Центральная измерительная лаборатория

Открытого акционерного общества «МНИПИ»

Аттестат аккредитации BY/112 3.0087 от 03.11.97 г. действителен до 02.04.2027 г

**Протокол поверки № /22**

**измерителя иммитанса Е7-20**

**Зав. №** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **выпуск** 20 года

**Заявитель**  ОАО «МНИПИ»

**Наименование лаборатории, проводившей поверку** ЦИЛ ОАО «МНИПИ»,

**Место поверки** г. Минск, ул. Я. Коласа, 73 ком. 1004А, тел. 270-01-45

**Методика поверки** МП.МН 1353-2004

**Дата поверки** начало " " 2024 г. окончание " " 2024 г.

**Условия поверки:**

– температура окружающего воздуха, 0С \_\_\_\_\_\_\_\_\_

– относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_\_\_\_\_

– атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_\_\_\_\_

– напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В \_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Применяемые эталоны единиц величин:** частотомер Ч3-81/1 №234, меры емкости Р597**:**

№1001, №1354, №899, №1119, меры индуктивности Р5105 №990, Р5107 №865, Р5109

№1327, Р5113 №835, Р5115 №1408, магазин сопротивлений Р4830/1 №1086,

мера электрического сопротивления Р4017 № 477, набор мер сопротивлений Н2-2 №02

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2 Электрическая прочность изоляции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3 Опробование \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение погрешности установки рабочей частоты \_\_\_\_\_\_\_\_\_

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная частота | | Измеренное значение, мкс | Допускаемая погрешность, % | Диапазоны допускаемых значений, мкс |
| Fуст, Гц | Туст =1/Fуст, мкс |
| 25 | 40 000,00 |  | ±0,02 | 39992,00 - 40008,00 |
| 102 | 10 000,00 |  | ±0,02 | 9998,00 - 10002,00 |
| 103 | 1 000,00 |  | ±0,02 | 999,80 - 1000,20 |
| 104 | 100,000 |  | ±0,02 | 99,980 - 100,020 |
| 105 | 10,0000 |  | ±0,02 | 9,9980 - 10,0020 |
| 106 | 1,00000 |  | ±0,02 | 0,99980 - 1,00020 |

4.2 Определение основной погрешности измерения параметров Rp, Rs, Cp, Ls

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номиналь-ное значение | Предел измерения  | Z | | Изме- ряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Результат  измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 10 МОм | 10 МОм | Rp | 25 |  | ± 0,8 % | 9920,0 кОм - 10,080 МОм |
| 102 |  | ± 0,40 % | 9960,0 кОм - 10,040 МОм |
| 103 |  | ± 0,32 % | 9968,0 кОм - 10,032 МОм |
| 1 МОм | 10 МОм | Rp | 25 |  | ± 0,8 % | 992,00 - 1008,0 кОм |
| 102 |  | ± 0,40 % | 996,00 - 1004,0 кОм |
| 103 |  | ± 0,32 % | 996,80 - 1003,2 кОм |
| 1 МОм | Rp | 25 |  | ± 0,8 % | 992,00 - 1008,0 кОм |
| 102 |  | ± 0,24 % | 997,60 - 1002,4 кОм |
| 103 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 кОм |
| 104 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 кОм |

Протокол № \_\_\_\_\_/22

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номиналь-ное значение | Предел измерения  | Z | | Изме- ряемый параметр | Рабочая частота Гц | Результат  измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 100 кОм | 1 МОм | Rp | 25 |  | ± 0,8 % | 99,200 -100,80 кОм |
| 102 |  | ± 0,24 % | 99,760 -100,24 кОм |
| 103 |  | ± 0,16 % | 99,840 -100,16 кОм |
| 104 |  | ± 0,4 % | 99,600 - 100,40 кОм |
| 100 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 99,600 - 100,40 кОм |
| 102 |  | ± 0,16 % | 99,840 -100,16 кОм |
| 103 |  | ± 0,08 % | 99,920 - 100,08 кОм |
| 104 |  | ± 0,16 % | 99,840 -100,16 кОм |
| 105 |  | ± 0,72 % | 99,280 - 100,72 кОм |
| 10 кОм | 100 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 9960,0 Ом - 10,040кОм |
| 102 |  | ± 0,16 % | 9984,0 Ом - 10,016кОм |
| 103 |  | ± 0,08 % | 9992,0 Ом - 10,008 кОм |
| 104 |  | ± 0,16 % | 9984,0 Ом - 10,016 кОм |
| 105 |  | ± 0,72 % | 9928,0 Ом - 10,072 кОм |
| 10 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 9960,0 Ом - 10,040 кОм |
| 102 |  | ± 0,16 % | 9984,0 Ом - 10,016 кОм |
| 103 |  | ± 0,08 % | 9992,0 Ом - 10,008 кОм |
| 104 |  | ± 0,16 % | 9984,0 Ом - 10,016 кОм |
| 105 |  | ± 0,4 % | 9960,0 Ом - 10,040 кОм |
| 106 |  | ± 1,6 % | 9840,0 Ом - 10,160 кОм |
| 1 кОм | 10 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 Ом |
| 102 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 Ом |
| 103 |  | ± 0,08 % | 999,20 - 1000,8 Ом |
| 104 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 Ом |
| 105 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 Ом |
| 106 |  | ± 1,6 % | 984,00 - 1016,0 Ом |
| 1 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 Ом |
| 102 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 Ом |
| 103 |  | ± 0,08 % | 999,20 - 1000,8 Ом |
| 104 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 Ом |
| 105 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 Ом |
| 106 |  | ± 1,6 % | 984,00 - 1016,0 Ом |
| 100 Ом | 1 кОм | Rp | 25 |  | ± 0,4 % | 99,600 - 100,40 Ом | |
| 102 |  | ± 0,16 % | 99,840 - 100,16 Ом | |
| 103 |  | ± 0,08 % | 99,920 - 100,08 Ом | |
| 104 |  | ± 0,16 % | 99,840 - 100,16 Ом | |
| 105 |  | ± 0,4 % | 99,600 - 100,40 Ом | |
| 106 |  | ± 1,6 % | 98,400 - 101,60 Ом | |
| 100 Ом | Rs | 25 |  | ± 0,48 % | 99,520 - 100,48 Ом | |
| 102 |  | ± 0,24 % | 99,760 - 100,24 Ом | |
| 103 |  | ± 0,16 % | 99,840 - 100,16 Ом | |
| 104 |  | ± 0,24 % | 99,760 - 100,24 Ом | |
| 105 |  | ± 0,4 % | 99,600 - 100,40 Ом | |
| 106 |  | ± 1,6 % | 98,400 - 101,60 Ом | |
| 10 Ом | 100 Ом | Rs | 25 |  | ± 0,48 % | 9952,0 мОм - 10,048 Ом | |
| 102 |  | ± 0,24 % | 9976,0 мОм - 10,024 Ом | |
| 103 |  | ± 0,16 % | 9984,0 мОм - 10,016 Ом | |
| 104 |  | ± 0,24 % | 9976,0 мОм - 10,024 Ом | |
| 105 |  | ± 0,4 % | 9960,0 мОм - 10,040 Ом | |
| 106 |  | ± 1,6 % | 9840,0 мОм - 10,160 Ом | |

Протокол № \_\_\_\_\_/22

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номиналь-ное значение | Предел измерения  | Z | | Изме- ряемый параметр | Рабочая частота Гц | Результат  измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 10 Ом | 10 Ом | Rs | 25 |  | ± 0,8 % | 9920,0 мОм - 10,080 Ом | |
| 102 |  | ± 0,4 % | 9960,0 мОм - 10,040 Ом | |
| 103 |  | ± 0,24 % | 9976,0 мОм - 10,024 Ом | |
| 104 |  | ± 0,32 % | 9968,0 мОм - 10,032 Ом | |
| 105 |  | ± 0,64 % | 9936,0 мОм - 10,064 Ом | |
| 106 |  | ± 2,4 % | 9760,0 мОм - 10,240 Ом | |
| 1 Ом | 10 Ом | Rs | 25 |  | ± 0,8 % | 992,00 - 1008,0 мОм | |
| 102 |  | ± 0,4 % | 996,00 - 1004,0 мОм | |
| 103 |  | ± 0,24 % | 997,60 - 1002,4 мОм | |
| 104 |  | ± 0,32 % | 996,80 - 1003,2 мОм | |
| 105 |  | ± 0,64 % | 993,60 - 1006,4 мОм | |
| 1 Ом | Rs | 25 |  | ± 0,8 % | 992,00 - 1008,0 мОм | |
| 102 |  | ± 0,56 % | 994,40 - 1005,6 мОм | |
| 103 |  | ± 0,32 % | 996,80 - 1003,2 мОм | |
| 104 |  | ± 0,32 % | 996,80 - 1003,2 мОм | |
| 105 |  | ± 0,72 % | 992,80 - 1007,2 мОм | |
| 20 пФ | 10 МОм | Сp | 103 |  | ± 0,32% | 19,936 - 20,064 пФ | |
| 100 пФ | 10 МОм | Cp | 103 |  | ± 0,32 % | 99,680 - 100,32 пФ | |
| 1 нФ | 1 МОм | Cp | 103 |  | ± 0,16 % | 998,40 - 1001,6 пФ | |
| 10 нФ | 100 кОм | Cp | 103 |  | ± 0,08 % | 9,9920 - 10,008 нФ | |
| 100 нФ | 10 кОм | Cp | 103 |  | ± 0,08 % | 99,920 - 100,08 нФ | |
| 100 мкГн | 1 Ом | Ls | 103 |  | ± 0,32 % | 99,680 - 100,32 мкГн | |
| 1 мГн | 10 Ом | Ls | 103 |  | ± 0,24 % | 997,60 - 1002,4 мкГн | |
| 10 мГн | 100 Ом | Ls | 103 |  | ± 0,16 % | 9984,0 мкГн - 10,016 мГн | |
| 100 мГн | 1 кОм | Ls | 103 |  | ± 0,08 % | 99,920 - 100,08 мГн | |
| 1 Гн | 10 кОм | Ls | 103 |  | ± 0,08 % | 999,20 - 1000,8 мГн | |

4.3 Определение основной погрешности измерения параметров D, Q

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение | Предел измерения  | Z | | Изме- ряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Действи-тельное значение | Результат измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| Р597 Р4830/1    1 нФ 159,16 Ом | 1 МОм | D | 103 | 0,0010 |  | ± 0,0016 | (-0,0006) -0,0026 |
| Р597 Р4830/1    1 нФ 1,5916 кОм | 1 МОм | D | 103 | 0,0100 |  | ± 0,0018 | 0,0082 - 0,0118 |
| Q | 103 | 100,0 |  | ± 18 % | 82 - 118 |
| Р597 Р4830/1    10 нФ 1,5916 кОм | 100 кОм | D | 103 | 0,1000 |  | ± 0,0016 | 0,0984 - 0,1016 |
| Q | 103 | 10,00 |  | ± 1,6 % | 9,84 - 10,16 |
| Р597 Р4830/1    100 нФ 1,5916кОм | 10 кОм | D | 103 | 1,000 |  | ± 0,009 | 0,991 - 1,009 |
| Примечание: напряжение измерительного сигнала – 1 В, напряжение смещения – 0 В, скорость измерения – норма. | | | | | | | |

Результаты поверки пригоден к применению

Поверитель инженер

(должность) (подпись) (расшифровка подписи)