

ООО «ЗИП – Научприбор»

ОКП 42 2512



Директор
ООО «ЗИП – Научприбор»
Герусов Н.О.
2013 г.

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ОДНОЗНАЧНЫЕ МС 3080М

Руководство по эксплуатации
0.140.013 РЭ

Разработал:  Терихов А.Е.
Проверил:  Деркач Н.В.
Руководитель:  Деркач Н.В.
Нормоконтроль:  Луныкина Г.И.

Срок введения

“ ” _____

г.Краснодар
2013

СОДЕРЖАНИЕ

Требования безопасности	3
Описание и принцип работы УОМЭС	3
Методика поверки УОМЭС	8
Правила хранения и транспортирования	1 2
Приложение А Методика определения δR и R_d УОМЭС с $R_{ном}$ от 1 до 10 Ом	1 3
Приложение Б Методики определения отклонения δR и R_d УОМЭС с $R_{ном}$ от 0,001 до 0,1 Ом	15

Руководство по эксплуатации, (далее РЭ), распространяется на универсальные меры электрического сопротивления однозначные типа МС 3080М (далее УОМЭС) и содержит в себе описание конструкции УОМЭС, условия эксплуатации, основные технические характеристики и методику поверки УОМЭС. В РЭ также приводятся меры безопасности при работе с УОМЭС и правила хранения, транспортирования.

1 Требования безопасности

Требования безопасности при работе с УОМЭС соответствуют требованиям ГОСТ Р 12.2.091 – 2002 – для класса защиты I категории измерений.

2 Описание и принцип работы УОМЭС

2.1 Назначение

Универсальные меры электрического сопротивления однозначные типа МС 3080М, (далее УОМЭС), предназначены для работы в цепях постоянного и переменного тока в качестве рабочих и, после соответствующей метрологической аттестации, в качестве эталонных УОМЭС.

2.2 Условия эксплуатации

2.2.1 УОМЭС при эксплуатации должна обеспечивать установленные метрологические характеристики при условиях, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Влияющая величина	Значение влияющей величины для классов точности									
	Нормальные условия применения					Рабочие условия				
	0,0005	0,001	0,002	0,005	0,01	0,0005	0,001	0,002	0,005	0,01
Температура окружающего воздуха (среды), °С	20±0,1 23±0,1 25±0,1 27±0,1	20±0,2 23±0,2	20±0,5 23±0,5	20±0,5 23±0,5	20±0,5 23±0,5	20±0,5 23±0,5	20±1 23±1	20±2 23±2	20±5 23±5	20±5 23±5
Относительная влажность воздуха, %	От 25 до 80 (от 40 до 60)*					От 25 до 80 (от 40 до 60)* в рабочем диапазоне температур				
Положение	Вертикальное									
Атмосферное давление, кПа	84 – 106,7 (630 - 800)(мм.рт.ст.)									
Примечание:	Основной температурой окружающего воздуха для УОМЭС в нормальных и рабочих условиях применения является температура 20°С, но по согласованию с изготовителем УОМЭС могут быть изготовлены для работы при температурах t = 23; 25; 27 °С.									
* - по требованию заказчика										

2.2.2 УОМЭС классов точности 0,001; 0,002; 0,005; 0,01 могут эксплуатироваться как в воздушной, так и в жидкостной среде.

2.3 Технические характеристики

2.3.1 Основные технические характеристики УОМЭС на постоянном токе приведены в таблице 2.

Таблица 2

Класс точности по ГОСТ 23737-2003	Предел допускаемой основной погрешности, δ, %	Номинальное значение сопротивления УОМЭС, Ом	Мощность рассеивания, W			Допускаемое отклонение действительного значения сопротивления от R _{ном} , %, не более
			R _{ном}	R _{макс}	R _{пред}	
0,001 0,002 0,005 0,01	±0,001 ±0,002 ±0,005 ±0,01	0,001 0,01 0,1 1 10	0,1	2,0	3,0	±0,01

2.3.2 Действительное значение сопротивления УОМЭС R_д в Омах на постоянном токе рекомендуется представлять величинами, а именно:

- номинальным значением сопротивления R_{ном}, Ом;

- относительным отклонением действительного значения сопротивления от номинального (далее поправка к номинальному значению) δR, %, определяемому по формуле:

$$\delta R = \frac{R_d - R_{ном}}{R_{ном}} \quad (1)$$

Таким образом:

$$R_d = R_{ном}(1 + \delta R) \quad (2)$$

2.3.3 В цепях переменного тока отклонение действительного сопротивления УОМЭС от номинального значения определяется как сумма основной погрешности на постоянном токе и дополнительной частотной погрешности на конкретной частоте:

$$\delta R_{\text{перем}} = \delta R_{\text{пост}} + \delta R_f \quad (3)$$

где:

$\delta R_{\text{перем}}$ – отклонение действительного значения УОМЭС от номинального значения на переменном токе.

$\delta R_{\text{пост}}$ – отклонение действительного значения УОМЭС от номинального значения на переменном токе.

δR_f – дополнительная частотная погрешность.

Пределы допускаемой частотной погрешности на переменном токе приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номинальное значение сопротивления УОМЭС, Ом	Предел дополнительной частотной погрешности, % на частотах					Постоянная времени τ , с	Допускаемое отклонение действ. значения сопротивления от $R_{\text{ном}}$, %
	200	400	1000	5000	10000		
10	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$	$\pm 0,005$	$\pm 0,01$	$1 \cdot 10^{-8}$	$\pm 0,01$
1	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$1 \cdot 10^{-7}$	
0,1	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$	$25 \cdot 10^{-8}$	
0,01	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	-	$\pm 0,02$
0,001	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$	$\pm 0,6$	-	-	$\pm 0,05$

Примечание: * - Значение допускаемого отклонения действительного сопротивления от $R_{\text{ном}}$ предусматривают допустимые изменения действительного значения сопротивления при очередных поверках в пределах межповерочного интервала, вызванные, в основном, изменениями действительного значения сопротивления на постоянном токе за период межповерочного интервала.

2.3.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности УОМЭС на постоянном токе, вызванной изменением температуры окружающей среды между верхним (нижним) пределом диапазона температур нормальных условий применения и некоторой точкой в смежной области температур рабочих условий применения, соответствующей наибольшему изменению сопротивления $R_{\text{макс}}$, численно равен значению класса точности.

2.3.5 Значение сопротивления R_t УОМЭС на постоянном токе в Омах при температуре $t^\circ\text{C}$ в пределах рабочих условий применения, указанных в 2.2.1 определяется по формуле:

$$R_t = R_{20} + R_{\text{ном}}[\alpha(t - 20) + \beta(t - 20)^2] \quad (4)$$

где: R_{20} – действительное значение сопротивления при температуре 20°C , Ом;
 α, β – температурные коэффициенты сопротивления, определяемые экспериментальным путем, $1/^\circ\text{C}$, $1/^\circ\text{C}^2$ соответственно.

Значения $R_{\text{ном}}, R_{20}, \alpha, \beta$ указаны в формуляре.

При любой температуре в пределах рабочих условий применения согласно 2.2.1 Отклонение действительного значения сопротивления УОМЭС от значения R_t , определяемого по формуле (4), выраженное в процентах от номинального значения при мощности не более номинальной, не превышает значений:

- $\pm 0,0005$ для УОМЭС класса точности 0,001;
- $\pm 0,001$ для УОМЭС класса точности 0,002;
- $\pm 0,002$ для УОМЭС класса точности 0,005;
- $\pm 0,005$ для УОМЭС класса точности 0,01;

2.3.6 Метрологические характеристики УОМЭС, при указанных в таблицах 2 и 3 допускаемых значений рассеиваемой мощности, соответствуют указанному ниже.

Под номинальной рассеиваемой мощностью $P_{\text{ном}}$ подразумевается ее значение, ограничивающее область $0 \dots P_{\text{ном}}$, в которой вариация рассеиваемой мощности не оказывает определенного влияния на результат аттестации.

2.3.7 Предел допускаемой дополнительной погрешности УОМЭС в процентах от ее номинального значения при изменении мощности рассеивания от номинальной до любого значения, не превышающего максимальную мощность, при нормальных условиях применения в установившемся состоянии теплового равновесия равен значению класса точности УОМЭС.

2.3.8 Необратимое изменение сопротивления УОМЭС после прекращения воздействия предельной мощности рассеивания $P_{\text{пред}}$ при нормальных условиях применения не превышает 10% значения класса точности.

Допустимое время воздействия предельной мощности рассеивания не более 1 часа.

2.3.9 Изоляция УОМЭС между корпусом и изолированными от корпуса жимами выдерживает в течение 1 минуты в рабочих условиях применения действие испытательного напряжения переменного тока частоты (50 ± 1) Гц действующее значение которого равно:

$(0,5 \pm 0,1)$ кВ для УОМЭС с $R_{\text{ном}}$ от 0,001 до 0,1 Ом

$(1,5 \pm 0,1)$ кВ для УОМЭС с $R_{\text{ном}}$ 1, 10 Ом

2.3.10 Электрическое сопротивление изоляции $R_{\text{из}}$, Ом между корпусом и изолированной по постоянному току электрической цепью в рабочих условиях применения не менее значений, вычисленных по формуле:

$$R_{\text{из}} = \frac{5 \cdot 10^3 \cdot R_{\text{ном}}}{c}, \quad (5)$$

где:

C – значение класса точности УОМЭС;

$R_{\text{ном}}$ – номинальное сопротивление УОМЭС, Ом.

При этом сопротивлении изоляции УОМЭС должно быть не менее 1000 МОм.

2.3.11 Габаритные размеры УОМЭС не превышают 120x60x60 мм.

2.3.12 Масса УОМЭС не превышает 0,7 кг.

2.4 Устройство и работа УОМЭС

2.4.1 УОМЭС выполнены в унифицированном массивном корпусе из алюминиевого сплава, являющимся одновременно экраном и радиатором. Резистивный элемент УОМЭС находится в герметизированной камере, заполненной теплопроводной пастой.

2.4.2 Резистивный элемент УОМЭС выполнен из нихромового сплава высокой стабильности.

2.4.3 Токовые и потенциальные выводы резистора присоединены к внешним зажимам УОМЭС I_1 , I_2 , U_1 , U_2 .

2.4.4 При эксплуатации УОМЭС необходимо поддерживать чистоту контактов промывкой спиртом по ГОСТ 18300-87.

2.4.5 Метрологические характеристики УОМЭС, независимо от ее использования, определены для четырехзажимного включения.

2.5 Меры безопасности при эксплуатации УОМЭС

2.5.1 К эксплуатации УОМЭС в составе оборудования должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие документацию на используемое оборудование.

3 Методика поверки УОМЭС

3.1 3.1.1 Поверку ОМЭС необходимо производить согласно ГОСТ 2.237-2003. Государственная система обеспечения единства измерений. Меры электрического сопротивления однозначные. Методика поверки.

Межповерочный интервал – 2 года. Допускается увеличение межповерочного интервала для конкретных ОМЭС по результатам их периодических поверок.

Поверка производится органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

Поверка УОМЭС при выпуске из производства, производится как на постоянном, так и на переменном токах, а при эксплуатации периодические поверки производят только на постоянном токе, поскольку дополнительная частотная погрешность определяется конструкцией меры и практически не зависит от температуры и времени.