

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы измерения геометрических параметров и параметров окружающей среды многофункциональные КОНСТАНТА К5 и КОНСТАНТА К6Ц

### Назначение средства измерений

Приборы измерения геометрических параметров и параметров окружающей среды многофункциональные КОНСТАНТА К5 и КОНСТАНТА К6Ц (далее – К5 и К6Ц) предназначены для измерений:

- толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;
- толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;
- глубины пазов;
- температуры поверхности металла, температуры и относительной влажности воздуха.

К6Ц также предназначены для:

- измерений толщины электропроводящих покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;
- контроля толщины электропроводящих покрытий на диэлектрических основаниях;
- контроля толщины стенок изделий из электропроводящих композиционных материалов.

### Описание средства измерений

Принцип действия К5 и К6Ц при измерении толщины покрытий и глубины пазов основан на вихретоковом фазовом, вихретоковом параметрическом и импульсном магнитоиндукционном методах получения первичной информации. При измерении температуры воздуха, влажности воздуха, температуры поверхности металла применяются цифровые интегральные микросхемы. Принцип действия интегральных микросхем основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от количества сорбированной влаги в емкостном преобразователе влажности и температурной зависимости электрического сопротивления от температуры.

К5 и К6Ц состоят из блока обработки информации и преобразователей.

Блок обработки информации заключён в корпус, на верхней крышке которого расположена клавиатура, а на торцевой поверхности - разъём для подключения преобразователей. На блоке обработки информации расположен дисплей, на котором отображаются результаты измерений.

Питание осуществляется от встроенной Li-Ion аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 3,7 В или внешнего источника питания с номинальным напряжением 5 В.

Измерение толщины покрытий выполняется с помощью преобразователей:

ИД0, ИД1, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ДА1, ДА2 - неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;

ИДГ - неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях и ферромагнитных покрытий на неферромагнитных основаниях;

ПД0, ПД1 - неферромагнитных диэлектрических покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях;

ПД2, ПД3, ПД4, ПД5, ПД6 – неферромагнитных диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;

ИПД - неферромагнитных диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;

ПДГ - неферромагнитных диэлектрических покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях и неферромагнитных электропроводящих покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях;

ФД1, ФД3-1,8, ФД3-0,2 - электропроводящих покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях и на диэлектрических основаниях.

Контроль толщины стенок изделий из электропроводящих композиционных материалов обеспечивается преобразователями ФД-УКМ-1,0, ФД-УКМ-0,2, ФД-УКМ-0,04.

Измерение глубины пазов выполняется преобразователем ДШ.

Измерение температуры воздуха, относительной влажности воздуха выполняется с помощью преобразователя ДВТР.

Измерение температуры поверхности металла выполняется с помощью преобразователя КД.

Измерение температуры поверхности металла, температуры воздуха, относительной влажности воздуха выполняется с помощью преобразователя ДКУ.

К5 и К6Ц отличаются внешним видом, функциональными возможностями и назначением.

Общий вид К5, К6Ц с преобразователями представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 –Общий вид  
а) К5, б) К6Ц, в) преобразователи



Рисунок 2 — Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки  
а) К5, б) К6Ц

### Программное обеспечение

К5 и К6Ц имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО): К5 - DM К56; К6Ц - Константа К6Ц. ПО обеспечивает идентификацию преобразователей, сбор, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений и передачу данных.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	DM К56	Константа К6Ц
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.6 DM	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО* (контрольная сумма исполняемого кода)	0x6480	0x641
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16	
* Контрольная сумма указана для версии 6.6 DM для К5, и 1.0 для К6Ц		

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Тип преобразователя	Диапазон измерений толщины покрытия, мм	Диапазон показаний толщины покрытия, мм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мм	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины покрытия при эксплуатации в условиях от - 30 до + 15 °С и от + 25 до + 40 °С, мм
1	2	3	4	5
ИД0	от 0 до 0,3	-	$\pm(0,01 \cdot h^{1}) + 0,002$	$\pm 1,5(0,01 \cdot h^{1}) + 0,002$
ИД1	от 0 до 0,3	-	$\pm(0,01 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,01 \cdot h + 0,001)$
ИДГ	от 0 до 0,02 <sup>2)</sup> от 0 до 0,3 <sup>4)</sup>	от 0 до 0,04 <sup>2,3)</sup> от 0 до 0,3 <sup>4)</sup>	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$
ИД2	от 0 до 3	-	$\pm(0,015h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 3 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 3 мм включ.
ИД3	от 0 до 6	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 6 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 6 мм включ.
ИД4	от 0 до 8	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 8 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 8 мм включ.
ИД5	от 0 до 10	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 мм до 10 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 10 мм включ.

1	2	3	4	5
ДА1	от 0 до 70	-	$\pm(0,03 \cdot h + 0,1)$	$\pm 1,5(0,03 \cdot h + 0,1)$
ДА2	от 0 до 120	-	$\pm(0,05 \cdot h + 0,1)$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,05 \cdot h$ в поддиапазоне от 10 до 120 мм включ.	$\pm 1,5(0,05 \cdot h + 0,1)$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,07 \cdot h$ в поддиапазоне от 10 до 120 мм включ.
ПДО	от 0 до 0,3	-	$\pm(0,01 \cdot h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,099 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 0,1 до 0,3 мм включ.	$\pm 1,5(0,01 \cdot h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,099 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 0,1 до 0,3 мм включ.
ПДГ	от 0 до 0,035 <sup>6)</sup> от 0 до 0,3 <sup>7)</sup>	от 0 до 0,1 <sup>5,6)</sup> от 0 до 0,3 <sup>7)</sup>	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$
ПД1	от 0 до 2	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 2 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 0,999 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h$ в поддиапазоне от 1 до 2 мм включ.
ПД2	от 0 до 15	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,010)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,99 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 до 15 мм включ. $\pm(0,015 \cdot h + 0,1)^{8)}$	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,010)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,99 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 мм до 15 мм включ. $\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,1)^{8)}$
ПД3	от 0 до 30	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,050)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,99 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 до 30 мм включ. $\pm(0,015 \cdot h + 0,1)^{8)}$	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,050)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,99 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 до 30 мм включ. $\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,1)^{8)}$
ПД4	от 0 до 70	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,1)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 до 70 мм включ. $\pm(0,015 \cdot h + 0,2)^{8)}$	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,1)^{7)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h^{7)}$ в поддиапазоне от 10 до 70 мм включ. $\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,2)^{8)}$
ПД5	от 0 до 90	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,3)^{7,8)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h^{7,8)}$ в поддиапазоне от 10 до 90 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,3)^{7,8)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h^{7,8)}$ в поддиапазоне от 10 до 90 мм включ.
ПД6	от 0 до 120	-	$\pm(0,015 \cdot h + 0,3)^{7,8)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,02 \cdot h^{7,8)}$ в поддиапазоне от 10 до 120 мм включ.	$\pm 1,5(0,015 \cdot h + 0,3)^{7,8)}$ в поддиапазоне от 0 до 9,9 мм включ. $\pm 0,03 \cdot h^{7,8)}$ в поддиапазоне от 10 до 120 мм включ.
ИПД	от 0 до 1	-	$\pm(0,02 \cdot h + 0,002)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,002)$
ФДЗ-1,8	от 0 до 0,05	-	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$

1	2	3	4	5
ФДЗ-0,2	от 0 до 0,05	от 0 до 0,12 <sup>5)</sup>	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$
ФД1	от 0 до 0,075	от 0 до 0,3 <sup>5)</sup>	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$

- <sup>1)</sup> h – измеряемая величина в мм;  
<sup>2)</sup> при измерении толщины электролитического никеля на неферромагнитных основаниях;  
<sup>3)</sup> диапазон показаний зависит от магнитной проницаемости покрытия;  
<sup>4)</sup> при измерении толщины гальванических неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;  
<sup>5)</sup> диапазон показаний зависит от электропроводности покрытия;  
<sup>6)</sup> при измерении толщины гальванических неферромагнитных покрытий на неферромагнитных электропроводящих основаниях;  
<sup>7)</sup> при измерении толщины диэлектрических покрытий на неферромагнитных электропроводящих основаниях;  
<sup>8)</sup> при измерении толщины диэлектрических покрытий на ферромагнитных электропроводящих основаниях.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Тип преобразователя	Диапазон измерений глубины пазов, мм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины пазов при температуре окружающего воздуха (20±5) °С, мм	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений глубины пазов при эксплуатации в условиях от - 30 до + 15 °С и от + 25 до + 40 °С, мм
ДШ	от 0 до 0,3	$\pm(0,02 \cdot h + 0,001)$	$\pm 1,5(0,02 \cdot h + 0,001)$

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Тип преобразователя	Диапазон показаний толщины электропроводящего композиционного материала, мм
ФД-УКМ-1,0	от 1 до 5
ФД-УКМ-0,2	от 3 до 10
ФД-УКМ-0,04	от 7 до 15

Таблица 5 - Метрологические характеристики

Тип преобразователя	Диапазон измерений температуры, °С		Диапазон измерений влажности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности воздуха, %
	воздуха	металла			
ДВТР	от - 10	-	от 5 до 90	±3	±3
ДКУ	до +40	от - 40		±3	±3
КД	-	до +85	-	±3	-

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Тип преобразователя	Масса, кг, не более	Габаритные размеры (диаметр x длина), мм, не более	Тип преобразователя	Масса, кг, не более	Габаритные размеры (диаметр x длина), мм, не более
1	2	3	4	5	6
ИД0	0,1	Æ10x120	ПД4	0,2	Æ60x55
ИД1	0,1	Æ10x70	ПД5	0,2	Æ90x65
ИДГ	0,1	Æ10x70	ПД6	0,2	Æ130x65
ИД2	0,1	Æ20x90	ИПД	0,1	Æ20x100
ИД3	0,1	Æ20x90	ФДЗ-1,8	0,1	Æ15x130

1	2	3	4	5	6
ИД4	0,1	Æ25x90	ФД3-0,2	0,1	Æ15x130
ИД5	0,1	Æ25x90	ФД1	0,1	Æ15x100
ДА1	0,7	35x35x165	ФД-УКМ-1,0	0,1	Æ30x130
ДА2	0,7	35x35x205	ФД-УКМ-0,2	0,1	Æ30x130
ПД0	0,1	Æ20x90	ФД-УКМ-0,04	0,1	Æ30x130
ПДГ	0,1	Æ20x90	ДШ	0,1	Æ20x90
ПД1	0,1	Æ20x90	ДВТР	0,1	Æ20x35
ПД2	0,1	Æ25x90	ДКУ	0,1	Æ20x90
ПД3	0,1	Æ25x90	КД	0,1	Æ20x90

Таблица 7 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блока обработки информации, мм, не более:	
- высота	20
- ширина	55
- длина	130
Масса блока обработки информации, кг, не более	0,25
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч	3000
Напряжение питания, В	3,7
Потребляемая мощность, мВ·А, не более	30
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от -30 до +40
- относительная влажность, %	до 95

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность К5 или К6Ц

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Блок обработки информации	КОНСТАНТА К5 или КОНСТАНТА К6Ц	1 шт. <sup>1)</sup>
Преобразователь	-	1 шт. <sup>1,2)</sup>
Образцовое основание	-	1 шт. <sup>1,3)</sup>
Мера толщины покрытия	-	1 шт. <sup>1,4)</sup>
Зарядное устройство	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации:		
- К5	УАЛТ.133.000.00РЭ	1 экз.
- К6Ц	УАЛТ.192.000.00РЭ	

1	2	3
Паспорт: - К5 - К6Ц	УАЛТ.133.000.00ПС УАЛТ.192.000.00ПС	1 экз.
Методика поверки	2512-0004-2018	1 экз.
<p><sup>1)</sup> определяется договором поставки;</p> <p><sup>2)</sup> К5 или К6Ц может быть укомплектован любым из преобразователей. Количество и тип определяется договором поставки;</p> <p><sup>3)</sup> К5 или К6Ц может быть укомплектован образцовым основанием. Количество и тип определяется договором поставки.</p> <p><sup>4)</sup> К5 или К6Ц может быть укомплектован комплектом мер толщины покрытий. Количество и тип определяется договором поставки.</p>		

### Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0004-2018 «ГСИ. Приборы измерения геометрических параметров и параметров окружающей среды многофункциональные КОНСТАНТА К5 и КОНСТАНТА К6Ц. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 апреля 2018 г.

Основные средства поверки:

- меры толщины покрытий МТ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50316-12;
- меры длины концевые плоскопараллельные 3-го разряда, ГОСТ Р 8.763-2011;
- меры толщины покрытий натурные МТП типа МП на МО, МП на НТО, НТП на НТО, НТП на МО регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54008-13,
- генератор влажного воздуха HugelGen2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32405-11;
- термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС 100 3-го разряда, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19916-10;
- преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23245-08;
- камера климатическая с диапазоном температуры от минус 20 до плюс 50°С, нестабильность поддержания температуры и неравномерность температуры по объему камеры не более  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ;
- калибратор температуры поверхностный КТП-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53247-13.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и/или на заднюю крышку блока обработки информации и/или в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам измерения геометрических параметров и параметров окружающей среды многофункциональные КОНСТАНТА К5 и КОНСТАНТА К6Ц

ГОСТ 8.558- 2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ТУ 4276-045-27449627-17 Приборы измерения геометрических параметров и параметров окружающей среды многофункциональные КОНСТАНТА К5 и КОНСТАНТА К6Ц. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТАНТА» (ООО «КОНСТАНТА»)  
ИНН 7805666822  
Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, Огородный пер., д. 21, лит. А, пом. 104  
Юридический адрес: 198255, г. Санкт-Петербург, пр. Ветеранов, д. 50, кв. 36  
Почтовый адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, а/я 42  
Телефон/факс: (812) 372-29-03, (812) 372-29-04  
Web-сайт: <http://www.constantaru>  
E-mail: [office@constantaru](mailto:office@constantaru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.