



**ПРИБОР ИЗМЕРЕНИЯ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ**

КОНСТАНТА К6

№ _____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Содержание

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Техническое описание и работа | 5 |
| 1.1. | Назначение | 5 |
| 1.2. | Технические характеристики | 5 |
| 1.3. | Устройство и работа | 7 |
| 1.4. | Маркировка | 8 |
| 1.5. | Упаковка | 8 |
| 2. | Комплектность | 8 |
| 3 | Использование по назначению | 8 |
| 3.1 | Подготовка к использованию | 8 |
| 3.2 | Проведение измерений удельной электропроводности | 10 |
| 3.3. | Проведение измерений удельной электропроводности с усреднением и просмотр статистических данных по результатам измерений | 11 |
| 3.4. | Калибровка прибора | 12 |
| 3.5. | Калибровка прибора с усреднением | 13 |
| 3.6. | Двухточечная калибровка прибора | 14 |
| 3.7. | Двухточечная калибровка прибора с усреднением | 15 |
| 3.8. | Действия при ошибках в процессе калибровки | 17 |
| 3.9. | Выключение прибора | 17 |
| 3.10. | Сохранение и выбор калибровок преобразователя во встроенной памяти преобразователя | 17 |
| 3.11. | Работа с меню прибора | 19 |
| 3.12. | Проведение допускового контроля (включение пороговой сигнализации) | 20 |
| 3.13. | Запись в память результатов измерений с разбивкой на группы | 22 |
| 3.14. | Открытие новой группы | 23 |
| 3.15. | Очистка памяти прибора (стирание всех результатов измерения) | 24 |
| 3.16. | Чтение результатов, записанных в память прибора | 26 |
| 3.17. | Включение/выключение подсветки индикатора | 27 |
| 3.18. | Работа с компьютером IBM PC | 28 |
| 4 | Техническое обслуживание | 30 |
| 4.1. | Общие указания | 30 |
| 4.2. | Указания мер безопасности | 30 |
| 4.3. | Указания по поверке | 30 |

| | | |
|----|---|----|
| 5. | Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантия изготовителя | 31 |
| 6. | Хранение | 31 |
| 7. | Транспортирование | 31 |
| 8. | Свидетельство о приемке | 31 |
| | Методика поверки | 33 |

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и поверки прибора измерения геометрических параметров многофункционального Константа К6, в дальнейшем прибора.

1. Техническое описание и работа

1.1. Назначение

1.1.1. Прибор предназначен для измерения удельной электропроводности материалов с использованием преобразователя ФД2.

1.1.2. Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха для прибора от -10 до +40°C;
- температура окружающего воздуха для преобразователей от -30 до +40°C;
- относительная влажность воздуха до 98% при + 35°C.

1.2. Технические характеристики

1.2.1. Диапазон измерения удельной электропроводности σ , МСм/м от 0,5 до 59

1.2.2. Предел основной допускаемой погрешности измерения $\Delta\sigma$, %:

- в диапазоне от 5 до 59 МС/м 3%;
- в диапазоне от 0,5 до 5 МС/м 7%.

1.2.3. Дополнительная погрешность при наличии зазора между преобразователем и объектом контроля:

| σ , МСм/м | $g\sigma$ (при зазоре 100 мкм), МСм/м | $g\sigma$ (при зазоре 200мкм), МСм/м | Дополнительная относительная погрешность δ при зазоре 100 мкм, % | Дополнительная относительная погрешность δ при зазоре 200 мкм, % |
|---------------------|---|---|---|---|
| 59 | 1 | 1,5 | 1,7 | 2,5 |
| 37 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 1 |
| 14 | -0,25 | -0,5 | -1,8 | -3,6 |
| 6 | -0,35 | -0,7 | -5,8 | -11,6 |
| 1 | -0,12 | -0,24 | -12 | -24 |

По дополнительному согласованию возможна балансировка преобразователя с нулевой дополнительной погрешностью при наличии зазора на величине электропроводности отличной от 20 МСм/м.

1.2.4. Зона контроля преобразователя Ø6 мм.

1.2.5. Минимальная толщина контролируемого изделия в зависимости от электропроводности материала T , мм, вычисляется по формуле:

$$T = \frac{503}{\sqrt{20000 \cdot \sigma}},$$

где σ – удельная электропроводность материала, МСм/м.

Значения минимальных толщин контролируемых изделий при фиксированных значениях электропроводности приведены в таблице 1.

Таблица 1.

| Металл | σ , МСм/м | T , мм |
|----------|------------------|----------|
| Медь | 57 | 0,47 |
| Алюминий | 36 | 0,59 |
| Цинк | 16,7 | 0,87 |
| Латунь | 13,5 | 0,96 |
| Олово | 8,35 | 1,23 |
| Свинец | 4,75 | 1,63 |

1.2.6. Время измерения в точке контроля не более, сек 2

1.2.7. Масса, кг, не более

- блока обработки информации 0,15

- преобразователя 0,1

1.2.8. Питание прибора осуществляется от двух NiMH аккумуляторных батарей или элементов питания Alkaline типа AAA с номинальным напряжением от 1,0 до 1,5 В.

1.2.9. Время непрерывной работы прибора не менее, ч

- от вновь заряженных аккумуляторных батарей 10

- от элементов Alkaline 30

1.2.10. Прибор автоматически выключается через 3 минуты с момента последнего полного цикла измерения.

1.2.11. Количество ячеек памяти результатов измерения 999

1.2.12. Прибор автоматически запоминает параметры последней калибровки преобразователя и возвращается к ней при повторном подключении любого из преобразователей.

1.2.13. Связь с компьютером по каналу связи USB.

1.3. Устройство и работа

В основу работы прибора положен вихретоковый фазовый метод получения первичной информации.

Результаты измерений отображаются на матричном индикаторе.

Расположение клавиатуры и индикатора на лицевой панели блока обработки информации прибора приведено на рисунке 1.



Рис 1. Константа К6

1.4. Маркировка

На лицевую панель прибора наносится:

- условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа.

На заднюю крышку - заводской номер и год выпуска.

1.4.1.Упаковка

Блок обработки информации и преобразователи хранятся в футляре, исключающем их повреждение при транспортировке.

2. Комплектность

- 2.1. Блок обработки информации – 1 шт.
- 2.2. Преобразователь¹ ФД2 № _____ – 1 шт.
- 2.3. Элемент питания MN2400 LR03 (AAA) – 2 шт.
- 2.4. Батарея аккумуляторная NiMH LR03 (AAA) – 4 шт.
- 2.5. Зарядное устройство – 1 шт.
- 2.6. Кабель связи с компьютером по каналу USB – 1 шт.
- 2.7. CD со служебной программой для передачи данных в компьютер и статистической обработки Constanta-Data – 1 шт.
- 2.8. Руководство по эксплуатации – 1 шт.
- 2.9. Методика поверки – 1 шт.
- 2.10. Футляр – 1 шт.

3. Использование по назначению

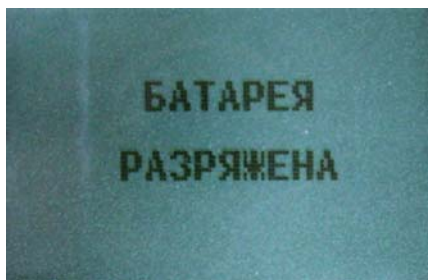
3.1. Подготовка к использованию

3.1.1. Работа от аккумуляторов

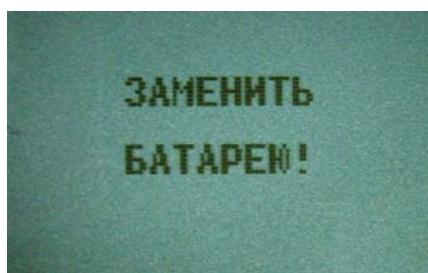
3.1.1.1. Установить аккумуляторы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

3.1.1.2. Произвести контроль заряда аккумулятора, для чего включить прибор нажатием кнопки «**РЕЖИМ/вкл**». В случае если аккумуляторы разряжены (заряд не более 10% от начального), выдается сообщение:

¹ Количество и тип дополнительных преобразователей по требованию заказчика, с возможностью подключения новых преобразователей без передачи прибора на завод-изготовитель.



на две секунды раз в минуту, при этом работа с прибором может продолжаться, или появится сообщение на две секунды



после чего прибор выключается, что свидетельствует о необходимости проведения заряда аккумуляторов.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени до выдачи прибором второго сообщения, запрещающего работу.

3.1.1.3. Для заряда аккумуляторов их следует извлечь из батарейного отсека (можно не дожидаясь выключения прибора) и произвести их заряд в соответствии с п.3.1.2.

3.1.1.4. После установки в батарейный отсек заряженных аккумуляторов прибор автоматически включается.

3.1.2. Заряд аккумуляторов

Для заряда аккумуляторов необходимо:

- подсоединить аккумуляторы к клеммам зарядного устройства;
- включить зарядное устройство в сеть.

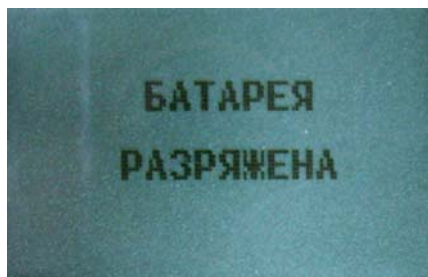
Время полного заряда аккумуляторов определяется зарядным устройством.

Запрещается оставлять зарядное устройство во время заряда без наблюдения. Для исключения выхода из строя аккумуляторных батарей нельзя допускать заряд частично (не полностью) разряженных аккумуляторов.

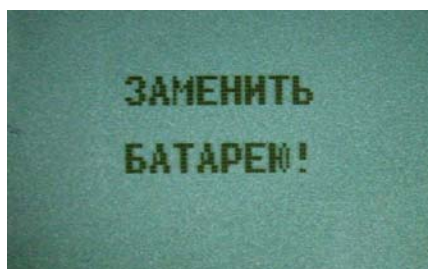
3.1.3. Работа от элементов питания Alkaline.

3.1.3.1. Установить элементы в батарейный отсек, соблюдая полярность контактов.

3.1.3.2. Произвести контроль элементов питания, для чего включить прибор нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл». В случае, если батареи разряжены (заряд не более 10% от начального), выдается сообщение



на две секунды раз в минуту, при этом работа с прибором может продолжаться, или появится сообщение на две секунды



после чего прибор выключается, что свидетельствует о необходимости замены элементов питания.

В случае выдачи первого сообщения измерения могут проводиться в течение непродолжительного времени до выдачи прибором второго сообщения, запрещающего работу.

3.1.3.3. После установки в батарейный отсек свежих элементов питания, прибор автоматически включается.

3.2. Проведение измерений удельной электропроводности

3.2.1. Подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.1. и включить его нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл».

3.2.2. Установить преобразователь на изделие нормально к поверхности, не допуская покачивания.

3.2.3. Добиться устойчивых показаний на индикаторе.

3.2.4. Отнести преобразователь от поверхности и поднять в воздух.

3.2.5. При подъеме преобразователя в воздух на индикаторе остается последний результат измерения, изменяющийся только при проведении следующего измерения

3.3. Проведение измерений удельной электропроводности с усреднением и просмотр статистических данных по результатам измерений

3.3.1. Перед началом проведения измерений с усреднением нажать кнопку «СБРОС» на секторе «СТАТИСТИКА» клавиатуры.

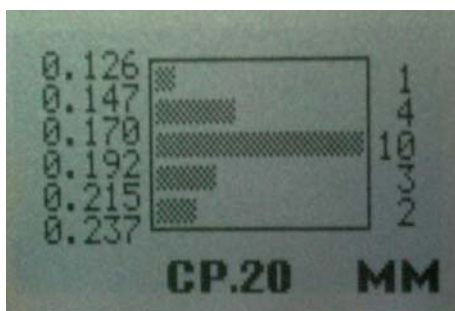
3.3.2. В процессе измерений в каждой точке, начиная с первой:

- установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания;
- добиться устойчивых показаний σ_p на индикаторе и нажать кнопку «+» на секторе «СТАТИСТИКА», при этом на индикатор кратковременно будет выдано сообщение о числе точек измерения (усреднения) $CP.N$ (на индикаторе будет оставаться результат измерения)



3.3.3. поднять преобразователь в воздух, при этом на индикатор будет выдано среднее значение σ_{cp} , сообщение CP (информирующее о том, что показания средние) и количество точек усреднения N :

3.3.4. Для просмотра статистических результатов по N точкам измерений необходимо нажать кнопку «СТАТ». После нажатия данной кнопки и ее удержания на индикатор будет выдана информация о распределении результатов измерения по диапазонам между минимальным и максимальным значением в выборке из N результатов (диапазон между минимальным и максимальным результатами делится на пять интервалов, по каждому из которых выдается число результатов, находящихся в интервале)



После отпускания кнопки «СТАТ» на индикатор будет выдано сообщение о среднем, минимальном и максимальном значении по выборке из N результатов (обозначенной как $CP.N$)



3.3.5. Для удержания данного сообщения на экране следует вновь нажать и удерживать кнопку «СТАТ». При ее отпускании прибор перейдет в измерительный режим

3.3.6. По окончании процедуры измерения с усреднением (после достижения последней точки по зоне контроля или при начале контроля следующей детали) необходимо нажать кнопку «СБРОС» на секторе «СТАТИСТИКА» клавиатуры, при этом цикл измерения с усреднением будет закончен, а на индикаторе останется последний результат измерения.

3.4. Калибровка прибора

Для того чтобы показания прибора при контроле электропроводности на деталях соответствовали реальным, необходимо произвести его калибровку, для чего:

3.4.1. Подготовить образец электропроводности σ_0 , близкий к значению удельной электропроводности контролируемой детали.

3.4.2. На образце электропроводности произвести измерение.

3.4.3. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения σ_{II} .

3.4.4. С использованием кнопок «Δ» (увеличение) и «∇» (уменьшение) сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства σ_0 и σ_{II} с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «Δ» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «∇» - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия σ_0 и σ_{II} .

3.4.5. После выполнения процедуры по п.3.4.4. провести несколько контрольных измерений образцов электропроводности в диапазоне контроля. В случае если погрешность измерения не превышает указанную в п. 1.2.2. – следует приступить к измерениям.

Примечание: Если погрешность превышает допустимую рекомендуется повторить действия по п.3.4.

3.5. Калибровка прибора с усреднением

Для того чтобы показания прибора при контроле электропроводности на деталях соответствовали реальным, необходимо произвести его калибровку, для чего:

3.5.1. Подготовить образец электропроводности σ_0 , близкий к значению удельной электропроводности контролируемой детали.

3.5.2. На образце электропроводности произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора σ_{II} **ср** в соответствии с п.3.3. При этом число усреднений должно быть не менее $N = 10$.

3.5.3. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться σ_{II} **ср** и сообщение «СР.N».

3.5.4. С использованием кнопок «Δ» и «∇» сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства σ_0 и σ_{II} **ср** с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «Δ» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «∇» - уменьшаться. Таким образом можно добиться соответствия σ_0 и σ_{II} **ср** (при нажатии кнопок «Δ» и «∇» индицируется сообщение «СР.N»);

3.5.5. Нажать кнопку «СБРОС» на секторе «СТАТИСТИКА» клавиатуры.

3.5.6. После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений образцов электропроводности в диапазоне контроля. В случае если погрешность измерения не превышает указанную в п. 1.2.2. – следует приступить к измерениям.

3.5.7. Проведение калибровки с усреднением позволяет уменьшить случайные составляющие погрешности измерений.

3.6. Двухточечная калибровка прибора

Если при выполнении калибровки по п. 3.4. или п. 3.5. погрешность показаний превышает погрешность, указанную в п.1.2.2 – следует провести двухточечную калибровку.

3.6.1. Подготовить два образца электропроводности $\sigma_{0Н}$ и $\sigma_{0В}$, соответственно низкой и высокой электропроводности.

3.6.2. Для открытия выбора режима двухточечной калибровки необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать режим двухточечной калибровки.

3.6.3. Для запуска двухточечной калибровки нажать кнопку «▶».

3.6.4. Нажатием кнопки «◀» выбрать первую точку калибровки.

3.6.5. На образце низкой электропроводности $\sigma_{0Н}$ произвести измерение.

3.6.6. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $\sigma_{пН}$.

3.6.7. С использованием кнопок «Δ» (увеличение) и «∇» (уменьшение) сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства $\sigma_{0Н}$ и $\sigma_{пН}$ с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «Δ» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «∇» - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия $\sigma_{0Н}$ и $\sigma_{пН}$.

3.6.8. Нажатием кнопки «▶» выбрать вторую точку калибровки.

3.6.9. На образце высокой электропроводности $\sigma_{0В}$ произвести измерение.

3.6.10. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $\sigma_{пв}$.

3.6.11. С использованием кнопок «Δ» (увеличение) и «∇» (уменьшение) сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства $\sigma_{оН}$ и $\sigma_{пН}$ с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки «Δ» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки «∇» - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия $\sigma_{оВ}$ и $\sigma_{пВ}$.

3.6.12. При необходимости, повторно произвести калибровку первой и/или второй токи.

3.6.13. Нажать кнопку «РЕЖИМ/вкл», после чего прибор перейдет в рабочий режим.

Примечание: При калибровки первой точки производится только аддитивная калибровка (равномерное смещение всей характеристики), при калибровке второй точки производится изменение наклона характеристики относительно первой точки.

3.7. Двухточечная калибровка прибора с усреднением

Если при выполнении калибровки по п. 3.4. или п. 3.5. погрешность показаний превышает погрешность, указанную в п.1.2.2 – следует провести двухточечную калибровку.

3.7.1. Подготовить два образца электропроводности $\sigma_{оН}$ и $\sigma_{оВ}$, соответственно низкой и высокой электропроводности.

3.7.2. Для открытия выбора режима двухточечной калибровки необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать режим двухточечной калибровки.

3.7.3. Для запуска двухточечной калибровки нажать кнопку «▶».

3.7.4. Нажатием кнопки «◀» выбрать первую точку калибровки.

3.7.5. Нажать кнопку «СБРОС» на секторе «СТАТИСТИКА» клавиатуры.

3.7.6. На образце низкой электропроводности $\sigma_{оН}$ произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора $\sigma_{п ср}$ в соответствии с п.3.3. При этом число усреднений должно быть не менее $N = 10$.

3.7.7. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $\sigma_{\text{пн}}$.

3.7.8. С использованием кнопок « Δ » (увеличение) и « ∇ » (уменьшение) сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства $\sigma_{\text{он}}$ и $\sigma_{\text{пн}}$ с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки « Δ » показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки « ∇ » - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия $\sigma_{\text{он}}$ и $\sigma_{\text{пн}}$.

3.7.9. Нажатием кнопки « \blacktriangleright » выбрать вторую точку калибровки.

3.7.10. Нажать кнопку «СБРОС» на секторе «СТАТИСТИКА» клавиатуры.

3.7.11. На образце высокой электропроводности $\sigma_{\text{ов}}$ произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора $\sigma_{\text{п ср}}$ в соответствии с п.3.3. При этом число усреднений должно быть не менее $N = 10$.

3.7.12. Поднять преобразователь над образцом на расстояние более 100 мм, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $\sigma_{\text{пв}}$.

3.7.13. С использованием кнопок « Δ » (увеличение) и « ∇ » (уменьшение) сектора «КАЛИБРОВКА» добиться равенства $\sigma_{\text{он}}$ и $\sigma_{\text{пн}}$ с погрешностью, не превышающей указанную в п. 1.2.2. При нажатии и удержании в этом положении кнопки « Δ » показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки « ∇ » - уменьшаться. Таким образом, можно добиться соответствия $\sigma_{\text{ов}}$ и $\sigma_{\text{пв}}$.

3.7.14. При необходимости, повторно произвести калибровку первой и/или второй точки.

3.7.15. Нажать кнопку «РЕЖИМ/вкл», после чего прибор перейдет в рабочий режим.

Примечание: При калибровки первой точки производится только аддитивная калибровка (равномерное смещение всей характеристики), при калибровке второй точки производится изменение наклона характеристики относительно первой точки.

3.8. Действия при ошибках в процессе калибровки

В случае ошибочных действий в процессе калибровки для возврата к исходной градуировочной характеристике преобразователя необходимо одновременно нажать кнопки "Δ" и "∇" сектора «КАЛИБРОВКА» и удерживать их в нажатом состоянии несколько секунд.

3.9. Выключение прибора

Выключение прибора производится автоматически в случае, если в течение трех минут не проводятся измерения или не нажимаются кнопки клавиатуры. При выключении прибора параметры последней калибровки сохраняются во встроенной памяти преобразователя. Таким образом, при последующем включении, прибор готов к проведению измерения на деталях или изделиях, аналогичных тем, на которых проводилась последняя калибровка.

3.10. Сохранение и выбор калибровок преобразователя во встроенной памяти преобразователя

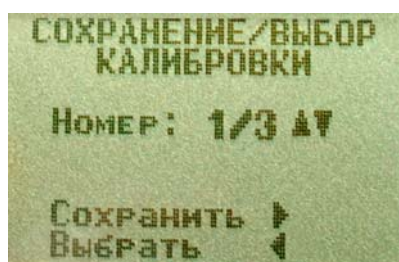
В процессе эксплуатации прибора возможно:

- сохранять в памяти преобразователя несколько калибровок;
- выбирать из памяти преобразователя сохраненные ранее калибровки.

Это позволяет производить контроль деталей с различной кривизной поверхности с устранением влияния степени кривизны поверхности на показания прибора.

3.10.1. Сохранение калибровки (на конкретном изделии) во встроенной памяти преобразователя с присвоением номера.

3.10.1.1. После выполнения калибровки на конкретном изделии для сохранения в памяти преобразователя калибровки с присвоением номера необходимо нажать кнопку «РЕЖИМ/вкл», после чего на индикатор будет выдано сообщение





3.10.1.2. С использованием кнопок «▲» (вперед) и «▼» (назад) сектора «КАЛИБРОВКА» выбрать номер, под которым в памяти преобразователя будет сохранена калибровка, например,

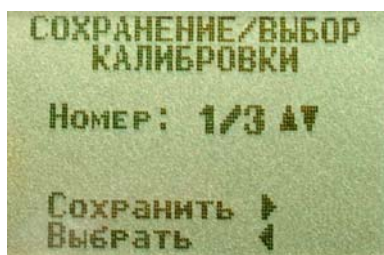


выбранный номер (в данном случае 02) и общее число калибровок с номерами (03) отображаются в центре индикатора.

3.10.1.3. Нажать кнопку «►» (Сохранить). Калибровка будет сохранена в памяти преобразователя с выбранным номером. После этого прибор войдет в измерительный режим. Измерения будут производиться с использованием сохраненной калибровки.

3.10.2. Выбор калибровки с номером из встроенной памяти преобразователя

3.10.2.1. После включения прибора и входа в измерительный режим для выбора калибровки с номером следует нажать кнопку «РЕЖИМ/вкл», после чего на индикатор будет выдано сообщение:





3.10.2.2. С использованием кнопок « Δ » (вперед) и « ∇ » (назад) сектора «КАЛИБРОВКА» можно выбрать требуемую калибровку с номером, с использованием которой необходимо будет производить измерения, например,



Порядковый номер выбранной калибровки (в данном случае 02) и общее число калибровок 03 отображаются в нижней части индикатора.

3.10.2.3. Нажать кнопку «РЕЖИМ/вкл» (Выбрать). После этого прибор войдет в измерительный режим. Измерения будут производиться с выбранной калибровкой.

3.11. Работа с меню прибора

При нажатии кнопки «РЕЖИМ/вкл» производится последовательная смена режимов прибора:

Рабочий режим → режим выбора характеристики преобразователя (калибровки) → режим сохранения/удаления калибровок преобразователя → режим установки пороговой сигнализации → режим открытия новой группы данных в памяти прибора → режим очистки памяти прибора → режим просмотра содержимого памяти прибора → режим передачи данных памяти прибора в ПК → режим включения/выключения подсветки.

3.12. Проведение допускового контроля (включение пороговой сигнализации)

Прибор позволяет проводить допусковый контроль (пороговую сигнализацию) – сравнивать полученные в процессе измерения результаты с задаваемыми нижним или верхним или одновременно с обоими допусками (порогами). При этом допуски (пороги) можно задавать как по одному, так и оба вместе. В случае, если результат измерения меньше нижнего допуска (порога) или больше верхнего допуска (порога) – осуществляется звуковая сигнализация.

3.12.1. Задание допусков (порогов сигнализации)

3.12.1.1. Для задания нижнего и верхнего допусков (порогов) необходимо нажатием на кнопку «РЕЖИМ/вкл» выбрать соответствующий режим, при этом на индикатор будет выдано сообщение



3.12.1.2. С использованием кнопок «▲» и «▼» сектора «КАЛИБРОВКА» выбирается задаваемый допуск (ВЕРХ – верхний, НИЖН – нижний). В строку выбранного допуска переместятся символы «◀» и «▶». Далее с использованием кнопок «◀» (уменьшение) и «▶» (увеличение) сектора «ФУНКЦИИ» задать величину выбранного допуска, например:



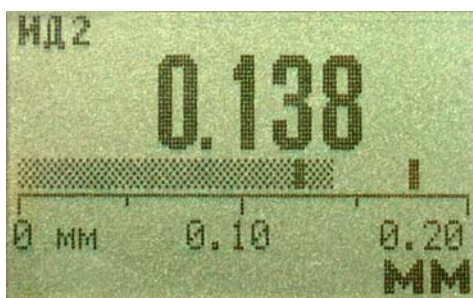
3.12.1.3. При выключении прибора заданные значения допусков автоматически сохраняются в памяти прибора.

3.12.1.4. Для сброса заданных допусков (выключения режима допускового контроля) необходимо нажать кнопку «НОЛЬ» сектора «КАЛИБРОВКА».

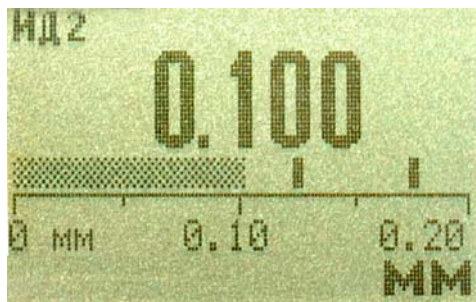
3.12.1.5. Для входа в измерительный режим или в другой необходимый нажать соответствующее количество раз на кнопку «РЕЖИМ/вкл».

3.12.2. Проведение измерений с заданными допусками (порогами)

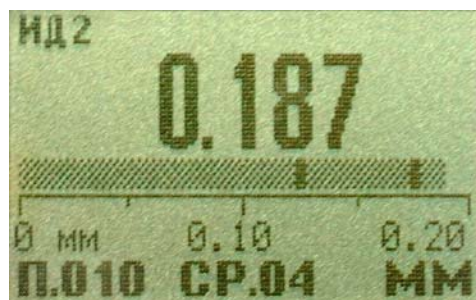
В процессе работы на индикатор выдается результат измерения $\sigma_{\text{п}}$. Также на индикатор выдается аналоговая шкала с отметками, соответствующими нижнему допуску $\sigma_{\text{н}}$ и верхнему допуску $\sigma_{\text{в}}$, а также значение результата измерения в виде серой полосы, например



В случае, если результат измерения $\sigma_{\text{п}}$ меньше величины нижнего допуска $\sigma_{\text{н}}$,



или больше величины верхнего допуска $\sigma_{в}$,



прибор издает соответствующие тональные сигналы.

3.12.3. Проведение измерений с заданными допусками (порогами) с усреднением

При допусковом контроле возможно проведение измерений с усреднением. При этом, если сам единичный результат больше (меньше) соответствующего заданного допуска (порога), сообщение об этом производится в соответствии с п. 3.10.2. После нажатия кнопки «+» сектора «СТАТИСТИКА» на индикатор выдается среднее значение результатов измерения $\sigma_{ср}$. В случае, если средний результат измерений $\sigma_{ср}$ меньше величины нижнего допуска $\sigma_{н}$ или больше величины верхнего допуска $\sigma_{в}$, прибор издает соответствующие тональные сигналы.

3.13. Запись в память результатов измерений с разбивкой на группы

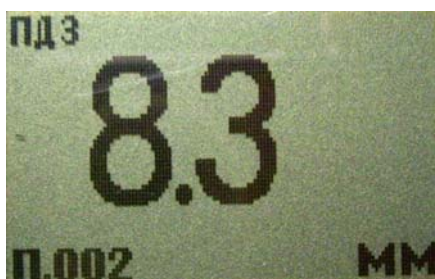
Прибор позволяет в процессе работы записывать результаты измерения в память с разбивкой на группы с присвоением каждой группе номера. При этом:

- номера результатов измерений в пределах каждой из групп будут начинаться с единицы;
- группы будут записываться по номерам последовательно, начиная с первой;

- максимальное количество групп – 99;
- число результатов в группе произвольное, но общее число результатов не более 999 для всех групп;
- при очистке памяти стирается содержимое всех групп сразу.

В память могут быть записаны результаты измерений с усреднением или без усреднения.

3.13.1. Для записи результата измерения, полученного на индикаторе, в память (с инкрементом номера результата), следует нажать кнопку «▶п+» сектора «ФУНКЦИИ», при этом на индикатор в нижней строке будет выдан номер последнего записанного результата П.УУУ, например



3.13.2. В случае необходимости замены последнего результата, записанного в память (например, ошибочного), после проведения очередного измерения следует нажать кнопку «п-◀» сектора «ФУНКЦИИ», при этом на индикатор в нижней строке будет выдан номер ячейки памяти П.УУУ, в которую записывается результат.

3.13.3. В случае первого включения прибора при входе в режим записи результатов в память, прибор автоматически будет присваивать номер 1 группе и первому результату. При очистке памяти также происходит автоматическое присвоение очередной группе результатов номера один.

ВНИМАНИЕ! при выключении прибора записанные в память результаты сохраняются даже при изъятый батарее питания.

3.14. Открытие новой группы

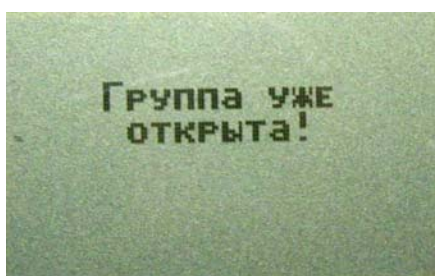
После окончания записи данных в очередную группу (в случае первого включения или очистки памяти это группа номер 1) при необходимости следует открыть новую группу, номер которой увеличится на единицу. Для открытия новой группы необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



3.14.1. Для открытия новой группы необходимо нажать кнопку «▶» сектора «ФУНКЦИИ», после чего, в случае, если производилась запись результатов в предыдущую группу, будет выдано сообщение об открытии новой группы (например, номер 3),

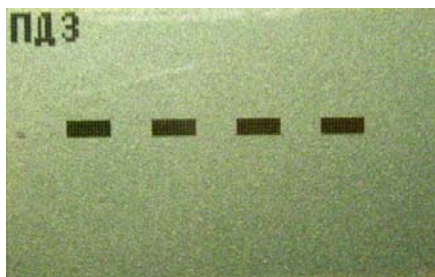


номер которой будет увеличен на единицу. Если же запись результатов в последнюю открытую группу еще не производилась, на индикатор будет выдано сообщение



Прибор не допускает наличия в памяти пустых групп.

3.14.2. После открытия новой группы необходимо нажатием соответствующего количества раз кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать измерительный режим работы, при этом на индикатор будет выдано сообщение



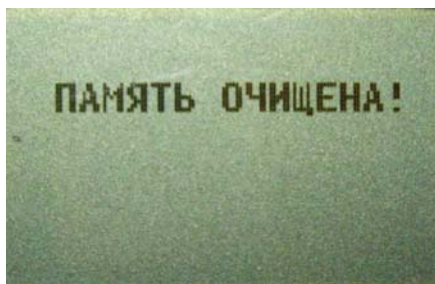
или результат последнего замера, свидетельствующие о возможности проведения измерений.

3.15. Очистка памяти прибора (стирание всех результатов измерения)

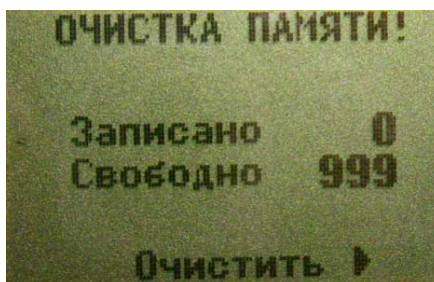
3.15.1. Для включения режима очистки памяти необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение (сообщающее также о том, сколько ячеек памяти занято и сколько свободно для записи результатов измерений)



3.15.2. При нажатии кнопки «►» произойдет очистка памяти и, на индикатор кратковременно будет выдано сообщение:



а затем сообщение, подтверждающее очистку памяти:



после чего нажатием соответствующего количества раз кнопки «РЕЖИМ/вкл» войти в измерительный или другой необходимый режим.

3.16. Чтение результатов, записанных в память прибора

При работе можно в любой момент времени просмотреть записанные в память прибора результаты с разбивкой на группы.

3.16.1. Нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать соответствующий режим на индикаторе



(Группа XXX/FFF: XXX – номер группы, из которой производится чтение результатов, FFF – общее число групп, в которые производилась запись результатов.

Номер ZZZ/VVV: ZZZ – номер ячейки памяти, результат из которой выводится на индикатор, VVV – общее число записанных в данную группу результатов).

3.16.2. Для просмотра результатов в пределах группы необходимо использовать кнопки «◀» (уменьшение номера) и «▶» (увеличение номера) сектора «ФУНКЦИИ». Для изменения номера просматриваемой группы необходимо использовать кнопки

«▲» (увеличение номера) и «▼» (уменьшение номера) сектора «КАЛИБРОВКА».

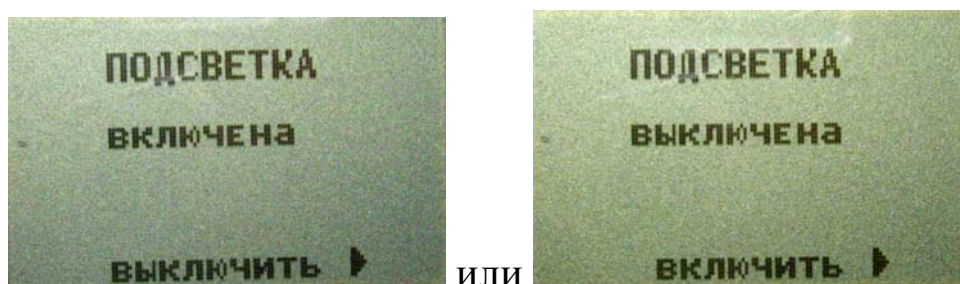
3.16.3. По окончании просмотра можно перейти в измерительный или другой необходимый режим работы нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» соответствующего количество раз.

3.17. Включение/выключение подсветки индикатора

3.17.1. Для включения/выключения режима подсветки индикатора необходимо нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать соответствующий режим. При этом на индикатор будет выдано сообщение



3.17.2. При нажатии кнопки «►» сектора «ФУНКЦИИ» подсветка индикатора будет включена или выключена (в зависимости от того, выключена или включена подсветка индикатора), соответственно, о чем будет выдано сообщение



3.17.3. Для входа в другой режим работы необходимо соответствующее количество раз нажать на кнопку «РЕЖИМ/вкл».

3.17.4. При выключении прибора выбранный режим работы подсветки индикатора будет сохранен (подсветка будет включена или выключена).

3.18. Работа с компьютером IBM PC

Записанные в память прибора результаты измерений можно передать в компьютер по каналу связи USB, если на нем установлена русифицированная операционная система WINDOWS 9x/Me/NT/2000/XP/Vista/7.

В комплект программного обеспечения, поставляемого с прибором, входят:

- драйвер канала связи CP2101
- программа *Constanta – Data*.

3.18.1. Установка программного обеспечения на компьютер.

Установка выполняется перед первым подключением прибора к компьютеру.

- Установить драйвер USB – канала связи CP2101:
 - Вставить CD, прилагаемый к прибору;
 - Запустить с него программу установки драйвера setup.exe, находящуюся в папке CP2101;
 - Высветится окно выбора места установки драйвера. Если предложенное в окне место устраивает, нажать мышью на Install. Если нужно выбрать другое место для установки, то необходимо воспользоваться кнопкой Browse. Для отмены установки нажмите Cancel.
- Установить программу Constanta- Data:
 - Запустить программу инсталляции setup.exe, находящуюся в папке Constanta-Data;
 - Далее необходимо следовать указаниям программы установки.

3.18.2. Передача результатов измерений в компьютер

3.18.2.1. Соединить кабелем USB разъемы прибора и компьютера.

3.18.2.2. Включить прибор нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл».

3.18.2.3. Нажатием кнопки «РЕЖИМ/вкл» выбрать режим:



3.18.2.4. Запустить программу «Constanta – Data» на компьютере двойным щелчком левой кнопки мыши по пиктограмме программы на рабочем столе WINDOWS, либо из меню – ПУСК → ПРОГРАММЫ → (название Вашей папки, где находится программа) → Constanta – Data. На монитор компьютера выведется окно выбора типа прибора. Необходимо установить «КОНСТАНТА К5».

3.18.2.5. В этом же окне нажать на кнопку «Принять данные» для приема данных из прибора. Использование других сервисных функций программы производится в соответствии с указаниями файла справки.

3.18.2.6. На приборе нажать на кнопку «▶» сектора «ФУНКЦИИ». На индикатор прибора выведется сообщение



На мониторе компьютера в окне «ПРИЕМ ДАННЫХ» отображается процесс передачи. По окончании приема данных на мониторе компьютера выведется окно сообщения «ДАННЫЕ ПРИНЯТЫ УСПЕШНО», а на индикаторе прибора сообщение



3.18.2.7. На мониторе компьютера закрыть окно сообщения **«ДАННЫЕ ПРИНЯТЫ УСПЕШНО»** нажатием кнопки **«Ок»**. Отобразится окно с таблицей принятых данных с разбивкой на группы.

3.18.2.8. В случае отсутствия в памяти прибора результатов измерения (память чиста) при попытке передачи на экран кратковременно будет выдано сообщение



4. Техническое обслуживание

4.1. Общие указания

Техническое обслуживание прибора производится изготовителем в случае обнаружения неисправностей в работе.

4.2. Указания мер безопасности

Питание прибора может осуществляться от двух аккумуляторных батарей или элементов питания AAA Alkaline с номинальным напряжением от 1,0 до 1,5 В.

4.3. Указания по поверке

Поверка прибора производится в соответствии с методическими указаниями МП 2512-0023-2009. Периодичность поверки 1 раз в год.

5. Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантия изготовителя

Срок службы прибора 10 лет.

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации со дня отправки потребителю: блока обработки информации - 24 месяца; преобразователей – 12 месяцев.

6. Хранение

Прибор должен храниться в футляре при температуре окружающего воздуха от +5 до +40С и относительной влажности до 80% при температуре 25С.

В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

7. Транспортирование

Транспортирование прибора в футляре может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

При транспортировании, погрузке и хранении на складе прибор должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

8. Свидетельство о приемке

Прибор измерения геометрических параметров многофункциональный Константа К6 № _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

Поверитель

Дата

МП

ПОДПИСЬ:

УАЛТ.001.000.00РЭ




Приборы измерения геометрических параметров многофункциональные Константа К6

Методика поверки

МП 2512-0023-2009

Руководитель отдела
геометрических измерений

 К. В. Чекирда

Санкт-Петербург
2009 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на приборы измерения геометрических параметров многофункциональные Константа К6 (далее приборы) и устанавливает методы и средства первичной, периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

1.2. Межповерочный интервал 1 год.

2. Операции поверки

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций | № п. МП | Проведение операции при поверке | |
|--|---------|---------------------------------|---------------|
| | | Первичной | Периодической |
| 1 Внешний осмотр и проверка комплектности | 3.1 | + | + |
| 2 Проверка работоспособности прибора | 3.2 | + | + |
| 3 Определение метрологических характеристик | | | |
| 3.3 Определение диапазона измерений удельной электрической проводимости | 3.3 | + | + |
| 3.6 Определение основной относительной погрешности при измерении удельной электрической проводимости | 3.4 | + | + |

2.2. Средства поверки

При проведении поверки приборов должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Номер пункта методики поверки | Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|--|
| 1 | 2 |
| 3.3, 3.4 | Стандартные образцы удельной электрической проводимости (сплавы на основе титана) комплект ГСО № 3447-89П÷3458-89П; стандартные образцы удельной электрической проводимости (сплавы на основе меди) комплект ГСО № 3435-86÷3446-86; стандартные образцы удельной электрической проводимости (сплавы на основе алюминия) комплект ГСО № 1395-90П÷1412-90П; стандартные образцы удельной электрической проводимости (сплавы на основе меди) комплект ГСО № 4529-89÷4536-89. |

2.3. Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2 при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений.

2.4. При получении отрицательных результатов в ходе проведения той или иной операции прекращается поверка, прибор признается непригодным к дальнейшему применению и на него выписывается извещение о непригодности.

2.5. Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в технической документации предприятия-изготовителя.

Условия поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- диапазон относительной влажности воздуха, % от 45 до 75;
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 104.

3. Проведение поверки

3.1. Внешний осмотр и проверка комплектности.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствия царапин и механических повреждений на поверхностях;
- комплектности;
- маркировки.

3.2. Проверка работоспособности прибора.

Проверку работоспособности прибора проводят опробованием, для этого включают прибор согласно руководству по эксплуатации. Выполняют типовое измерение удельной электропроводности с использованием всех функциональных узлов прибора. Измеренные значения должны меняться соответствующим образом.

3.3. Определение диапазона измерений удельной электрической проводимости

Для определения диапазона измерения используют СО электропроводности, соответствующие верхнему и нижнему пределам измерений. СО поочередно устанавливают и измеряют их с помощью преобразователя ФД2.

Диапазон измерений удельной электрической проводимости должен составлять (0,5÷60) МСм/м.

3.4. Определение основной относительной погрешности при измерении удельной электрической проводимости

Основную относительную погрешность измерений удельной электрической проводимости определяют методом прямых измерений в нескольких (не менее пяти) равномерно распределенных точках диапазона с помощью СО электропроводности материалов и сплавов. При этом используют преобразователь ФД2:

Основную относительную погрешность вычисляют по формуле, %:

$$\delta = \frac{\sigma_{изм} - \sigma_{эм}}{\sigma_{эм}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\sigma_{эм}$ – действительное значение удельной электрической проводимости СО электропроводности, МСм/м.

Основная относительная погрешность измерений удельной электрической проводимости не должна превышать, %:

- в диапазоне от 0,5 до 5 МСм/м ± 7 ;
- в диапазоне свыше 5 до 60 МСм/м ± 3 .

4. Оформление результатов поверки

Результаты поверки прибора оформляются составлением протокола (приложение А). В случае положительных результатов поверки выдают свидетельство установленной формы.

Прибор, не удовлетворяющий установленным требованиям, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1. Поверяемый прибор: Прибор измерения геометрических параметров многофункциональный Константа К6, зав. № _____, введенный в эксплуатацию (отремонтированный)

_____ (дата ввода в эксплуатацию или ремонта, предприятие - изготовитель или ремонтное предприятие)

2. Средства поверки:

_____ (наименование, номер свидетельства о поверке)

3. Поверка проводится в соответствии с документом «Приборы измерения геометрических параметров многофункциональные Константа К6. Методика поверки. МП 2512-0023-2009», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2009 г.

4. Результаты поверки

4.1. Внешний осмотр

Результаты осмотра _____

4.2. Проверка работоспособности

Результаты проверки _____

4.4. Определение диапазона

Результаты определения _____

5. Определение основной относительной погрешности при измерении удельной электропроводности

| Номинальное значение удельной электропроводности образца, МС/м | Действительное значение удельной электропроводности образца, МС/м | Показания прибора, МС/мм | Основная относительная погрешность, % | Пределы основной относительной погрешности, % | Заключение о пригодности |
|--|---|--------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

6. Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С _____

Относительная влажность воздуха, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

На основании результатов поверки выдано свидетельство (извещение о непригодности) № _____

Поверитель

Дата поверки

Приложение Б

Метрологические характеристики ГСО, используемых при поверке

| Наименование | Номер ГСО | Диапазон номинальных значений удельной электрической проводимости, МСм/м | Предел допускаемой погрешности определения действительного значения, % |
|---|-----------------------|--|--|
| СО удельной электрической проводимости (сплавы на основе титана) комплект | 3447-89П /3458-89П | 0,53 – 2,11 | ± 1,5 |
| СО удельной электрической проводимости (сплавы на основе меди) комплект | 3435-86 /3446-86 | 3,02 – 14,20 | ± 1 |
| СО удельной электрической проводимости (сплавы на основе алюминия) комплект | 1395-90П /1412-90П | 14,4 – 37,2 | ± 1 |
| СО удельной электрической проводимости (сплавы на основе меди) комплект | 4529-89 /4536-89 | 38,7 – 58,8 | ± 1,5 |

Допускается использование других СО, удовлетворяющих по точности требованиям настоящей методики.

