

УТВЕРЖДАЮ

В части раздела 7 «Поверка прибора»
Начальник испытательного центра
ФБУ «Краснодарский ЦСМ»



 В.И. Даценко

04 _____ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»



 Н.О. Герусов

«31» _____ 2010 г.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
3 ИУСН.425.006

Комплект термостатированных ОМЭС
МК300 с коммутатором

Разработал:

 Деркач С.Н.


Проверил:

 Деркач Н.В.

Руководитель:

 Деркач Н.В.

Нормоконтроль:

 Луныкина Г.И.

ООО «ЗИП-Научприбор»

350072, г.Краснодар, ул.Московская 5

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Назначение	3
2. Требования безопасности	3
3. Технические характеристики	3
4. Устройство и работа прибора	4
5. Подготовка к работе	5
6. Порядок проведения измерений	6
7. Поверка прибора	6
8. Возможные неисправности и способы их устранения	10
9. Хранение и транспортирование	10
Приложение А. Методика определения δR ОМЭС входящих в комплект, с $R_{ном}$ от 1 до 10^5 Ом	11
Приложение Б. Определение отклонения действительного значения сопротивления от номинального - δR низкоомных ОМЭС с $R_{ном}$ от 0,001 до 0,1 Ом	13

Внимание!

Для облегчения вскрытия крышки прибора необходимо установить прибор на твердую поверхность и нажать на крышку в районе замков с одновременным открытием замков.

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения устройства комплекта термостатированных ОМЭС МК300 с коммутатором (далее – комплект ОМЭС), его метрологических характеристик, условий эксплуатации, транспортирования и хранения. К эксплуатации комплекта ОМЭС допускаются специально обученные специалисты-метрологи, имеющие допуск для работы с электрическими приборами и устройствами, эксплуатируемыми при напряжении до 1000В.

1. Назначение

1.1 Комплект термостатированных однозначных мер электрического сопротивления МК300 с коммутатором (далее – комплект ОМЭС) предназначен для выполнения поверочных и калибровочных работ в метрологических службах предприятий и организаций и используется в качестве рабочих однозначных мер сопротивления классов точности 0,001 и 0,002.

При соответствующей метрологической аттестации комплект ОМЭС может использоваться в качестве набора эталонных ОМЭС.

1.2 Нормальные условия эксплуатации комплекта ОМЭС:

- температура окружающего воздуха, °С - $20 \pm 0,2$;
- относительная влажность воздуха, % - от 25 до 80;
- атмосферное давление, кПа - 84 -106,7

1.3 Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха, °С - 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % - от 25 до 80;
- атмосферное давление, кПа - 84 -106,7

1.4 Комплект ОМЭС МК300 внесен в Государственный реестр средств измерений:

- свидетельство об утверждении типа _____,
- регистрационный № _____.

2. Требования безопасности

2.1 Требования безопасности при работе с комплектом ОМЭС МК300 соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.091-2012 для класса защиты I, категории измерений.

2.2 Для выполнения работы с комплектом ОМЭС МК300 должны допускаться специалисты- метрологи имеющие допуск для работы с электрооборудованием напряжением до 1000 В.

2.3 Перед включением прибора в сеть он должен быть заземлен.

3. Технические характеристики

3.1 Комплект ОМЭС обеспечивает коммутацию на выходные зажимы до 9 независимых однозначных мер электрического сопротивления в диапазоне от 0,001 Ом до 100000 Ом.

3.2 Комплект ОМЭС предназначен для эксплуатации в условиях, указанных в таблице 1.
Таблица 1.

Тип	Класс точности	Условия применения			
		Нормальные		Рабочие	
		Температура, °С	Относительная влажность, %	Температура, °С	Относительная влажность, %
	0,001	$20 \pm 0,1^*$	от	$20 \pm 1^*$	от 25 до 80 в рабочем

МК 300	0,002	$20 \pm 0,2^*$	25 до 80	$20 \pm 2^*$	диапазоне температур
--------	-------	----------------	----------	--------------	----------------------

Примечание.* - по требованию заказчика температура нормальных и рабочих условий применения может быть 23 и 25°C.

3.3 Температура термостатирования ОМЭС (30+1) °С.

3.4 Время выхода комплекта ОМЭС на рабочий режим не более 1 часа.

3.5 Колебания температуры в комплекте ОМЭС в установившемся режиме не более $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

3.6 Предел допускаемого отклонения действительного значения сопротивления любой из ОМЭС, входящей в комплект, не превышает $\pm 0,01\%$.

3.7 Предел допускаемой основной погрешности ОМЭС в течении года со дня поверки после изготовления или после года эксплуатации не превышает $\pm 0,001\%$ и $\pm 0,002\%$ от номинального значения для классов точности 0,001 и 0,002 соответственно.

3.8 Значения номинальной ($P_{\text{ном}}$), максимальной ($P_{\text{мах}}$) и предельной ($P_{\text{пред}}$) мощности рассеивания ОМЭС соответствуют указанным в таблице 2.

Таблица 2

Номинальные значения сопротивления ОМЭС, Ом	Мощность рассеивания, Вт		
	$P_{\text{ном}}$	$P_{\text{мах}}$	$P_{\text{пред}}$
0,001; 0,01; 0,1	0,1	1,0	2,0
1,0; 10,0;	0,1	1,0	1,5
от 10^2 до 10^5	0,05	0,1	0,5

3.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности, каждой из ОМЭС входящей в комплект, при изменении мощности рассеивания от номинальной до любого значения, не превышающего максимальную мощность в состоянии теплового равновесия не превышает значений класса точности ОМЭС.

Допустимое необратимое изменение сопротивления каждой из ОМЭС, входящей в комплект, при воздействии предельной мощности рассеивания при нормальных условиях применения не превышает 10% от значения класса точности ОМЭС.

Допустимое время воздействия предельной мощности не более 0,5 часа.

3.10 Электропитание комплекта ОМЭС осуществляется от сети переменного тока $220 \pm 22\text{В}$ частотой 50 Гц.

3.11 Потребляемая мощность комплекта ОМЭС до выхода на режим термостатирования, не более 55 ВА, в установившемся режиме – не более 25 ВА.

3.12 Габаритные размеры не более 250 x 280 x 200мм.

3.13 Масса не более 5 кг.

3.14 Полный средний срок службы, не менее 15 лет.

4. Устройство и работа прибора

4.1 Комплект ОМЭС конструктивно выполнен в пластмассовом герметичном корпусе, в котором размещены передняя панель с органами управления и индикации, вентилятор для отвода выделяемого термостатом тепла, а также держатель предохранителя, разъем питания комплекта ОМЭС, токовые и потенциальные зажимы коммутируемых ОМЭС. Под передней панелью размещен коммутатор ОМЭС, выполненный в виде переключателя, который подключает непосредственно на потенциальные зажимы, соответствующие потенциальные выводы ОМЭС, а также обмотки управления силовых реле, которые подключают к токовым зажимам соответствующие токовые выводы ОМЭС.

Первые токовые выводы ОМЭС, входящих в комплект объединены и выведены на общий токовый зажим комплекта ОМЭС, а вторые – подключены к соответствующим контактам силовых реле, коммутирующих токовую цепь. Потенциальные выводы ОМЭС распаяны на контакты переключателя, который коммутирует их на выходные потенциальные зажимы комплекта ОМЭС; одновременно переключатель включает соответствующее силовое реле, замыкающее токовую цепь выбранной ОМЭС.

4.2 Коммутатор ОМЭС установлен на верхней стороне корпуса термостата, а на нижней стороне установлена плата управления термостатом, в которую также впаяны выводы термодатчика расположенного внутри корпуса термостата в его геометрическом центре. Во внутренних полостях с нижней стороны корпуса термостата размещены нагревательные резисторы, а на боковых поверхностях мощные транзисторы, которые обеспечивают необходимый тепловой режим работы комплекта ОМЭС.

Под передней панелью на отдельной печатной плате расположен блок питания, питающий плату управления термостатом и обмотки управления силовых реле.

4.3 После включения питания прибора начинается разогрев термостата, в корпусе которого размещены загерметизированные резистивные элементы ОМЭС, до температуры $(30 + 1) ^\circ\text{C}$. Светодиодный индикатор индицирует все фазы работы термостата: разогрев, режим термостатирования, с точностью поддержания температуры $\pm 0,1^\circ\text{C}$, и перегрев, если термостат из-за отказа блока управления выйдет из строя.

После выхода комплекта ОМЭС на режим термостатирования, прибор готов к работе.

5. Подготовка к работе

5.1 Перед первым применением комплекта ОМЭС необходимо записать в формуляр дату ввода прибора в эксплуатацию.

5.2 Установите комплект ОМЭС на рабочем месте и подключите кабель питания к электрической сети, а выходные клеммы к измерительной схеме. Зажим «ЗЕМЛЯ» подключите к шине заземления, не соединенной с мощным силовым электрооборудованием.

Внимание! Перед любым включением прибора в сеть зажим защитного заземления прибора должен быть подсоединен к внешней защитной системе заземления.

5.3 Включите питание комплекта ОМЭС клавишей «СЕТЬ», при этом должен загореться красный светодиод «НАГРЕВ».

5.4 Прогрейте комплект ОМЭС в течение 1 часа для выхода на рабочий режим.

Выход на режим сопровождается сменой свечения светодиодов "НАГРЕВ", "БАЛАНС" и "ПЕРЕГРЕВ" в следующей последовательности, определяющей аperiodический процесс установления заданной температуры:

При разогреве, температура внутри термостата по инерции переходит в точку авторегулирования 30°C и поэтому кратковременно включается желтый светодиод "ПЕРЕГРЕВ", а красный светодиод "НАГРЕВ" гаснет. После прекращения разогрева термостата, температура внутри его снижается ниже порога авторегулирования до уровня $29,5^\circ\text{C}$, при этом желтый светодиод "ПЕРЕГРЕВ" гаснет и включается красный светодиод "НАГРЕВ". Температура внутри термостата поднимается до уровня $30 \pm 0,1$. В этот момент включается вентилятор охлаждения, красный светодиод гаснет окончательно, а включенный светодиод "БАЛАНС" указывает на достижение установленной температуры в термостате.

в случае нарушения нормальной работы термостата, начнется неуправляемый рост температуры и при достижении температуры $32 - 33^\circ\text{C}$, зеленый светодиод погаснет, а свечение только желтого светодиода "ПЕРЕГРЕВ" укажет на неисправность термостата.

на графике Рис.1 показаны режимы работы термостата.

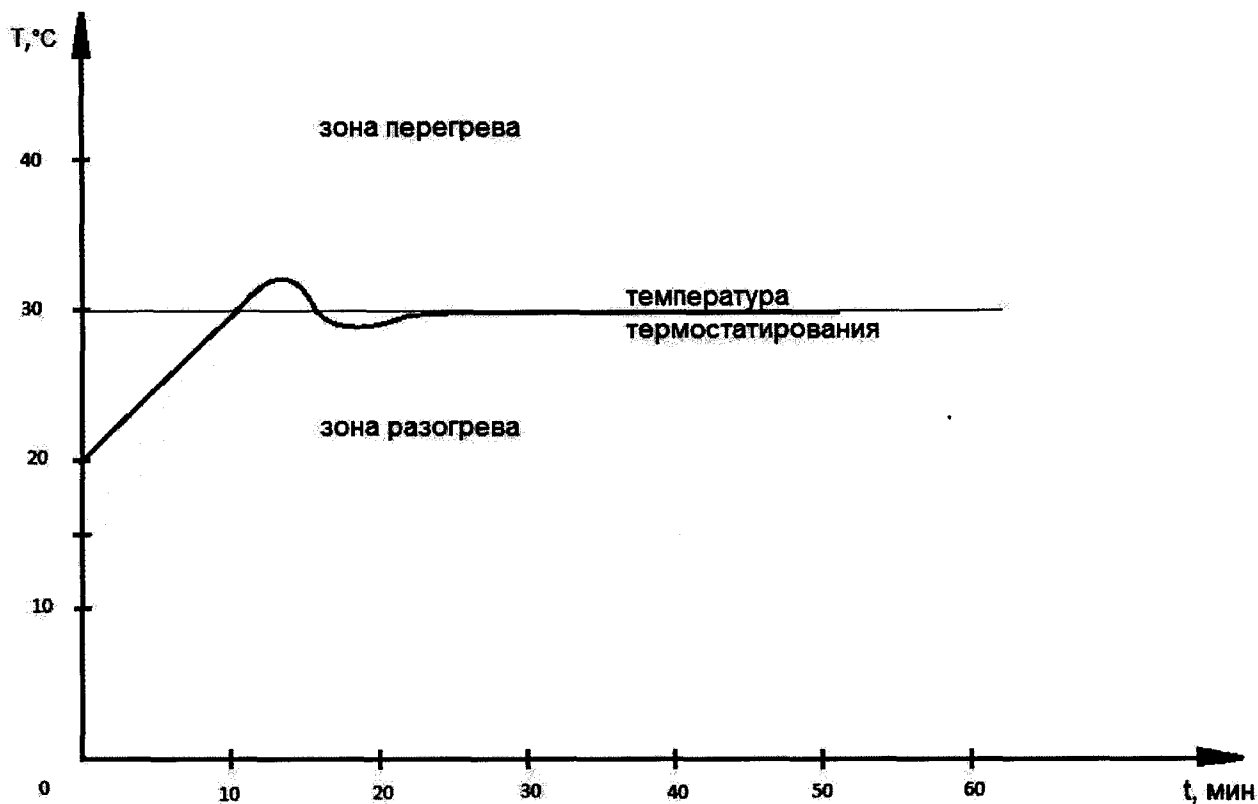


Рис. 1

5.5 При работе с высокоомными ОМЭС, входящими в комплект, желательно поместить комплект ОМЭС в металлический экран (ящик), который надо заземлить.

6. Порядок проведения измерений

6.1 Установите переключатель ОМЭС на требуемое номинальное значение меры, при этом ее токовые и потенциальные выводы окажутся соответственно подключенными к выходным зажимам комплекта ОМЭС.

6.2 Для перехода на другое номинальное значение меры достаточно установить переключатель на это значение.

6.3 По окончании измерений выключите питание комплекта ОМЭС.

7. Поверка прибора

7.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок комплекта ОМЭС и соответствует требованиям ГОСТ 8.237.

Поверка омметра проводится аккредитованными в области обеспечения единства измерений в части поверки средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

Интервал между поверками – 2 года.

Поверка может проводиться в отношении необходимых для использования ОМЭС, из числа входящих в комплект ОМЭС, что сопровождается записью в оформляемом свидетельстве о поверке и в формуляре.

7.2 Операции поверки

7.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номера пунктов РЭ	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1. Внешний осмотр	7.6.1	да	да
2. Определение отклонения действительных значений сопротивления каждой из ОМЭС комплекта от номинальных - δR , % и действительных значений сопротивлений каждой из ОМЭС комплекта – R_d , Ом при температуре $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$ 2.1 при выпуске 2.2 при эксплуатации	7.6.2	да -	- да
3. Определение основной погрешности комплекта ОМЭС, в течение года со дня поверки (годовой нестабильности)	7.6.3	-	да

7.3 Организация рабочего места поверки

7.3.1 При проведении поверки параметров ОМЭС, входящих в комплект, должны применяться следующие средства измерений и испытаний:

- компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ;
- компаратор сопротивлений Р3015;
- компаратор напряжений Р 3017;
- эталонные меры электрического сопротивления МС3003, МС3005, МС3050М, МС 3080, МС3080М, Р310, Р321 - первого, второго и третьего разрядов;
- масляные или воздушные термостаты с погрешностью поддержания температуры $\pm 0,1^\circ\text{C}$;
- меры электрического сопротивления однозначные 1 и 3 разрядов с номинальными значениями сопротивлений от 10^{-3} Ом до 10^5 Ом должны иметь значения ТКС α не более:
 - $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ $1/^\circ\text{C}$ для комплектов ОМЭС кл.точности 0,001 и 0,002 с $R_{ном}$ от 0,001 до 0,1 Ом;
 - $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ $1/^\circ\text{C}$ для комплектов ОМЭС кл.точности 0,001 с $R_{ном}$ от 1 до 10 Ом;
 - $\pm 7 \cdot 10^{-6}$ $1/^\circ\text{C}$ для комплектов ОМЭС кл.точности 0,001 с $R_{ном}$ от 10^2 до 10^5 Ом;
 - $\pm 10 \cdot 10^{-6}$ $1/^\circ\text{C}$ для комплектов ОМЭС кл.точности 0,002 с $R_{ном}$ от 1 до 10^5 Ом;

Примечание. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ОМЭС с требуемой точностью.

7.3.2 Временные изменения сопротивления эталонных мер за межповерочный интервал не должны превышать:

- $\pm 0,00005\%$ для поверки комплектов ОМЭС класса точности 0,001
- $\pm 0,0001\%$ для поверки комплектов ОМЭС класса точности 0,002

7.3.3 Схему, собранную для поверки, следует размещать на изолированной металлизированной поверхности, к которой следует подключить все подлежащие заземлению устройства (корпуса приборов, эталонных ОМЭС). Перед проведением поверочных операций должно быть проведено тестирование схемы, подтверждающее ее работоспособность.

7.4 Условия поверки.

7.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Влияющая величина	Класс точности комплекта ОМЭС	
	0,001	0,002
Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 0,1 23 ± 0,1* 25 ± 0,1*	20 ± 0,2 23 ± 0,2* 25 ± 0,2*
Относительная влажность воздуха, %	от 25 до 80	
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.)	84 - 106,7 (630-800)	
Положение приборной панели	горизонтальное	

Примечание. * - по требованию заказчика

7.5 Подготовка к поверке

7.5.1 Перед поверкой комплект ОМЭС должен быть включен в сеть электропитания для выхода на режим термостатирования. Время выхода на режим в соответствии с РЭ на комплект.

7.5.2 Эталонные ОМЭС поместить в масляный или воздушный термостат с температурой в соответствии с таблицей 3 и выдержать не менее 1 часа.

7.6 Проведение поверки

7.6.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекта ОМЭС следующим требованиям: отсутствие механических повреждений, четкость маркировки, надежность крепления выводов, органов коммутации и индикации.

7.6.2 Определение отклонения действительных значений сопротивлений ОМЭС, входящих в комплект, от номинальных значений (далее определение δR) и определение действительных значений сопротивлений ОМЭС, входящих в комплект, при температуре 20 °С (далее определение R_d).

7.6.2.1 Погрешность определения δR ОМЭС, входящих в комплект (далее $\delta R'$), не должна превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

	Номинальные значения ОМЭС, входящих в комплект, Ом			
	от 0,001 до 0,1		от 1 до 10 ⁵	
Классы точности	0,001	0,002	0,001	0,002
$\delta R'$	0,0003	0,0006	0,0002	0,0003

7.6.2.2 Определение δR и R_d для ОМЭС с $R_{ном}$ от 1 до 10⁵ Ом классов точности 0,001 и 0,002 выполняется методом замещения в соответствии с ГОСТ 8.237 по методике Б.1.3 ГОСТ 8.237-2003 и приложения А.

7.6.2.3 Определение δR и R_d с $R_{ном}$ от 0,001 до 0,1 Ом выполняется в соответствии с ГОСТ 8.237 по методике, изложенной в приложении Б.

7.6.3 Определение основной погрешности (изменение сопротивления в течение года со дня поверки), для каждой ОМЭС входящей в комплект, вычислять по формуле:

$$\delta R = \frac{R_{д2} - R_{д1}}{t \cdot R_{ном}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: $R_{д2}$ - действительное значение сопротивления конкретной ОМЭС, входящей в комплект определенное при данной поверке, Ом;

- R_{D1} - действительное значение сопротивления этой же ОМЭС, определенное при предыдущей поверке, Ом
- t - интервал между поверками, выраженный в годах

7.7 Оформление результатов поверки

7.7.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, делается запись в таблице 1 формуляра и наносятся знаки поверки:

- в виде наклейки - наносится в левом верхнем углу передней панели рядом с разъемом питания ОМЭС;
- в виде оттиска – на мастичную пломбу, закрывающую доступ к винту крепления передней панели ОМЭС и в таблице 1 формуляра.

7.7.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о поверке аннулируется, знаки поверки гасятся и выдаётся извещение о непригодности.

7.7.3 В случае отрицательных результатов поверки одной или нескольких ОМЭС, входящих в комплект в свидетельстве о поверке указываются ОМЭС, которые допускаются к применению. В формуляре указываются положительные результаты поверки ОМЭС, которые допускаются к применению.

8. Возможные неисправности и методы их устранения

8.1 Возможные неисправности и методы их устранения указаны в таблице 6.

Таблица 6

Возможные неисправности, внешние признаки их проявления	Вероятная причина	Методы устранения
1. При включении питания комплекта ОМЭС не загорается красный светодиод «НАГРЕВ»	Не подается напряжение питания	Проверить надежность присоединения кабеля питания, проверить исправность предохранителя, при необходимости заменить предохранитель
2. После истечения 1 часа разогрева термостата не загорается светодиод «БАЛАНС»	Отказ светодиода	Проверить исправность светодиода, при необходимости заменить светодиод. Проверить напряжение на разъеме «reg.t, °C», которое должно быть в диапазоне 1,37 ÷ 1,40 В
3. При включении конкретной ОМЭС ее токовые или потенциальные выводы не подключены к выходным зажимам	Обрыв токовой или потенциальной цепи	Проверить распайку переключателя. Проверить работу соответствующего реле и при необходимости заменить его

9. Хранение и транспортирование

9.1 Комплект ОМЭС хранят и транспортируют в упакованном виде. Эксплуатационные документы вместе с мешочком влагопоглотителя помещают в полиэтиленовый чехол, который заваривают. Герметично закрытый кожух комплекта ОМЭС вместе с упакованными эксплуатационными документами помещают в картонную коробку, которую укладывают в дощатый или фанерный ящик с применением амортизирующих упаковочных материалов.

9.2 До введения в эксплуатацию комплект ОМЭС следует хранить в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95% при температуре 25°С.

Хранить комплект ОМЭС без упаковки следует с закрытыми замками кожуха при температуре от 10 до 35 °С и относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25°С.

В помещении содержание пыли, паров кислот, щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать норму таких компонентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150.

9.3 Дата консервации совпадает с датой упаковывания. Срок защиты без переконсервации - 1 год.

9.4 Комплект ОМЭС должен транспортироваться с сопровождающим лицом, обеспечивающим его предохранение от резких толчков, ударов и вибраций. Транспортирование допускается при температуре от минус 10 до плюс 50 °С и относительной влажности до 95% при температуре 25°С.

Приложение А (обязательное)

А1. Методика определения методом коммутирования δR ОМЭС входящим в комплект, с $R_{\text{ном}}$ от 1 до 10^5 Ом.

А1.1 Определение δR каждой из ОМЭС, входящих в комплект, методом коммутирования по ГОСТ 8.237 выполнять с помощью компаратора например, типа КМ300 согласно инструкции по эксплуатации на него.

А1.2 При выполнении метода компарирования необходимо использовать эталонные меры, с номинальными значениями сопротивления, равными номинальному значению сопротивления испытываемой ОМЭС.

А1.3 В качестве эталонных мер и использовать ОМЭС 1 разряда.

Температурные коэффициенты ТКС α эталонных мер на момент проведения измерений не должны превышать указанных в п.7.3.1 а временные изменения сопротивления не должны превышать норм, указанных в п.7.3.2 настоящего РЭ.

А1.4 Измерения проводить в нормальных условиях применения после включения и прогрева комплекта ОМЭС с выходом на режим термостатирования в течение 1 часа.

А1.5 Порядок проведения измерений

А1.5.1 Подключить эталонную меру (далее – ОМЭС R_0) к кабелю « R_N » компаратора, а поверяемую меру (далее – ОМЭС R) к кабелю « R_x ».

А1.5.2 Проверить работоспособность измерительной схемы и оценить основную погрешность компаратора в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на прибор.

А1.5.3 Выдержать в течение 1 часа эталонную меру в термостате при температуре $20 \pm 0,1^\circ\text{C}$.

А1.5.4 Произвести измерения, снимая не менее 10 последовательно проведенных измерений, разность между которыми (δR) не должна превышать 0,0005% для класса точности 0,001 и 0,001% для класса точности 0,002.

Рассчитать среднее арифметическое ряда показаний и принять его за результат измерения δR_d , которое не должно превышать половины допускаемого значения основной погрешности.

Приложение Б (обязательное)

Определение отклонения действительного значения сопротивления от номинального - δR низкоомных ОМЭС с $R_{ном}$ от 0,001 до 0,1 Ом входящих в комплект и действительного значения сопротивления ОМЭС - R_d , при номинальной мощности рассеивания.

Б.1 Определение δR низкоомных ОМЭС, входящих в комплект, необходимо выполнять по методике Б.1.4 ГОСТ 8.237 с помощью калибратора-компаратора КМ 300КТ или на установке УМИС-2М.

Б.2 Для определения δR ОМЭС необходимо собрать схему измерения в соответствии с указанной в ГОСТ 8.237 или в техническом описании и инструкции по эксплуатации на применяемые средства измерений.

Б.3 Эталонные ОМЭС необходимо поместить в термостат и выдержать их при температуре, указанной в Б.4 настоящего приложения, не менее 1 часа.

Примечание. В качестве эталонных ОМЭС необходимо использовать ОМЭС 1 разряда с нестабильностью не превышающей $\pm 0,0003\%$.

Б.4 Температура в масляном или воздушном термостатах должна устанавливаться равной 20°C и поддерживаться с точностью не хуже указанной в таблице 1.

Б.5 При измерениях нагрузочные режимы эталонной и измеряемой ОМЭС необходимо выбирать в соответствии с таблицей Б1.

Таблица Б1

Номинальное значение сопротивления ОМЭС комплекта, Ом	Номинальное значение сопротивления эталонной меры, Ом	Задаваемый ток в ОМЭС, А	Падение напряжения на ОМЭС, В	Мощность рассеивания при измерении, Вт
0,001	0,001	10	0,01	0,1
0,01	0,01	3	0,03	0,1
0,1	0,1	1	0,1	0,1

Б.6 Измерения необходимо проводить не менее трех раз. За действительное значение измеряемой величины принимают среднее значение из трех и более полученных результатов измерений.

$$R_{20} = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} \quad (\text{Б.1})$$

где: n - количество измерений

R_{20} - действительное значение сопротивления ОМЭС.

Б.7 Отклонение δR ОМЭС от номинального значения, выраженное в процентах, необходимо определять по формуле:

$$\delta R = \frac{R_{20} - R_{ном}}{R_{ном}} \cdot 100 \quad (\text{Б.2})$$

где: R_{20} - действительное значение сопротивления поверяемой ОМЭС, Ом, определенное при $t = 20^\circ\text{C}$

$R_{ном}$ - номинальное значение сопротивления ОМЭС, Ом