

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01

#### Назначение средства измерений

Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01 (далее – измеритель) предназначен для измерений толщины алюминиевых покрытий на основаниях из оргстекла и углерод-углеродных композиционных материалов.

#### Описание средства измерений

Измеритель является средством измерений единичного производства.

Принцип действия измерителя основан на измерении интенсивности гамма-излучения, рассеянного от комбинации основание-покрытие.

Конструктивно измеритель состоит из трех компонентов: блока измерительного (БИ), преобразователя амплитудно-цифрового спектрометрического АЦП-USB-8К-В (далее – АЦП-USB-8К-В) и персонального компьютера (ПК).

В блоке измерительном радиоизотопный источник излучения через коллиматор рабочего пучка облучает комбинацию основание-покрытие. Рассеянное от комбинации основание-покрытие излучение через коллиматор входного пучка попадает на сцинтилляционный детектор. Выходящая с детектора последовательность электрических импульсов, амплитуда которых пропорциональна энергии зарегистрированных квантов излучения, усиливается предварительным усилителем и по соединительному кабелю поступает в АЦП-USB-8К-В. После аналого-цифрового преобразования измерительная информация передается в ПК для обработки по интерфейсу USB. Управление АЦП-USB-8К-В производится с помощью ПК посредством интерфейса USB. В состав измерителя входит комплект контрольных образцов толщины покрытий СОП10.

Общий вид измерителя представлен на рисунке 1. Место пломбирования для защиты от несанкционированного доступа показано на рисунке 2.

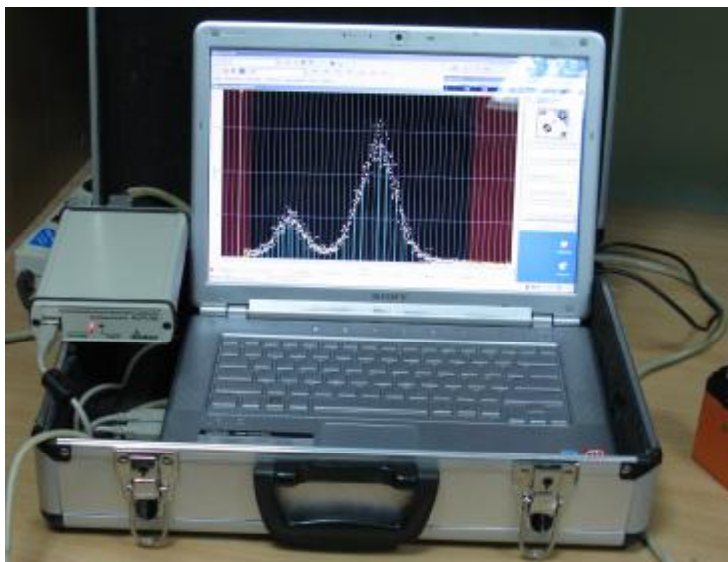


Рисунок 1

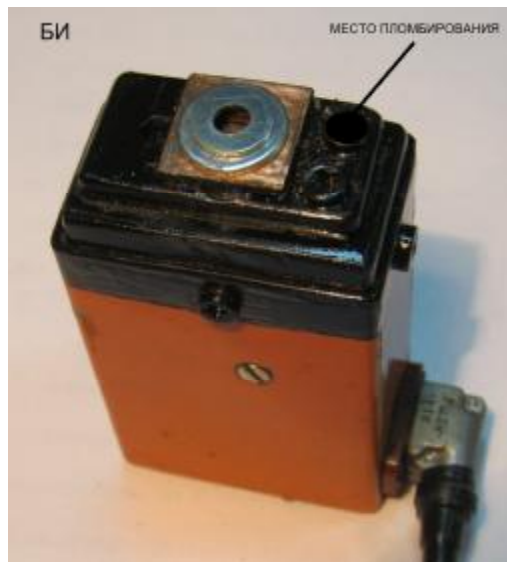


Рисунок 2

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя состоит из двух программ, работающих на ПК под управлением операционной системы Microsoft Windows XP: «SpectraLine» и «Расчет толщины».

Программа «SpectraLine» выполняет следующие функции:

- управление АЦП-USB-8К-В;
- вычисление количества импульсов в каналах за время измерений;
- отображение результатов измерений количества импульсов в каналах за время измерений в графической и числовой формах.

Программа «Расчет толщины» выполняет следующие функции:

- вычисление толщины покрытий;
- отображение результатов измерений толщины покрытий в числовой форме.

ПО является полностью метрологически значимым, разделение отсутствует. Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Метрологические характеристики измерителя нормированы с учетом ПО.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
SpectraLine	SpectraLine.exe	1.4.2716	005093f7a7b18dc95d95bf407db51bf4	md5
Расчет толщины	Расчет толщины.exe	-	1ece13c1e7ff3c37046d97d3586f5e13	md5

Для защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений реализован алгоритм авторизации пользователей. Защита ПО соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

1	Материал покрытия	алюминий.
2	Материал основания	углерод-углеродный композиционный материал, оргстекло.
3	Диапазон измерений толщины покрытий, мкм	от 40 до 330.
4	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений (при доверительной вероятности $P=0,95$ ), мкм:	$\pm 10$ .
5	Площадь зоны измерений, мм <sup>2</sup> , не более	20.
6	Постоянная времени измерений, с, не более	60.
7	Время непрерывной работы, ч	6.
8	Технические характеристики контрольных образцов толщины покрытий СОП10	
8.1	Значения толщины, мкм:	
	- образец № 1	$43 \pm 1,2$ ;
	- образец № 2	$100 \pm 2$ ;
	- образец № 3	$205 \pm 2$ ;
	- образец № 4	$314 \pm 5$ .
8.2	Габаритные размеры, мм:	30×40.
8.3	Материал	Алюминий.

9 Условия эксплуатации соответствуют группе В1 по ГОСТ Р 52931-2008:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7;
- относительная влажность воздуха при 30 °С и более низких температурах (без конденсации влаги), %, не более	75.
10 Параметры электрического питания	
- напряжение питания переменного тока, В	от 187 до 242;
- частота, Гц	от 49 до 51.
11 Габаритные размеры измерителя	
- БИ, Д×Ш×В, мм	100×55×30;
- АЦП-USB-8К-В, Д×Ш×В, мм	185×109×35.
12 Масса измерителя	
- БИ, кг, не более	1;
- АЦП-USB-8К-В, кг, не более	0,5.
13 Средняя наработка на отказ, ч	5000.
14 Средний срок службы, лет	6.

### Знак утверждения типа

наносится в виде наклейки на боковую крышку БИ измерителя и титульный лист документа «Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Руководство по эксплуатации. ЖТАБ 418 300.011 РЭ».

### Комплектность средства измерений

Комплектность измерителя толщины покрытий радиоизотопного ТКП-01 приведена в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Количество
1	Блок измерительный (заводской номер 01)	1 шт.
2	Преобразователь амплитудно-цифровой спектрометрический АЦП-USB-8К-В (заводской номер 0068-11)	1 шт.
3	Персональный компьютер SONY VAIO VGN-CR31SR/L (заводской номер C101YD6S)	1 шт.
4	Контрольные образцы толщины покрытий СОП10 (заводской номер 1)	1 комп.
5	Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Руководство по эксплуатации. ЖТАБ 418 300.011 РЭ	1 экз.
6	Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Паспорт. ЖТАБ 418 300.011 ПС	1 экз.
7	Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Методика поверки. ЖТАБ 418 300.011 МП	1 экз.
8	CD-R диск с ПО	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу ЖТАБ 418 300.011 МП ГСИ. Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Томский ЦСМ» «23» апреля 2013 г.

Основные средства поверки:

- головка измерительная рычажно-зубчатая типа 2ИГ (пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 1,2$  мкм);
- микрометр типа МК-25 (пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 2$  мкм).

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений приведен в документе «Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Руководство по эксплуатации. ЖТАБ 418 300.011 РЭ».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителю толщины покрытий радиоизотопному ТКП-01**

- 1 Р 50.2.006–2001 Государственная система обеспечения измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм
- 2 СанПиН 2.6.1.1015–01 Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов. Санитарные правила и нормативы
- 3 Измеритель толщины покрытий радиоизотопный ТКП-01. Технические условия. ТУ 4363-005-02070269-2011

#### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

#### **Изготовитель**

Институт неразрушающего контроля ФГБОУ ВПО НИ ТПУ.  
Юридический адрес: Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.  
Тел: (3822) 70-17-79, 52-71-63.  
Факс: (3822) 56-38-65.  
E-mail: [tpu@tpu.ru](mailto:tpu@tpu.ru). Сайт: <http://www.tpu.ru>.

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Томской области» (ФБУ «Томский ЦСМ»).

Аттестат аккредитации Государственного центра испытаний средств измерений № 30113-08 от 04.08.2011 г.

Юридический адрес: Россия, 634012, г. Томск, ул. Косарева, д. 17а.  
Тел: (3822) 55-44-86.  
Факс: (3822) 56-19-61, 55-36-76.  
E-mail: [tomsk@tcsms.tomsk.ru](mailto:tomsk@tcsms.tomsk.ru). Сайт: <http://tomskcsm.ru>.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.