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 Е7-29**

**Зав. №** \_\_\_\_\_\_\_\_\_ **выпуск** 20 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. 2664-2017 **Дата поверки:** начало " " 20 г. окончание " " 20 г.

## **Условия поверки:**

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

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

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

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

**Применяемые эталоны единиц величин:** меры емкости Р597**:** № 1001, №1297, № 1354;

набор мер емкости Е1-3 № 0020; меры индуктивности Р5101 №782, Р5103 №760, Р5105 №990;

набор мер сопротивлений Н2-2 №02 ; частотомер Ч3-81/1 №234

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

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

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

4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

5. Определение метрологических характеристик

5.1 Определение относительной погрешности установки частоты испытательного сигнала

### Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Установленное значение частоты | Измеренное значение частоты,  кГц | Пределы допустимых значений измеренной частоты, кГц | |
| минимальное | максимальное |
| 50 кГц |  | 49,990 | 50,010 |
| 100 кГц |  | 99,980 | 100,02 |
| 1 МГц |  | 999,80 | 1000,2 |
| 10 МГц |  | 9998,0 | 10 002 |
| 15 МГц |  | 14997 | 15 003 |

5.2 Определение основной относительной погрешности измерения величин R, C, L

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение меры | Предел измерений | Частота, Гц | Измеряе- мый параметр | Результат измерения | Пределы допускаемых значений сопротивления | |
| минимальное | максимальное |
| 1 Ом | 1 Ом | 50 кГц | Rs |  | 990,00 мОм | 1,0100 Ом |
| 100 кГц |  | 990,00 мОм | 1,0100 Ом |
| 10 Ом | 50 кГц | Rs |  | 986,00 мОм | 1,0140 Ом |
| 100 кГц |  |  | 986,00 мОм | 1,0140 Ом |
| 1 МГц |  | 978,00 мОм | 1,0280 Ом |

Протокол № /22

Продолжение таблицы .2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номинальное значение меры | Предел измерений | Частота, Гц | Измеряе- мый параметр | Результат измерения | Пределы допускаемых значений сопротивления | |
| минимальное | максимальное |
| 10 Ом | 10 Ом | 50 кГц | Rs |  | 9,9500 Ом | 10,050 Ом |
| 100 кГц |  | 9,9500 Ом | 10,050 Ом |
| 1 МГц |  | 9,9000 Ом | 10,100 Ом |
| 100 Ом | 50 кГц | Rs |  | 9,9440 Ом | 10,056 Ом |
| 100 кГц |  | 9,9440 Ом | 10,056 Ом |
| 1 МГц |  | 9,9250 Ом | 10,075 Ом |
| 10 МГц |  | 8,6000 Ом | 11,400 Ом |
| 100 Ом | 100 Ом | 50 кГц | Rs |  | 99,800 Ом | 100,20 Ом |
| 100 кГц |  | 99,800 Ом | 100,20 Ом |
| 1 МГц |  | 99,700 Ом | 100,30 Ом |
| 10 МГц |  | 95,000 Ом | 105,00 Ом |
| 1 кОм | 50 кГц | Rр |  | 99,800 Ом | 100,20 Ом |
| 100 кГц |  | 99,800 Ом | 100,20 Ом |
| 1 МГц |  | 99,700 Ом | 100,30 Ом |
| 10 МГц |  | 95,000 Ом | 105,00 Ом |
| 1 кОм | 1 кОм | 50 кГц | Rр |  | 996,20 Ом | 1,0038 кОм |
| 100 кГц |  | 996,20 Ом | 1,0038 кОм |
| 1 МГц |  | 992,50 Ом | 1,0075 кОм |
| 10 МГц |  | 925,00 Ом | 1,0750 кОм |
| 10 кОм | 50 кГц | Rр |  | 997,00 Ом | 1,0030 кОм |
| 100 кГц |  | 997,00 Ом | 1,0030 кОм |
| 1 МГц |  | 995,00 Ом | 1,0050 кОм |
| 10 МГц |  | 900,00 Ом | 1,1000 кОм |
| 10 кОм | 10 кОм | 50 кГц | Rр |  | 9,9250 кОм | 10,075 кОм |
| 100 кГц |  | 9,9250 кОм | 10,075 кОм |
| 1 МГц |  | 9,8600 кОм | 10,140 кОм |
| 10 МГц |  | 7,2000 кОм | 12,800 кОм |
| 100 кОм | 50 кГц | Rр |  | 9,9500 кОм | 10,050 кОм |
| 100 кГц |  | 9,9500 кОм | 10,050 кОм |
| 1 МГц |  | 9,9000 кОм | 10,100 кОм |
| 100 кОм | 100 кОм | 50 кГц | Rр |  | 98,600 кОм | 101,40 кОм |
| 100 кГц |  | 98,600 кОм | 101,40 кОм |
| 1 МОм | 50 кГц | Rр |  | 99,000 кОм | 101,00 кОм |
| 100 кГц |  | 99,000 кОм | 101,00 кОм |
| Примечание – Выбор предела измерений ручной. | | | | | | |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство присоеди- нительное | Тип меры | Номиналь-ное значе- ние меры | Частота | Предел измере-ний | Измеря-емый пара-метр | Результат измерения | Пределы допустимых значений параметра | |
| минимальное | максимальное |
| УП-2 | Р597/1 | 1 пФ | 100 кГц | 1 МОм | Cp |  | 0,8800 пФ | 1.1200 пФ |
| Р597/2 | 10 пФ | 100 кГц | 1 МОм |  | 9,6700 пФ | 10.330 пФ |
| 100 пФ | 100 кГц | 100 кОм |  | 98,320 пФ | 101.68 пФ |
| Р597/7 | 1000 пФ | 100 кГц | 10 кОм |  | 990,10 пФ | 1009.9 пФ |

Протокол № /22

Продолжение таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Устройство присоеди- нительное | Тип меры | Номиналь-ное значе- ние меры | Частота | Предел измере-ний | Измеря-емый пара-метр | Результат измерения | Пределы допустимых значений параметра | |
| минимальное | максимальное |
| УП-9 | Е1-3 | 100 пФ | 1 МГц | 10 кОм | Cp |  | 99,440 пФ | 100.56 пФ |
| 3 МГц | 1 кОм |  | 98,450 пФ | 101.55 пФ |
| 10 МГц | 1 кОм |  | 96,700 пФ | 103.30 пФ |
| 15 МГц | 1 кОм |  | 95,450 пФ | 104.55 пФ |
| 300 пФ | 1 МГц | 1 кОм | Cp |  | 298,44 пФ | 301.56 пФ |
| 3 МГц | 1 кОм |  | 296,95 пФ | 303.05 пФ |
| 10 МГц | 100 Ом |  | 282,34 пФ | 317.65 пФ |
| 15 МГц | 100 Ом |  | 269,28 пФ | 330.72 пФ |
| 1000 пФ | 1 МГц | 1 кОм | Cp |  | 996,70 пФ | 1003.3 пФ |
| 3 МГц | 100 Ом |  | 982,30 пФ | 1017.7 пФ |
| 10 МГц | 100 Ом |  | 897,20 пФ | 1102.8 пФ |
| 15 МГц | 100 Ом |  | 798,70 пФ | 1201.3 пФ |
| УП-2 | Р5101 | 1 мкГн | 50 кГц | 1 Ом | Ls |  | 0,9677 мкГн | 1,0323 мкГн |
| Р5103 | 10 мкГн | 50 кГц | 10 Ом | Ls |  | 9,8380 мкГн | 10,162 мкГн |
| Р5105 | 100 мкГн | 50 кГц | 100 Ом | Ls |  | 99,350 мкГн | 100,65 мкГн |

4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения величин D, Q

Таблица 4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Составная мера tg(D) по ГОСТ 8.294-85 | Измеряемый параметр | Действитель- ное значение параметра | Измеренное  значение параметра | Пределы допустимых значений параметра | |
| минимальное | максимальное |
| С2-29-0,125-160 кОм  0,25 %  Р597/2 – 100 пФ | D | 0,1000 |  | 0,0900 | 0,1100 |
| Q | 10,000 |  | 9,000 | 11,000 |
| С2-29-0,125-160 кОм  0,25 %  Р597/7 –1000 пФ | D | 0,0100 |  | 0,0000 | 0,0200 |
| Примечание – Частота 100 кГц. Устройство присоединительное УП-2. | | | | | |

Результаты поверки пригоден к применению

Поверитель инженер

(должность) (подпись) (расшифровка подписи)