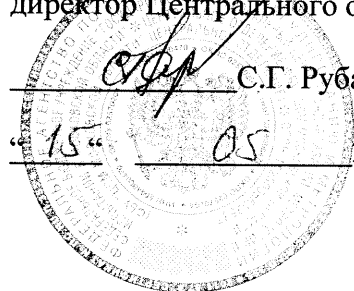


УТВЕРЖДАЮ

Зам. руководителя ГЦИ СИ
ФБУ «ЦСМ Московской области»,
директор Центрального отделения



С.Г. Рубайлов
С.Г. Рубайлов

“ 15 ”

05

2012 г.

Измерители иммитанса НМ8118

Методика поверки 45-8118-0312МП

Менделеево
Московская обл.
2012

Настоящая методика поверки распространяется на измерители иммитанса HM8118 (далее по тексту – измерители), предназначенные для измерений емкости, индуктивности, активного и реактивного сопротивления, активной и реактивной проводимости, тангенса угла потерь, добротности, модуля комплексного сопротивления и проводимости, угла фазового сдвига комплексного сопротивления, производства фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & CO. KG», Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При первичной и периодической поверке измерителей выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и вольтметр бракуется.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	первичной поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.3	Да	Да
Определение диапазона и погрешности установки частоты тестового сигнала	7.3.1	Да	Да
Определение диапазона и погрешности установки уровня тестового сигнала	7.3.2	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления	7.3.3	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения емкости	7.3.4	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерения индуктивности	7.3.5	Да	Да

2 Средства поверки

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

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной поверке.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
7.3.1	Частотомер ЧЗ-63/1, диапазон 0,1 Гц – 1500 МГц, погрешность $5 \cdot 10^{-7}$
7.3.2	Вольтметр В7-78/1, диапазон 0,1 мкВ – 1000 В, погрешность – 0,09 %
7.3.3	Меры сопротивления Е1-5, диапазон 1 Ом – 10 кОм, класс точности 0,1
7.3.4	Магазин сопротивлений Р4002, диапазон 10^4 – 10^8 , класс точности 0,05
7.3.5	Меры емкости Р597, диапазон 0,01 пФ – 1 мкФ, погрешность (0,018 – 0,064) %
7.3.6	Меры индуктивности Р596, диапазон 1 мкГн – 1 Гн, класс точности от 0,05 до 1,5;
	Магазин сопротивлений Р4830/1, диапазон 10^{-2} – 10^4 , погрешность (0,004 – 0,022) %

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению поверки могут быть допущены лица, аттестованные в качестве поверителя и имеющие практический опыт работ в области электротехнических и радиотехнических измерений.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды $(23 \pm 1)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (630 – 795 мм рт. ст.).

6 Подготовка к поверке

6.1. Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого измерителя и используемых средств поверки.

6.2. Поверяемый прибор и используемые средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в РЭ.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяются:

- сохранность пломб;
- чистота и механическая исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положения;
- комплектность прибора согласно РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуют.

7.2 Опробование

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 30 мин после включения питания измерителя.

Проверяется работоспособность дисплея и клавиш управления; режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

7.3 Определение метрологических параметров.

7.3.1 Определение диапазона и погрешности установки частоты тестового сигнала

7.3.1.1 Подсоединить измерительные кабели HZ184 к испытываемому прибору: два штекера черного кабеля к BNC гнездам L CUR и L POT, а два штекера красного кабеля – к BNC гнездам H CUR и H POT.

7.3.1.2 Выполнить в соответствии с Руководством по эксплуатации измерителя калибровки разомкнутой и замкнутой электрических цепей прибора. Для калибровки разомкнутой цепи два зажима кабелей расположить на расстоянии друг от друга, для калибровки замкнутой цепи соединить оба зажима.

Калибровку выполнить для всех частот тестового сигнала измерителя, для этого нажать кнопку MENU/SELECT, выбрать пункт меню MODE и с помощью поворотной ручки изменить параметр меню SGL (одиночный) на ALL (все), чтобы автоматически выполнить калибровку на всех 69 частотах тестового сигнала. Выйти из меню, нажав на кнопку MENU/ESC. Запустить калибровки разомкнутой и замкнутой электрических цепей, нажав соответственно на кнопки ZERO/OPEN и ZERO/SHORT. Измеритель определит поправочные коэффициенты для подключенных измерительных кабелей на всех 69 частотах и сохранит их до тех пор, пока прибор не будет выключен.

7.3.1.3 На испытываемом измерителе нажать кнопку MENU/SELECT, войти в подменю SETUP и после нажатия кнопки FREQ появляется возможность регулирования частоты тестового сигнала с помощью поворотной ручки или кнопок со стрелками. Проверить весь диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц.

7.3.1.4 Подключить к зажимам измерительных кабелей измерителя частотомер ЧЗ-63/1, на испытываемом приборе установить частоту тестового сигнала 20 Гц и измерить ее частотомером. Результаты измерения занести в таблицу 3.

7.3.1.5 Провести измерения других частот тестового сигнала в соответствии с таблицей 3.

Т а б л и ц а 3

Значение установленной частоты, кГц	Значение измеренной частоты, кГц	Нижний предел, кГц	Верхний предел, кГц
0,020		0,019998	0,020002
0,040		0,039996	0,040004
0,100		0,099999	0,100001
1,000		0,99999	1,00001
10,000		9,999	10,001
100,000		99,99	100,01
200,000		199,98	200,02

Результаты поверки считать положительными, если показания измерителя укладываются в пределы, указанные в таблице 3.

7.3.2 Определение диапазона и погрешности установки уровня тестового сигнала

7.3.2.1 Подсоединить измерительные кабели HZ184 к испытываемому измерителю: два штекера черного кабеля к BNC гнездам L CUR и L POT, а два штекера красного кабеля – к BNC гнездам H CUR и H POT.

7.3.2.2 На испытываемом измерителе нажать кнопку MENU/SELECT, войти в подменю SETUP и после нажатия кнопки LEVEL появляется возможность регулирования уровня

тестового сигнала с помощью поворотной ручки или кнопок со стрелками. Проверить весь диапазон уровней от 50 мВ до 1,5 В.

7.3.2.3 Подключить к зажимам измерительных кабелей измерителя вольтметр В7-78/1, на испытываемом приборе установит уровень тестового сигнала 0,05 В и измерить его вольтметром. Результаты измерения занести в таблицу 4.

7.3.2.4 Проводят измерения других значений уровня тестового сигнала в соответствии с таблицей 4.

Т а б л и ц а 4

Значение установленного уровня, В	Значение измеренного уровня напряжения, В	Нижний предел, В	Верхний предел, В
1	2	3	4
0,050		0,0475	0,0525
0,100		0,895	0,105
1,000		0,95	1,05
1,500		1,425	1,575

Результаты поверки считать положительными, если показания вольтметра укладываются в пределы, указанные в таблице 4.

7.3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления

Примечание – Измерение метрологических характеристик основных измеряемых величин (L, C, R, Z) производится, когда прибор по умолчанию, если специально не оговорено, находится в следующем режиме работы (заводские настройки):

частота тестового сигнала	1 кГц;
напряжение тестового сигнала	1 В;
смещение	выключено;
выбор диапазона измерений	автоматический;
выбор измерительной функции	автоматический;
запуск	непрерывный (CONT);
скорость измерения	SLOW;
режим стабилизации напряжения тестового сигнала	включен.

Если значение величины в поверяемой точке выходит за указанные в таблицах пределы, рекомендуется для повышения точности варьировать частоту тестового сигнала в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

7.3.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения сопротивления производить с помощью мер сопротивления E1-5 и магазина сопротивлений Р4002. Перед проведением измерений выполнить калибровки с замкнутой и разомкнутой электрическими цепями в соответствии с руководством по эксплуатации измерителя.

7.3.3.2 Подсоединить измерительные кабели к мере сопротивления 1 Ом. Поверяемый измеритель должен автоматически выбрать измерительную функцию R-Q и необходимый диапазон измерения из шести возможных.

7.3.3.3 Измерения проводить последовательно на частотах тестового сигнала и значениях мер сопротивления, указанных в таблице 5. Соответствующие показания дисплея измерителя заносят в третий столбец таблицы 5.

Результаты поверки считать положительными, если показания измерителя укладываются в пределы, указанные в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Сопротивление меры	Частота тестового сигнала, кГц	Показания дисплея измерителя	Нижний предел	Верхний предел
1 Ом	0,04		0,990 Ом	1,010 Ом
	0,1			
	1			
	10			

	100		0,983 Ом	1,017 Ом
10 Ом	0,04		9,8999 Ом	10,1001 Ом
	0,1			
	1			
	10			
	100		9,7998 Ом	10,2002 Ом
100 Ом	0,04		99,950	100,050 Ом
	0,1			
	1			
	10			
	100		99,900 Ом	100,100 Ом
1 кОм	100		99,800 Ом	100,200 Ом
	0,04		0,9992 кОм	1,0008 кОм
	0,1			
	1			
	10			
10 кОм	100		0,9984 кОм	1,0016 кОм
	0,04		0,99678 кОм	1,00322 кОм
	0,1		9,9875 кОм	10,0125 кОм
	1			
	10			
100 кОм	100			
	0,04		9,975 кОм	10,025 кОм
	0,1		9,9499 кОм	10,0501 кОм
	1		99 кОм	101 кОм
	10			
1 МОм	100			
	0,04			
	0,1			
	1			
	10			
10 МОм	100		0,999 МОм	1,001 МОм
	0,04		9,794 МОм	10,206 МОм
	0,1			
	1			
	10			

7.3.4 Определение основной абсолютной погрешности измерения емкости

7.3.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения емкости производится с помощью мер емкости Р597. Перед проведением измерений выполнить калибровки с замкнутой и разомкнутой электрическими цепями в соответствии с руководством по эксплуатации измерителя.

7.3.4.2 Подсоединить измерительные кабели к мере емкости 1 нФ. Поверяемый прибор должен автоматически выбрать измерительную функцию C-D и необходимый диапазон измерения из шести возможных.

7.3.4.3 Измерения проводить на частоте тестового сигнала 1 кГц. Соответствующие показания дисплея измерителя заносить в третий столбец таблицы 6.

7.3.4.4 Провести измерения по пунктам 7.3.4.2 и 7.3.4.3 для других значений меры емкости в соответствии с таблицей 6.

Т а б л и ц а 6

Значение емкости меры	Значение импеданса	Показания дисплея прибора	Нижний предел	Верхний предел
1 нФ	159 кОм		0,9874 нФ	1,0126 нФ
10 нФ	15,9 кОм		9,984 нФ	10,018 нФ
100 нФ	1,590 кОм		99,95 нФ	100,05 нФ
1000 нФ	159 Ом		995 нФ	1005 нФ

Результаты поверки считать положительными, если показания измерителя укладываются в пределы, указанные в таблице 6.

7.3.5 Определение основной абсолютной погрешности измерения индуктивности

7.3.5.1 Определение основной относительной погрешности измерения индуктивности производить с помощью мер индуктивности Р596. Перед проведением измерений выполнить калибровки с замкнутой и разомкнутой электрическими цепями.

7.3.5.2 Подсоединить измерительные кабели к мере индуктивности 100 мкГн. Поверяемый прибор должен автоматически выбрать измерительную функцию L-Q и необходимый диапазон измерения из шести возможных.

7.3.5.3 Измерения проводят на частоте тестового сигнала 1 кГц. Соответствующие показания поверяемого измерителя заносить в третий столбец таблицы 7.

7.3.5.4 Провести измерения по пунктам 7.3.5.2, 7.3.5.3 для других значений меры индуктивности в соответствии с таблицей 7.

Т а б л и ц а 7

Значение индуктивности меры	Значение импеданса	Показания дисплея прибора	Нижний предел	Верхний предел
100 мкГн	0,628 Ом		98,3	101,7 мкГн
1 мГн	6,28 Ом		0,982 мГн	1,018 мГн
10 мГн	62,8 Ом		9,984 мГн	10,016 мГн
100 мГн	628 Ом		99,75 мГн	100,25 мГн

Результаты поверки считать положительными, если показания дисплея измерителя укладываются в пределы, указанные в таблице 7.

7.3.6 Определение основной абсолютной погрешности измерения импеданса

7.3.6.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения импеданса (полного комплексного сопротивления) производить с помощью составных мер емкости Р597 и магазина сопротивлений Р4830/1, включенных последовательно. Перед проведением измерений выполнить калибровки с замкнутой и разомкнутой электрическими цепями. Для соединения использовать короткий кабель, обращая внимание на экранировку мер и соединений клемм «корпусов».

7.3.6.2 Подсоединить измерительные кабели к составной мере. Испытываемый измеритель должен автоматически выбрать измерительную функцию Z-Θ и необходимый диапазон измерения из шести возможных. Если этого не произошло, следует выйти из режима автоматических измерений и нажать кнопку Z-Θ.

7.3.6.2 Измерения проводить на частоте тестового сигнала 1 кГц. Значения величин составной меры задавать в соответствии с таблицей 8. Соответствующие показания испытываемого прибора заносить в третий столбец таблицы 8.

Результаты поверки считать положительными, если показания дисплея измерителя укладываются в пределы, указанные в таблице 8.

Т а б л и ц а 7

Значение компонентов составной меры	Номинальное значение импеданса	Показания дисплея измерителя	Нижний предел	Верхний предел
C=100 пФ R=10 кОм	1588258 Ом		1584135 Ом	1592381 Ом
C=1 нФ R=5 кОм	159314,5 Ом		157102,5 Ом	161526,5 Ом
C=10 нФ R=5 кОм	16689 Ом		16664 Ом	16714 Ом
C=100 нФ R=5 кОм	5247,4 Ом		5222,4 Ом	5272,4 Ом
C=100 нФ R=10 кОм	10125,96 Ом		10100,96 Ом	10150,96 Ом

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки на прибор выдается "Свидетельство о поверке" установленного образца.

8.3 При отрицательных результатах поверки на прибор выдается "Извещение о непригодности" установленного образца с указанием причин непригодности.

Нач. отдела ФБУ «ЦСМ Московской области»

Вед. инженер ФБУ «ЦСМ Московской области»

Handwritten signatures of the two officials. The first signature is for N.N. Zdorikov and the second is for V.V. Kubyshkin.

Н.Н. Здориков

В.В. Кубышкин