

ТОЛЩИНОМЕР ПОКРЫТИЙ

КОНСТАНТА® МК4-Цветной

№_____

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УАЛТ.197.000.00РЭ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.27.001.A № 42553

Срок действия до 29 апреля 2016 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Толщиномеры Константа МК3, Константа МК4

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
ЗАО "Константа", г.Санкт-Петербург

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 29844-11

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 2512-0009-2010

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 апреля 2011 г. № 2016

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства



В.Н.Крутиков

"05" 2011 г.

Серия СИ

№ 000470



Федеральная служба по аккредитации

000148

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

№ **ROSS RU.0001.310036**
(номер аттестата аккредитации)

Настоящий аттестат удостоверяет, что

Закрытое акционерное общество

(наименование и ОГРН (ОГРНИП) юридического лица (полного/указанного предпринимателя))

"КОНСТАНТА" ОГРН 1037828021868

198097, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, Д. 29, литер О
(адрес)

аккредитован(о) в области обеспечения единства измерений и официально признана его компетентность
выполнять работы и (или) оказывать услуги по поверке средств измерений
(вид работы/акции/услуги)

Область аккредитации определена в приложении к настоящему аттестату и является его неотъемлемой частью.

СРОК ДЕЙСТВИЯ АТТЕСТАТА АККРЕДИТАЦИИ с **19 июля 2012 г.** по **19 июля 2017 г.**

М.П. Руководитель (заместитель Руководителя)
органа по аккредитации

С.В. Мигин
(ф.и.о.)

(подпись)

Содержание

1 Техническое описание и работа	6
2 Комплектность	11
3 Подготовка к работе, меню и настройки прибора.....	11
4 Проведение измерений	22
5. Контроль износа преобразователей.....	33
6 Техническое обслуживание	35
7 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантия изготовителя.....	39
8 Хранение и транспортирование	42
9 Свидетельство о приемке	43

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, правилами эксплуатации и проверки толщиномера покрытий Константа МК4-Цветной, в дальнейшем – прибора.

1 Техническое описание и работа

1.1 Назначение

Измерение толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях с использованием совмещенного магнитоиндукционного вихретокового параметрического преобразователя ИПД.

Измерение толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях с использованием магнитоиндукционных преобразователей ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5.

Измерение толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях с использованием вихретокового параметрического преобразователя ПД1.

Измерение толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях с использованием вихре-

токовых параметрических преобразователей ПД2, ПД3.

1.2 Рабочие условия эксплуатации прибора

Температура окружающего воздуха:

для прибора от минус 10 до плюс 40°C;

для преобразователя от минус 30 до плюс 40°C.

Относительная влажность воздуха до 98% при 35°C.

1.3 Технические характеристики

Диапазон измерения толщины покрытия:

Преобразователь	Диапазон, мм	Дискретность вывода результата из- мерения
ИД1	от 0 до 0,5	0,001 мм
ИПД	от 0 до 1	0,001 мм, до 1 мм; 0,01 мм, от 1 мм
ИД2, ПД1	от 0 до 2	
ИД3	от 0 до 5	
ИД4	от 0 до 8	
ИД5	от 0 до 10	0,01 мм до 10 мм; 0,1 мм от 10 мм
ПД2	от 0 до 12	
ПД3	от 0 до 30	

Предел основной допускаемой погрешности измерения δ для любого преобразователя, не более

в диапазоне $T = 0-500$ мкм $\pm(0,02T+1)$ мкм,

в диапазоне $T > 500$ мкм $\pm 0,02T$ мкм,

где T - измеряемая толщина покрытия.

Время измерения в точке контроля не превышает 1 с.

Масса прибора не более 0,15 кг.

Питание прибора – встроенный Li-Ion аккумулятор емкостью 880 мАч. Номинальное напряжение 3,7 В.

Прибор автоматически выключается, если в течение 2 минут не проводятся измерения.

1.4 Устройство и работа

В приборе применены индукционный и вихре-токовый принципы получения первичной информации. Обработку результатов выполняет контроллер со встроенными аналого-цифровыми преобразователями. Результаты измерений отображаются на цветном OLED индикаторе. Внешний вид прибора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид прибора МК4-Цветной со встроенным преобразователем

1.5 Маркировка

На задней крышке нанесено условное обозначение прибора, его заводской номер и год выпуска.

1.6 Упаковка

Прибор хранится в футляре, исключаящем его повреждение при транспортировании.

2 Комплектность

2.1 Блок обработки информации

2.2 Преобразователь _____

2.3 Устройство зарядное

2.4 Комплект образцовых мер покрытий (КОП)

2.5 Образцовое основание*

2.6 Руководство по эксплуатации

2.7 Футляр

* для преобразователей ПД2, ПД3 основание (диаметр не менее 100 мм, толщина не менее 10 мм) поставляется в качестве дополнительной опции

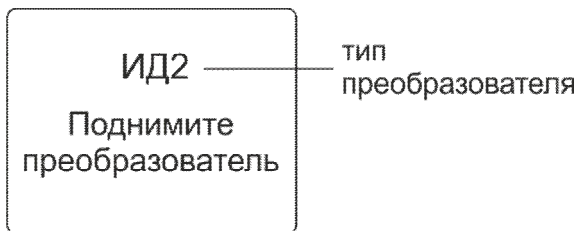
3 Подготовка к работе, меню и настройки прибора

3.1 Подготовка к работе

3.1.1 Включить прибор, нажав кнопку «М». На индикатор, пока нажата кнопка, выдаются технологические сведения о приборе.

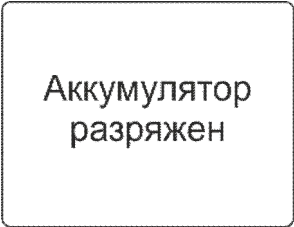
Константа МК4ц Версия 1.0

При отпускании кнопки появится сообщение:



В течение времени индикации сообщения **«Поднимите преобразователь»** производится тестирование прибора и преобразователя, осуществляется его автоподстройка, обеспечивающая температурную и временную стабильность. В это время следует удерживать преобразователь в воздухе на расстоянии от объекта контроля и других металлических предметов, существенно превышающим диапазон его измерения (например, порядка 200-300 мм). В дальнейшем автоподстройка выполняется при каждом поднятии преобразователя в воздух после проведения измерений.

3.1.2 Если аккумуляторная батарея разряжена, на дисплей выводится сообщение и прибор автоматически выключается:



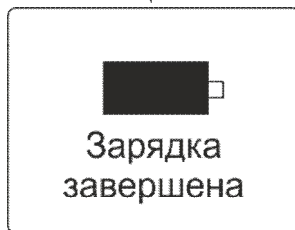
Аккумулятор
разряжен

Внимание! При появлении данного сообщения следует НЕМЕДЛЕННО зарядить аккумуляторную батарею! Длительное хранение прибора с разряженной аккумуляторной батареей не допускается!

3.1.3 Для зарядки аккумуляторной батареи необходимо подсоединить разъем кабеля зарядного устройства к розетке miniUSB, расположенной на торцевой панели блока обработки информации, а само зарядное устройство подключить к сети переменного тока с рабочим напряжением ~220В и частотой 50Гц, при этом на экране появится следующее, динамически меняющееся изображение:



после появления сообщения:



зарядное устройство можно отсоединить.

В процессе заряда аккумуляторной батареи кнопки прибора не функционируют.

3.1.4 Общие рекомендации по эксплуатации Li-Ion аккумуляторных батарей:

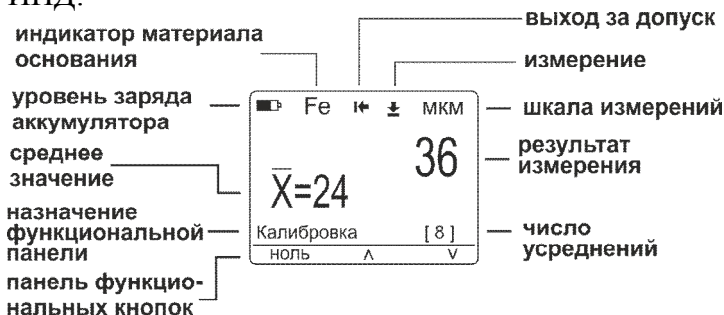
- чтобы аккумуляторная батарея набрала полную емкость, ее необходимо полностью зарядить 2-3 раза;
- нельзя хранить прибор с разряженной аккумуляторной батареей, от этого аккумуляторная батарея может выйти из строя;
- при отсутствии эксплуатации прибора, для исключения глубокого разряда аккумуляторной

батарей, рекомендуется производить заряд аккумуляторной батареей не реже одного раза в 1-2 месяца;

- не рекомендуется осуществлять заряд аккумуляторной батареи в климатических условиях, отличных от нормальных. Перед зарядом прибор желательно выдержать при комнатной температуре не менее 30-60 мин.

3.2 Измерительный режим.

3.2.1 Символы и сообщения, отображаемые на индикаторе прибора в измерительном режиме при проведении измерений преобразователем ИПД:



← - символ оповещает пользователя о том, что результат измерения меньше нижнего допустимого уровня. Если режим с допусковым контро-

лем отключен, то данный символ не отображается;

→| - символ оповещает пользователя о том, что результат измерения больше верхнего допустимого уровня. Если режим с допусковым контролем отключен, то данный символ не отображается;

↓ - символ измерение сигнализирует о том, что преобразователь находится в непосредственной близости от объекта контроля и осуществляет измерения. В процессе проведения измерений периодически следует удалять преобразователь от объекта контроля в воздух на расстояние, в несколько раз превышающее диапазон его измерения. Когда преобразователь не взаимодействует с объектом контроля (находится в воздухе) данный символ не отображается;

Fe – символ оповещает пользователя о том, что измерения производятся на ферромагнитном основании;

NFe – символ оповещает пользователя о том, что измерения проводятся на неферромагнитном электропроводящем основании.

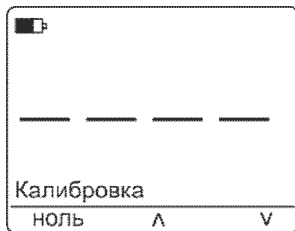
Для повышения удобства эксплуатации прибора, наиболее часто используемые функции

сгруппированы в панели функциональных кнопок, которые могут менять свое назначение.



Переключение между панелями функциональных кнопок в измерительном режиме работы прибора осуществляется кнопкой клавиатуры.

3.2.2 Панель функциональных кнопок «Калибровка»

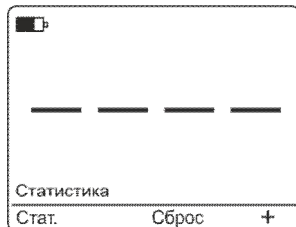


С помощью данной панели функциональных кнопок пользователь осуществляет настройку параметров калибровки преобразователей.

функциональная кнопка «**НОЛЬ**» - устанавливает ноль преобразователя на изделии без покрытия при проведении калибровки преобразователя;

функциональные кнопки «**▼**» и «**▲**» - уменьшают и увеличивают полученный результат измерения при проведении калибровки преобразователей.

3.2.3 Панель функциональных кнопок «Статистика»



С помощью данной панели функциональных кнопок пользователь осуществляет ручное занесение результатов измерений в статистическую выборку и управляет статистической обработкой результатов измерений.

функциональная кнопка «**+**» - добавляет результат измерения в статистическую выборку;

функциональная кнопка «Сброс» - очищает статистическую выборку от внесенных в нее результатов измерений;

функциональная кнопка «Стат.» - выводит на дисплей основные статистические показатели выборки.

Статистика	
N	8
Средн.	16 мкм
Макс.	18 мкм
Мин.	14 мкм
СКО	1 мкм
Назад	Λ V

3.3 Работа с меню прибора

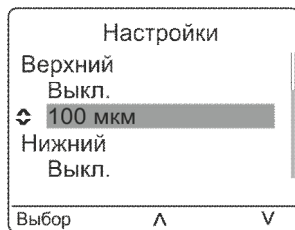
3.3.1 Вход в меню прибора из измерительного режима осуществляется нажатием кнопки  клавиатуры. Передвижение по строкам меню осуществляется функциональными кнопками «» и «». Назначение функциональных кнопок подписано в нижней строке индикатора.



3.3.2 Выход из меню прибора в измерительный режим или возврат на предыдущий уровень меню осуществляется нажатием кнопки **(M)** клавиатуры.

3.3.3 Настройка допусков

В строках меню **Верхний** и **Нижний** можно задать необходимое значение верхнего и нижнего браковочного уровня соответственно. Для задания значения допуска выберете соответствующую строку меню и нажмите функциональную кнопку «**Выбор**». Включите допуск функциональной кнопкой «**Выбор**». Функциональными кнопками «**▼**» и «**▲**» установите требуемое значение браковочного уровня.



Верхний браковочный уровень может располагаться в пределах от верхнего предела измерения до нуля, но не ниже установленного значения нижнего браковочного уровня.

Нижний браковочный уровень может располагаться в пределах от нуля до верхнего предела измерения, но не выше установленного значения верхнего браковочного уровня.

Если результат измерения не попадает в установленные допуски, но он отображается на индикаторе красным цветом и в верхней строке индикатора появляются предупреждающие символы $\leftarrow$ или $\rightarrow$.

3.3.4 Автоматическая статистика

Данная строка меню включает (символ +) и выключает (символ -) автоматическую статистику. При активации этой функции каждый полученный результат измерения автоматически заносится в статистическую выборку, на дисплее отображается текущий результат измерения,

среднее значение и общее число результатов измерений.



Максимальный размер выборки $n=25$ измерений.

4 Проведение измерений

4.1 Проведение единичных измерений

Подготовить прибор к работе в соответствии с п. 3.1.

Установить преобразователь на изделие нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания.

Дождаться появления значения толщины покрытия, сопровождаемого коротким звуковым сигналом.

Поднять преобразователь в воздух (прибор издаст звуковой сигнал, подтверждающий это). На индикаторе останется результат измерения толщины покрытия, сохраняющийся до начала следующего измерения.

Если результат замера превысил предел измерения, на индикатор выводятся прочерки, сопровождаемые звуковым сигналом. Если попытка замера была прервана, на индикатор выводятся прочерки без звукового сигнала.

4.2 Проведение измерений с усреднением

4.2.1 Нажатием кнопки  клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Статистика».

4.2.2 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 результатов измерений на индикаторе и нажать функциональную кнопку «» или активировать режим «Автоматическая статистика» п. 3.3.4. На индикатор будет выводиться результат текущего измерения, средний результат измерений $\bar{X}$ и количество результатов измерений [n];



- добавление каждого нового результата измерения в статистическую выборку осуществляется нажатием функциональной кнопки «+» или автоматически при активированном режиме «Автоматическая статистика»;

- максимальное количество результатов измерений, которые могут быть занесены в статистическую выборку $n=25$;

- для просмотра основных статистических показателей выборки нажмите функциональную кнопку «Стат.».

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

4.3 Калибровка прибора без усреднения

Для того чтобы показания прибора при контроле толщины покрытий соответствовали реальным, необходимо произвести калибровку преобразователей на подготовленном образце детали или конструкции без покрытия, аналогичном или близком по геометрическим и электрофизическим свойствам, а также виду механической обработки контролируемым деталям или конструкциям.

Калибровка преобразователей производится с использованием комплекта мер толщины МТ, входящего в комплект поставки прибора.

Калибровка прибора, в общем случае, предполагает установку нуля и верхнего предела измерения.

4.3.1 Установка нуля преобразователя:

- нажатием кнопки  клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Калибровка»;
- на образце детали без покрытия произвести измерение в соответствии с п. 4.1;
- поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, должен исчезнуть символ «» в верхней строке индикатора, при этом на индикатор будет выводиться результат измере-

ния **hп**;

- нажать функциональную кнопку «**НОЛЬ**», после чего на индикаторе появится сообщение:



После установки нуля провести несколько контрольных измерений мер толщины из комплекта МТ в диапазоне контролируемых толщин **hмакс** на образце детали или конструкции.

В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.3, то следует приступить к измерениям, в противном случае продолжить калибровку.

4.3.2 Установка верхнего предела измерения:

- на образце детали, покрытой мерой толщины **hмакс**, произвести измерение (**hмакс** - мера толщины из прилагаемого комплекта МТ, соответствующая предполагаемому диапазону контролируемых толщин);

- поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, должен исчезнуть символ «**↓**» в верхней строке индикатора, при этом на

индикатор будет выводиться результат измерения **hп**;

- с использованием функциональных кнопок «» (увеличение) и «» (уменьшение) добиться равенства **hмакс** и **hп** с погрешностью, не превышающей указанную в п.1.3. При нажатии и удержании в этом положении функциональной кнопки «» показания на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении функциональной кнопки «» – уменьшаться. Таким образом, будет установлен верхний предел измерения.

После выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины в диапазоне контролируемых толщин **hмакс** на образце детали или конструкции. В случае, если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.3, следует приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

4.4 Калибровка прибора с усреднением

Калибровка прибора с усреднением выполняется при контроле толщины покрытий на изделиях с повышенной шероховатостью поверхности.

Калибровка прибора производится с использованием комплекта мер толщины МТ, входящего в комплект поставки прибора и подготовленном образце детали или конструкции без покрытия, аналогичном или близком по геометрическим и электрофизическим свойствам, а также виду механической обработки контролируемым деталям или конструкциям.

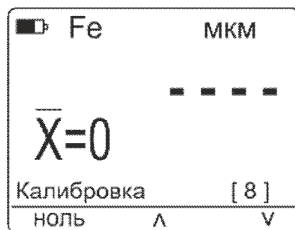
4.4.1 Установка нуля прибора с усреднением:

- на образце детали без покрытия произвести измерения с усреднением и определить среднее значение показаний прибора $\bar{X}$ в соответствии с п. 4.2. При этом число усреднений должно быть не менее $n=3$;

- поднять преобразователь над деталью на расстояние более 200 мм, должен исчезнуть символ « $\downarrow$ » в верхней строке индикатора, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения $hп$;

- нажатием кнопки  клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Калибровка»

- нажать функциональную кнопку «НОЛЬ», после чего на индикаторе появится сообщение:



- после выполнения описанной выше процедуры провести несколько контрольных измерений мер толщины с усреднением в диапазоне контролируемых толщин **h_{макс}** на образце детали или конструкции;

- в случае если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.3, приступить к измерениям, в противном случае продолжить калибровку.

Проведение установки нуля с усреднением позволяет уменьшить случайные составляющие погрешности измерений.

4.4.2 Установка верхнего предела измерения с усреднением:

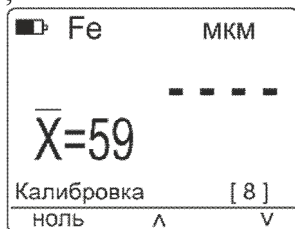
- на образце детали, покрытой мерой толщины **h_{макс}**, произвести измерения с усреднением и определить среднее показание прибора $\bar{X}$ в соответствии с п.4.2. При этом число усреднений должно быть не менее **n=3**;

- поднять преобразователь над деталью на рас-

стояние более 200 мм, должен исчезнуть символ « $\downarrow$ » в верхней строке индикатора, при этом на индикатор будет выводиться результат измерения h_n и $\bar{X}$;

- нажатием кнопки $\rightarrow$ клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Калибровка»

- с использованием функциональных кнопок « $\wedge$ » (увеличение) и « $\vee$ » (уменьшение) добиться равенства $h_{\text{макс}}$ и $\bar{X}$ с погрешностью, не превышающей указанную в п.1.3 для подключенного преобразователя. При нажатии и удержании в этом положении функциональной кнопки « $\wedge$ » показания $\bar{X}$ на индикаторе будут увеличиваться, а при нажатии и удержании в этом положении кнопки « $\vee$ » - уменьшаться. Таким образом, будет установлен верхний предел измерения;



- провести несколько контрольных измерений

мер толщины в диапазоне контролируемых толщин **h_{макс}** на образце. В случае если погрешность измерения мер толщины не превышает указанную в п.1.3, приступить к измерениям, в противном случае повторить калибровку.

Проведение калибровки с усреднением позволяет уменьшить случайные составляющие погрешности измерений.

4.5 Действия при ошибках в процессе калибровки

4.5.1 В случае ошибочных действий в процессе калибровки для возврата к исходной градуировочной характеристике преобразователя необходимо:

- нажатием кнопки  клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Калибровка»

- одновременно нажать функциональные кнопки «» и «»

при успешном сбросе параметров текущей калибровки на индикатор будет выдано сообщение:



Калибровка
сброшена

4.5.2 В процессе калибровки преобразователей на индикатор может выводиться предупреждающее сообщение:



Достигнут
предел
калибровки

данное сообщение предупреждает о том, что мультипликативный калибровочный коэффициент выходит за границы допустимых значений и результаты измерений в данном случае будут не достоверными. Возможные причины появления данного сообщения и рекомендуемые действия приведены в п. 6.1.

4.6 Измерение толщины покрытий

После калибровки прибора на выбранном образце детали, можно приступать к измерению толщин покрытий на реальных деталях.

Измерение среднего значения толщины покрытия возможно как на поверхности одной детали, так и на группе однотипных деталей.

При переходе к измерениям на новых деталях, существенно отличающихся по характеристикам от предыдущих деталей, необходимо выполнить калибровку прибора на новой детали (см. п.4.3).

5. Контроль износа преобразователей

В процессе эксплуатации может происходить износ контактной поверхности преобразователя, в следствии этого может возникать дополнительная погрешность измерений.

Допустимый износ для преобразователей серии ИД и ИПД составляет 40 мкм.

Для предупреждения пользователя о приближении к пределу допустимого износа контактной поверхности преобразователя на индикатор при проведении измерений выдается сообщение:

Проверить
износ
преобразователя

В этом случае необходимо сделать следующее:

- нажатием кнопки  клавиатуры активировать панель функциональных кнопок «Калибровка»
- одновременно нажать функциональные кнопки «» и «»
- произвести измерение на образцовом основании;
- полученный результат измерения (со знаком минус) будет соответствовать износу контактной поверхности преобразователя.

При достижении порога допустимого износа следует обратиться к изготовителю прибора для выполнения работ по техническому обслуживанию преобразователя или его замене.

6 Техническое обслуживание

6.1 Общие указания

Возможные неисправности (некорректные ситуации) и способы их устранения представлены в таблице:

Неисправность (некорректная ситуация)	Возможная причина	Действие, способ устранения
Прибор не включается (выключается сразу после включения)	Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите аккумуляторную батарею (п.3.1 Подготовка к работе)
Прибор не выключается автоматически	Измерительный преобразователь находится вблизи объекта контроля	После окончания проведения измерений отвести преобразователь от объекта контроля на расстояние, существенно превышающее диапазон его измерения,

		символ «» в верхней строке индикатора должен исчезнуть. Выключите прибор принудительно нажатием и удержанием кнопки  клавиатуры в нажатом состоянии 2 сек.
Погрешность измерения выше допустимых значений	Ошибка калибровки преобразователя	Сбросить параметры текущей калибровки одновременным нажатие функциональных кнопок «  » и «  » панели функциональных кнопок

		«Калибровка» и провести новую калибровку преобразователя
В процессе проведения измерений или калибровке преобразователя появляется предупреждающее сообщение «Проверить износ преобразователя»	Изношена контактная поверхность преобразователя	Произвести контроль износа преобразователя в соответствии с п. 5. Если сообщение повторяется, обратитесь в службу сервисной поддержки для выполнения работ по техническому обслуживанию преобразователя или его замене
В процессе калибровки пре-	В процессе калибровки пре-	Проводите калибровку пре-

образователя появляется предупреждающее сообщение «Достигнут предел калибровки»	образователя пользователем допущены ошибки Измерения производятся не соответствующим типом преобразователя.	образователя в соответствии с методикой калибровки. Подберите наиболее подходящий для Вашей задачи тип преобразователя в соответствии с п. 1.1.
Преобразователь не производит измерения (не реагирует на объект контроля)	Выбран не правильный тип преобразователя	Проверьте совместимость типа преобразователя Вашей задачи в соответствии п.1.1. При проведении измерений должен появляться символ «» в верхней строке индикатора.

В случае возникновения других неисправностей обратитесь к изготовителю прибора для выполнения технического обслуживания, ремонта или квалифицированной консультации.

6.2 Указания мер безопасности

6.2.1 Питание прибора осуществляется от встроенной Li-Ion аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 3,7В.

6.2.2. Частотный диапазон электромагнитного излучения преобразователей лежит в диапазоне от 100Гц до 10 МГц в зависимости от его типа.

6.3 Указания по поверке

Поверка прибора производится в соответствии с методическими указаниями МП 2512-0009-2010. Периодичность поверки 1 раз в год.

7 Ресурсы, сроки службы и хранения и гарантия изготовителя

7.1 Срок службы прибора 10 лет.

7.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий при

соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, и эксплуатации.

7.3 Гарантийный срок эксплуатации блока обработки информации со дня отправки потребителю – 3 года;

7.4 Гарантированное число измерений с заявленными метрологическими характеристиками для преобразователей серии ИД, ПД, ИПД составляет не менее 15 000 измерений при качестве обработки поверхности не ниже 6 класса.

7.5 Условия гарантии

- гарантийные обязательства ЗАО «КОНСТАНТА» ограничиваются ремонтом или заменой неисправного оборудования или его частей;
- гарантийный ремонт осуществляется производителем или уполномоченными сервисными центрами. Если ремонт выполнялся не уполномоченным сервисным центром или дилером, то возмещение затрат не производится и гарантия отзывается. Гарантия не распространяется на неисправности, появившиеся в результате несанкционированного ремонта;

- настоящая гарантия не распространяется на дефекты, появившиеся:

- в результате неправильного использования;
 - в результате использования не по прямому назначению;
 - в результате несанкционированной модификации прибора или преобразователей;
 - в результате неправильной перевозки, неосторожного или небрежного обращения;
 - в результате удара молнии, попадания воды, возгорания, стихийного бедствия;
 - в результате нормального износа.
- гарантийному обслуживанию подлежат законно приобретенные товары в рамках гарантийного периода.

8 Хранение и транспортирование

8.1 Прибор должен храниться в футляре при температуре окружающего воздуха от плюс 5°C до плюс 40°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

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

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

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

9 Свидетельство о приемке

Толщиномер Константа МК4 - Цветной
№ _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____ г.

МП

Контролер ОТК

Дата поверки _____ г.

МП

Поверитель

УАЛТ.197.000.00РЭ



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ФНЦСИ ФГУП

«ВНИИМ РАН ДИ Менделеева»

Н.И. Ханов

2010 г.

Толщиномеры Константа МКЗ, Константа МК4

Методика поверки

МП 2512-0009-2010

Руководитель отдела
геометрических измерений

 К.В. Чекирда

Санкт-Петербург

2010 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на толщиномеры Константа МК4 (далее толщиномеры) и устанавливает методы и средства первичной, периодической поверки в процессе эксплуатации и после ремонта.

1.2 Межповерочный интервал — 1 год.

2 Операции и средства поверки

2.1 При проведении поверки следует выполнять операции и применять средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Основные средства поверки	Проведение операции при поверке	
			Первичной	Периодической
Внешний осмотр	5.1	Визуально	Да	Да
Опробование	5.2	Меры	Да	Да

Определение диапазона измерений толщины покрытий	5.3	толщины покрытий ELCOMETER 990; меры	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий	5.4	толщины покрытий типа НТП на МО, ИТП	Да	Да

2.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства измерений, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3 Требования безопасности

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

4 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
- диапазон относительной влажности воздуха, % 60 ± 20 ;
- диапазон атмосферного давления, мм рт. ст. 750 ± 30 .

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр проводится визуально. При внешнем осмотре необходимо установить соответствие толщиномера следующим требованиям:

- внешний вид, маркировка и комплектность толщиномера должна соответствовать требованиям технической документации предприятия-изготовителя;
- должны отсутствовать царапины, механические повреждения и дефекты на поверхностях, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики толщиномера, а также препятствующие проведению поверки.

5.2 Опробование

При опробовании проверяется функционирование толщиномера, для этого его готовят к работе (п. 5.2.1) и устанавливают нуль (п. 5.2.2), далее выполняют несколько типовых измерений мер толщины покрытия по методике, изложенной в п. 5.2.3. Результат опробования считается положительным, если при этом показания толщиномера меняются соответствующим образом.

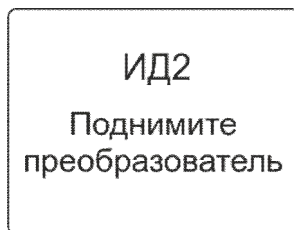
5.2.1 Подготовка толщиномера к измерениям

Включить толщиномер нажатием кнопки «Р».

После нажатия данной кнопки на дисплее появится сообщение:

Константа МК4ц
Версия 1.0

При появлении данного сообщения преобразователь необходимо поднять в воздух (удалить преобразователь от металлических предметов на расстояние не менее 100 мм) и удерживать его в этом положении до исчезновения сообщения «Поднимите преобразователь»:



Затем на дисплей выдается сообщение о готовности толщиномера к работе и выполняемых функциях при нажатии на кнопки клавиатуры:



5.2.2 Установка нуля толщиномера

На образце основания без меры толщины покрытия произвести измерение, для чего установить преобразователь на основание нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания, добиться устойчивых показаний на дисплее. Не отрывая преобразователь от основания

нажать кнопку «0», после чего на дисплее появится сообщение:



свидетельствующее об установке нуля толщиномер.

Основание выбирают в соответствии с типом преобразователя согласно таблице 2:

Таблица 2

Тип преобразователя	Основание
ИД1, ИД2, ИД3 ПД1, ПД2*, ПД3*	Ферромагнитное основание Неферромагнитное основание
* Для преобразователей ПД2 можно использовать и ферромагнитное основание.	

5.2.3 Проведение измерений

Установить преобразователь на основание с мерой толщины покрытия нормально к поверхности и прижать его, не допуская покачивания. Добиться устойчивых показаний толщины покрытия на дисплее. Оторвать преобразователь от

поверхности и поднять в воздух. При подъеме преобразователя в воздух на дисплее остается последний результат измерения толщины покрытия, изменяющийся только при проведении следующего измерения.

5.3 Определение диапазона измерений толщины покрытий

Для определения диапазона измерений толщины покрытий выполняют измерение меры покрытия, толщина которой соответствует верхнему пределу диапазона измерений, и меры покрытия, толщина которой близка к нижнему пределу диапазона измерений. Выполнение измерений проводят согласно п. 5.2.3 данной методики.

Диапазон измерений должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3:

Таблица 3

Наименование характеристики	Константа МК4
Диапазон измерений толщины покрытий, мм:	
- для преобразователя ИД1;	0-0,3
- для преобразователя ИД2;	0-1,5
- для преобразователя ИД3;	0-5,0
- для преобразователя ПД1;	0-1,5
- для преобразователя ПД2	0-12,0

5.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий

Для определения основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий выполняют измерения толщины покрытий (п. 5.2.3) в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измеряемых значений толщины покрытий. Для измерений используют меры толщины покрытий ELCOMETER 990 и меры толщины покрытий типа НТП на МО, ИТП в зависимости от типа преобразователя. При проведении измерений эталонные меры толщины допускается складывать блоком.

Измерение толщины покрытия каждой из эталонных мер выполняют не менее трех раз, после чего определяют их среднее арифметическое. Вычисляют разность между полученным значением и действительным значением толщины меры. За основную абсолютную погрешность измерений принимают максимальную по модулю разность. Действительные значения толщины мер берут из свидетельства о поверке.

Основная абсолютная погрешность измерений толщины не должна превышать $\pm(0,03h+0,002)$ мм, где h — измеряемая величина, мм.

6 Оформление результатов поверки

6.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки.

6.2 В случае положительных результатов поверки толщиномер признается годным к эксплуатации и на него выдается свидетельство о поверке.

6.3 В случае отрицательных результатов поверки толщиномер признается не годным, не допускается к эксплуатации и на него выдается извещение о непригодности.

