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 Е7-30**

**Зав. №** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **выпуск** 2024 года

**Заявитель**:

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

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

## **Методика поверки** МРБ МП.2573-2016 **Дата поверки:** начало " " 20 г. окончание " " 20 г.

## **Условия поверки:**

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

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

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

– напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

– частота питающей сети, Гц \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Применяемые эталоны единиц величин:** частотомер Ч3-81 № , меры емкости Р597**:** №1001,

№1354, №899, №1119, меры индуктивности Р5105 №990, Р5107 №865, Р5109 №1327, Р5113 №835, Р5115

№1408, магазин сопротивлений Р4830/1 № , мера электрического сопротивления Р4017 № , набор

мер сопротивлений Н2-2 №

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

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

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

4 Определение погрешности установки частоты измерительного сигнала

### Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Установленная частота | | Измеренное значение | Допускаемая погрешность,  % | Пределы допускаемых значений,  мкс |
| Fуст,  Гц | Туст =1/Fуст  мкс |
| 25 | 40 000,00 |  | ±0,02 | 39992,0 - 40008,0 |
| 102 | 10 000,00 |  | ±0,02 | 9998,0 - 10002,0 |
| 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 |
| 3 · 106 | 0,33333 |  | ±0,02 | 0,33326 - 0,33339 |

### 5 Определение основной погрешности измерения

### Таблица 2

| Номинальное значение | Предел измерения  | Z | | Измеряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Действи-тельное значение | Результат измерения | Пределы допускаемой погрешности  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». | | | | | | | |

Протокол № /22

### Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение | Предел измерения  | Z | | Измеряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Результат измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 10 МОм | 10 МОм | Rp | 25 |  | ±1,52 % | 9,848 – 10,152 МОм |
| 102 |  | ±0,80 % | 9,920 – 10,080 МОм |
| 103 |  | ±0,64 % | 9,936 – 10,064 МОм |
| 1 МОм | 10 МОм | Rp | 25 |  | ±0,80 % | 992,00 кОм – 1,0080 МОм |
| 102 |  | ±0,40 % | 996,00 кОм – 1,0040 МОм |
| 103 |  | ±0,32 % | 996,80 кОм – 1,0032 МОм |
| 1 МОм | Rp | 25 |  | ±0,08 % | 999,20 кОм – 1,0008 МОм |
| 102 |  | ±0,24 % | 997,60 кОм – 1,0024 МОм |
| 103 |  | ±0,16 % | 998,40 кОм – 1,0016 МОм |
| 104 |  | ±0,40 % | 996,00 кОм – 1,0040 МОм |
| 100 кОм | 1 МОм | Rp | 25 |  | ±0,80 % | 99,200 – 100,80 кОм |
| 102 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 кОм |
| 103 |  | ±0,16 % | 99,840 – 100,16 кОм |
| 104 |  | ±0,40 % | 99,600 – 100,40 кОм |
| 100 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 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 мкСм) | 100 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 9,9600 – 10,040 кОм |
| 102 |  | ±0,16 % | 9,9840 – 10,016 кОм |
| 103 |  | ±0,08 % | 9,9920 – 10,008 кОм |
| 104 |  | ±0,16 % | 9,9840 – 10,016 кОм |
| 105 |  | ±0,72 % | 9,9280 – 10,072 кОм |
| 10 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 9,9600 – 10,040 кОм |
| 102 |  | ±0,08 % | 9,9920 – 10,008 кОм |
| 103 |  | ±0,08 % | 9,9920 – 10,008 кОм |
| 104 |  | ±0,16 % | 9,9840 – 10,016 кОм |
| 105 |  | ±0,40 % | 9,9600 – 10,040 кОм |
| 106 |  | ±0,80 % | 9,9200 – 10,080 кОм |
| Gp | 103 |  | ±0,08 % | 99,920 – 100,08 мкс |
| 1 кОм | 10 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 996,00 Ом – 1,0040 кОм |
| 102 |  | ±0,08 % | 999,20 Ом – 1,0008 кОм |
| 103 |  | ±0,08 % | 999,20 Ом – 1,0008 кОм |
| 104 |  | ±0,16 % | 998,40 Ом – 1,0016 кОм |
| 105 |  | ±0,40 % | 996,00 Ом – 1,0040 кОм |
| 106 |  | ±0,64 % | 994,60 Ом – 1,0064 кОм |
| 1 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 996,00 Ом – 1,0040 кОм |
| 102 |  | ±0,16 % | 998,40 Ом – 1,0016 кОм |
| 103 |  | ±0,08 % | 999,20 Ом – 1,0008 кОм |
| 104 |  | ±0,16 % | 998,40 Ом – 1,0016 кОм |
| 105 |  | ±0,24 % | 997,60 Ом – 1,0024 кОм |
| 106 |  | ±0,64 % | 994,60 Ом – 1,0064 кОм |
| | Z | | 25 |  | ±0,40 % | 996,00 Ом – 1,0040 кОм |
| 102 |  | ±0,16 % | 998,40 Ом – 1,0016 кОм |
| 103 |  | ±0,08 % | 999,20 Ом – 1,0008 кОм |
| 104 |  | ±0,16 % | 998,40 Ом – 1,0016 кОм |
| 105 |  | ±0,24 % | 997,60 Ом – 1,0024 кОм |
| 106 |  | ±0,64 % | 994,60 Ом – 1,0064 кОм |
| φ | 103 |  | ±0,08º | (-0,08) - 0,08 º |

Протокол № /22

### Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение | Предел измерения  | Z | | Измеряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Результат измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 100 Ом | 1 кОм | Rp | 25 |  | ±0,40 % | 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 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 Ом |
| 106 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 Ом |
| 100 Ом | Rs | 25 |  | ±0,48 % | 99,520 – 100,48 Ом |
| 102 |  | ±0,16 % | 99,840 – 100,16 Ом |
| 103 |  | ±0,16 % | 99,840 – 100,16 Ом |
| 104 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 Ом |
| 105 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 Ом |
| 106 |  | ±0,24 % | 99,760 – 100,24 Ом |
| 10 Ом | 100 Ом | Rs | 25 |  | ±0,48 % | 9,9520 – 10,048 Ом |
| 102 |  | ±0,16 % | 9,9840 – 10,016 Ом |
| 103 |  | ±0,16 % | 9,9840 – 10,016 Ом |
| 104 |  | ±0,24 % | 9,9760 – 10,024 Ом |
| 105 |  | ±0,24 % | 9,9760 – 10,024 Ом |
| 106 |  | ±0,64 % | 9,9360 – 10,064 Ом |
| 10 Ом | Rs | 25 |  | ±0,80 % | 9,9200 – 10,080 Ом |
| 102 |  | ±0,72 % | 9,9280 – 10,072 Ом |
| 103 |  | ±0,24 % | 9,9760 – 10,024 Ом |
| 104 |  | ±0,32 % | 9,9680 – 10,032 Ом |
| 105 |  | ±0,64 % | 9,9360 – 10,064 Ом |
| 106 |  | ±0,64 % | 9,9360 – 10,064 Ом |
| 1 Ом | 10 Ом | Rs | 25 |  | ±0,80 % | 992,00 мОм – 1,0080 Ом |
| 102 |  | ±0,24 % | 997,60 мОм – 1,0024 Ом |
| 103 |  | ±0,24 % | 997,60 мОм – 1,0024 Ом |
| 104 |  | ±0,32 % | 996,80 мОм – 1,0032 Ом |
| 105 |  | ±0,64 % | 993,60 мОм – 1,0064 Ом |
| 106 |  | ±0,80 % | 992,00 мОм – 1,0080 Ом |
| 1 Ом | Rs | 25 |  | ±0,80 % | 992,00 мОм – 1,0080 Ом |
| 102 |  | ±0,56 % | 994,40 мОм – 1,0056 Ом |
| 103 |  | ±0,32 % | 996,80 мОм – 1,0032 Ом |
| 104 |  | ±0,32 % | 996,80 мОм – 1,0032 Ом |
| 105 |  | ±0,72 % | 992,80 мОм – 1,0028 Ом |

Протокол № /22

### Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение | Предел измерения  | Z | | Измеряемый параметр | Рабочая частота, Гц | Результат измерения | Допускаемая погрешность | Диапазоны допускаемых значений |
| с учетом 20 % запаса | |
| 20 пФ | 10 МОм | Сp | 103 |  | ±0,54 % | 19,892 – 20,108 пФ |
| D | 103 |  | ±0,0054 | -0,0054 – 0,0054 |
| 100 пФ | 10 МОм | Сp | 103 |  | ±0,34 % | 99,660 – 100,34 пФ |
| D | 103 |  | ±0,0034 | -0,0034 - 0,0034 |
| 1 нФ | 1 МОм | Cp | 103 |  | ±0,16 % | 998,40 – 1001,6 пФ |
| Cs |  | ±0,16 % | 998,40 – 1001,6 пФ |
| D |  | ±0,0016 | -0,0016 – 0,0016 |
| Xs |  | ±0,16 % | (-159,02) – (-159,53) кОм |
| φ |  | ±0,16º | (-89,84º) – (-90,16º) |
| 10 нФ | 100 кОм | Cp | 103 |  | ±0,08 % | 9,9920 – 10,008 нФ |
| D |  | ±0,0008 | -0,0008 - 0,0008 |
| 100 нФ | 10 кОм | Cp | 103 |  | ±0,08 % | 99,920 – 100,08 нФ |
| D |  | ±0,0008 | -0,0008 - 0,0008 |
| 100 мкГн | 1 Ом | Ls | 103 |  | ±0,44 % | 99,560 – 100,44 мкГн |
| 1 мГн | 10 Ом | Ls |  | ±0,29 % | 0,9971 – 1,0029 мГн |
| 10 мГн | 100 Ом | Ls | 103 |  | ±0,18 % | 9,9820 – 10,018 мГн |
| 100 мГн | 1 кОм | Ls | 103 |  | ±0,10 % | 99,900 – 100,10 мГн |
| 1 Гн | 10 кОм | Ls | 103 |  | ±0,09 % | 999,10 мГн – 1,0009 Гн |

Результаты поверки пригоден к применению

Поверитель инженер

(должность) (подпись) (расшифровка подписи)