

ООО «ЗИП-Научприбор»

ОКП 42 2513



Меры многозначные электрического сопротивления  
МС 3057 и МС 3057.1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.425.012 РЭ

Разработал  Деркач С.Н.  
Проверил  Деркач Н.В.  
Руководитель  Деркач Н.В.  
Нормоконтроль  Пивоварова Е.В.

Срок введения  
с 10 01 2018  
(без ограничения срока действия)

г. Краснодар

## СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	Назначение	3
2	Технические данные	3
3	Устройство и работа прибора	5
4	Порядок работы и указание мер безопасности	7
5	Указания по поверке	8
6	Техническое обслуживание	8
7	Возможные неисправности и способы их устранения	9
8	Правила хранения	9
9	Упаковка и транспортировка	9

## 1. Назначение

1.1 Меры многозначные электрического сопротивления типа МС 3057 и МС 3057.1 (в дальнейшем ММЭС) применяются в качестве меры электрического сопротивления постоянному току и позволяют получать значения сопротивления от 0,001 Ом до 122222,221 Ом – для МС 3057 и от 0,01 Ом до 1222222,21 Ом – для МС 3057.1.

1.2 ММЭС предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от 15 до 25 °С и относительной влажности воздуха от 25 до 80% в рабочем диапазоне температур.

Нормальные условия эксплуатации:

- температура (20± 0,5) °С;
- относительная влажность от 25 до 80%;
- атмосферное давление 84-106,7 кПа (630 ÷ 800 мм.рт.ст.).

## 2. Технические данные

2.1 Класс точности ММЭС:

МС 3057 - 0,005/1,5 · 10<sup>-6</sup> или 0,01/1,5 · 10<sup>-6</sup>;  
 МС 3057.1 - 0,005/1,5 · 10<sup>-7</sup> или 0,01/1,5 · 10<sup>-7</sup>.

2.2 Число декад - 8.

2.2.1 Номинальное сопротивление одной ступени старшей декады - 10000 Ом – для МС 3057 и 100000 Ом – для МС 3057.1.

2.2.2 Номинальное сопротивление одной ступени низшей декады - 0,001 Ом – для МС 3057 и 0,01 Ом – для МС 3057.1.

2.3 Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления ММЭС в процентах от номинального, измеренного в нормальных условиях, определяется по формулам:

$$\text{МС 3057: } \delta = \left[ 0,005 + 1,5 \cdot 10^{-6} \left( \frac{R_K}{R} - 1 \right) \right] \quad (1)$$

или 
$$\delta = \left[ 0,01 + 1,5 \cdot 10^{-6} \left( \frac{R_K}{R} - 1 \right) \right] \quad (2)$$

$$\text{МС 3057.1: } \delta = \left[ 0,005 + 1,5 \cdot 10^{-7} \left( \frac{R_K}{R} - 1 \right) \right] \quad (3)$$

или 
$$\delta = \left[ 0,01 + 1,5 \cdot 10^{-7} \left( \frac{R_K}{R} - 1 \right) \right] \quad (4)$$

где: R<sub>к</sub> - наибольшее значение сопротивления ММЭС, Ом;

R- номинальное значение включенного сопротивления, Ом

2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормальных условий применения и некоторой точкой в смежной области, соответствующей наибольшему изменению сопротивления, численно равен значению, определяемому по формулам (1) , (4), для соответствующих значений сопротивления включенных декад.

2.5 Предел допускаемой дополнительной погрешности в процентах от ее номинального значения при изменении мощности рассеивания от номинальной до любого значения, не превышающего максимально допустимую мощность для соответствующих декад, при нормальных условиях применения и установившемся тепловом равновесии, не превышает значения, определяемого по формулам (1) , (4) для соответствующих значений сопротивления включенных декад.

2.6 Термоконтактная э.д.с в измерительной цепи ММЭС при неподвижных переключающих устройствах не превышает 5 мкВ.

2.7 Среднее значение начального сопротивления - R<sub>0</sub> , т.е. сопротивление при установке всех декадных переключателей на нулевые показания, не превышает для МС 3057:

на клемме 100 кОм - 0,02 Ом;

на клемме 100 Ом - 0,008 Ом;

на клемме 10 Ом - 0,007 Ом;

на клемме 1 Ом - 0,006 Ом;

для МС 3057.1:

на клемме 1 МОм - 0,02 Ом;  
 на клемме 100 Ом - 0,01 Ом;  
 на клемме 10 Ом - 0,008 Ом;  
 на клемме 1 Ом - 0,007 Ом.

2.8 Вариация начального сопротивления -  $\Delta R_0$ , вызванная изменением переходных сопротивлений контактов переключателей, не превышает 0,002 Ом.

2.9 Максимальная мощность рассеивания на одну ступень не должна превышать:

- при сопротивлении ступени 0,001 Ом - 0,5 Вт;
- при сопротивлении ступени 0,01 Ом - 0,1 Ом - 1 Вт;
- при сопротивлении ступени 1 Ом - 0,5 Вт.
- при сопротивлении ступени 10, 10<sup>5</sup> Ом - 0,25 Вт.

2.10 Сопротивление изоляции между зажимом внутреннего экрана и изолированной измерительной цепью ММЭС в рабочих условиях применения не менее 20 ГОм.

2.11 Изоляция между зажимом внутреннего экрана и изолированной измерительной цепью ММЭС в рабочих условиях применения выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения переменного тока частоты 50 Гц величиной 1 кВ.

2.12 Габаритные размеры корпуса ММЭС не более 300 x 200 x 150 мм.

2.13 масса не более 3 кг.

### 3. Устройство и работа прибора

3.1 ММЭС состоит из 8 декад, соединенных последовательно.

Старшие 4 декады МС 3057 и 5 декад МС 3057.1 построены по сокращенной пятирезисторной схеме, т.е. каждая декада содержит 5 резисторов с весовыми коэффициентами 1:2:3:4:1, что дает возможность получать при помощи специальной схемы коммутации переключателя одиннадцать номинальных сопротивлений. Четыре младших декады МС 3057 и три младших декады МС 3057.1 построены по классической схеме и содержат каждая по 11 резисторов соответствующего номинального значения сопротивления МС 3057:

- 1 декада: 11 x 10000 Ом имеет 2 резистора по 10000; 20000; 30000; 40000 Ом;
- 2 декада: 11 x 1000 Ом имеет 2 резистора по 1000; 2000; 3000; 4000 Ом;
- 3 декада: 11 x 100 Ом имеет 2 резистора по 100; 200; 300; 400 Ом;
- 4 декада: 11 x 10 Ом имеет 2 резистора по 10; 20; 30; 40 Ом;
- 5 декада: 11 x 1 Ом имеет 11 резисторов по 1 Ом;
- 6 декада: 11 x 0,1 Ом имеет 11 резисторов по 0,1 Ом;
- 7 декада: 11 x 0,01 Ом имеет 11 резисторов по 0,01 Ом;
- 8 декада: 11 x 0,001 Ом имеет 11 резисторов по 0,001 Ом;

МС 3057.1:

- 1 декада: 11 x 100000 Ом имеет 2 резистора по 100000; 200000; 300000; 400000 Ом;
- 2 декада: 11 x 10000 Ом имеет 2 резистора по 10000; 20000; 30000; 40000 Ом;
- 3 декада: 11 x 1000 Ом имеет 2 резистора по 1000; 2000; 3000; 4000 Ом;
- 4 декада: 11 x 100 Ом имеет 2 резистора по 100; 200; 300; 400 Ом;
- 5 декада: 11 x 10 Ом имеет 2 резистора по 10 Ом; 20; 30; 40 Ом;
- 6 декада: 11 x 1 Ом имеет 11 резисторов по 1 Ом;
- 7 декада: 11 x 0,1 Ом имеет 11 резисторов по 0,1 Ом;
- 8 декада: 11 x 0,01 Ом имеет 11 резисторов по 0,01 Ом.

3.2 Все детали прибора смонтированы на пластмассовой панели, которая крепится к корпусу четырьмя винтами. Корпус внутри имеет металлический экран из медной фольги, соединенный с зажимом.

На панели размещены восемь переключателей и 6 клемм:

МС 3057: 0 Ом; 1 Ом; 10 Ом; 100 Ом; 100 кОм и «Экран»;

МС 3057.1: 0 Ом; 1 Ом; 10 Ом; 100 Ом и 1 МОм и «Экран».

Каждый переключатель снабжен лимбами с цифрами для отсчета показаний ММЭС. На панели у каждого переключателя нанесены множители каждой декады и индекс установленного значения сопротивления.

К зажиму 1 Ом подключен выход декад в МС 3057 «0,001 Ом»; «0,01 Ом» и «0,1 Ом», а в МС 3057.1 – выход декад «0,01 Ом» и «0,1 Ом». К зажиму «100 Ом» подключен выход низших 6-и декад ММЭС МС 3057, а к зажиму «100 кОм» - выход всех декад. В ММЭС МС 3057.1 к зажиму «100 кОм» подключен выход низших 7-и декад ММЭС, а к зажиму «1 МОм» - выход всех декад.

#### 4. Порядок работы и указание мер безопасности

4.1 Перед началом использования ММЭС необходимо провернуть несколько раз за ручки переключатели вокруг оси, что улучшит контактирующие свойства переключателей и уменьшит вариацию переходного сопротивления.

4.2 При включении ММЭС в конкретную схему нельзя допускать превышения максимально допустимых токов для каждой декады, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Декады		11x 0,001 Ом	11x 0,01 Ом	11x0,1 Ом	11x1 Ом	11x10 Ом	11x100 Ом	11x11 кОм	11x10 кОм	11x100 кОм
Допускаемая сила тока на ступень, А	МС3057	22	10	3,2	0,7	0,16	0,05	0,016	0,005	-
	МС3057.1	-								0,0016

#### **Внимание !**

**При работе с максимальными токами на декадах «0,001 Ом» и «0,01 Ом» источник тока подключать к выходным зажимам «0 - 1 Ом».**

4.3 Величину сопротивления ММЭС следует устанавливать, суммируя результаты умножения чисел на лимбах на множители индексов, учитывая при этом начальное сопротивление прибора - R<sub>0</sub>, особенно при работе с младшими декадами и использовании выхода ММЭС «1 Ом».

4.4 В электрической схеме ММЭС обеспечено переключение декад без разрыва электрической цепи, однако в цепь, в которую включена ММЭС, во избежание сильных ударов тока при переключении старших декад, желательно схему обесточивать.

#### 5. Указания по проверке

5.1 Проверку ММЭС необходимо производить, согласно методических указаний МИ 1695-87.

#### 6. Техническое обслуживание

6.1 В случае увеличения или превышения допустимых значений начального сопротивления или вариации начального сопротивления ММЭС, перед периодической проверкой произведите чистку и мойку контактов переключателей с последующим обновлением смазки, для чего сделайте следующие операции.

6.1.1 Отверните винты крепления панели к корпусу и снимите панель.

6.1.2 Наклоняя панель с переключателями над ванночкой таким образом, чтобы при промывке нижнего ряда переключателей, смывка стекала в ванночку, тонкой кистью, смоченной в техническом спирте «экстра» ГОСТ 18300-87, промойте контакты нижнего ряда переключателей. Затем переверните панель, чтобы верхний ряд переключателей оказался снизу и также промойте контакты этого ряда переключателей.

6.1.3 Просушите панель с переключателями в термощкафу при температуре 50 - 60 °С в течение 0,5 часа.

6.1.4 После охлаждения до комнатной температуры, нанесите тонким изогнутым пинцетом с кусочком обтирочной замши тонкий слой смазки ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74 на подвижные и несколько неподвижных контактов, каждой платы переключателей и проверните ручку переключателей несколько раз для распределения смазки на все контакты.

6.2 Допускается производить мойку переключателей в ультразвуковой или вибрационной ванне, погружая платы переключателей полностью в ванну со спиртом.

#### 7. Возможные неисправности и методы их устранения

7.1 В процессе эксплуатации ММЭС может подвергаться текущему (мелкому) ремонту. Возможные неисправности и способы их устранения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешние проявления	Вероятная причина	Способ устранения
Лимб переключателя смещен относительно индекса множителя на лицевой панели	Ослаблены винты крепления ручки с лимбом к оси переключателя	Снять крышку с ручки, отвернуть винт крепления ручки к оси переключателя и снять ручку с лимбом. Ослабить саморезы крепления лимба с ручкой, выставить лимб на середину белого сектора и затянуть саморезы поочередно.

7.2 Нарушение пломб прибора, исключаящих доступ к внутренним элементам электрической схемы и монтажу, не допускается в течение гарантийного срока.

7.3 По вопросу среднего ремонта (при необходимости) рекомендуется обращаться на предприятие-изготовитель.

## 8. Правила хранения

8.1 ММЭС до начала эксплуатации должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80%.

8.2 Во время эксплуатации ММЭС без упаковки хранить при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С при относительной влажности до 80%.

## 9. Упаковка и транспортировка

9.1 Упаковка ММЭС и маркировка упаковочной тары должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9181-74.

При упаковке каждая ММЭС должна быть помещена в полиэтиленовый чехол с влагопоглотителем и затем в картонную коробку. Коробка должна быть помещена в транспортный ящик. Пространство между коробкой и стенками ящика должно быть заполнено амортизационным материалом.

9.2 Транспортироваться ММЭС должны в закрытом транспорте любого вида при температуре от минус 50 °С до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре плюс 25 °С.

При транспортировании самолетом ММЭС должны размещаться в герметизированных отапливаемых отсеках.

9.3 Срок переконсервации ММЭС в упаковке - 1 год.