

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные «Константа К5», «Константа К6»

Назначение средства измерений

Приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные «Константа К5», «Константа К6» (далее - приборы «Константа К5», приборы «Константа К6») предназначены для:

- измерений толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;
- измерений толщины диэлектрических покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях;
- измерений толщины покрытий электролитического никеля на ферромагнитных основаниях;
- измерений электропроводящих неферромагнитных покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;
- измерений толщины диэлектрических и электропроводящих неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб из ферромагнитных материалов;
- измерений толщины диэлектрических покрытий на внутренней поверхности труб из неферромагнитных материалов;
- измерений глубины пазов;
- индикации температуры воздуха, температуры поверхности металла, влажности воздуха, точки росы.

Приборы «Константа К6» также предназначены для:

- измерений толщины покрытий электролитического никеля на неферромагнитных основаниях и гальванических покрытий на ферромагнитных основаниях;
- измерений толщины электропроводящих неферромагнитных покрытий на неферромагнитных основаниях;
- измерений удельной электрической проводимости материалов.

Описание средства измерений

Работа приборов «Константа К5», приборов «Константа К6» при измерении толщины покрытий основана на вихретоковом фазовом, вихретоковом параметрическом и импульсном индукционном принципах получения первичной информации, при измерении удельной электрической проводимости материалов - на вихретоковом фазовом принципе получения первичной информации.

Приборы «Константа К5», приборы «Константа К6» состоят из блока обработки информации и преобразователей.

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

Питание осуществляется от двух аккумуляторных батарей или элементов питания, устанавливаемых в расположенный в нижней части блока обработки информации батарейный отсек.

Измерение толщины покрытий выполняется с помощью преобразователей:

ИДОК, ИДО/90, ИД1, ИД1-0,3, ИД2, ИД3, ИД4, ИД5, ДА0, ДА1, ДА2 - неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях;

ПД0, ПД1, ПД2, ПД3, ПД4, ПД5, ПД6 - диэлектрических покрытий на электропроводящих неферромагнитных основаниях;

ФД1 - электролитического никеля на ферромагнитных основаниях;
 ФД3-1,8, ФД3-0,2 - электропроводящих неферромагнитных покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях;
 ИД0Т, ИД1Т, ИД2Т, ИД3Т - диэлектрических и электропроводящих неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб из ферромагнитных материалов;
 ПД0Т, ПД1Т, ПД2Т - диэлектрических покрытий на внутренней поверхности труб из неферромагнитных материалов.

ИД1Ni - покрытий электролитического никеля на неферромагнитных основаниях и гальванических покрытий на ферромагнитных основаниях;

ПДГ - электропроводящих неферромагнитных покрытий на неферромагнитных основаниях.

Измерение глубины пазов обеспечивается преобразователем ДШ.

Индикация температуры воздуха, влажности воздуха, точки росы обеспечивается преобразователем ДВТР.

Индикация температуры поверхности металла обеспечивается преобразователем КД.

Индикация температуры металла, температуры воздуха, влажности воздуха, точки росы обеспечивается преобразователем ДКУ.

Измерение удельной электрической проводимости материалов выполняется преобразователями ФД2, ПФ-ИЭ-4-Ti, ПФ-ИЭ-4-Br, ПФ-ИЭ-4-Al, ПФ-ИЭ-4-Cu, ПФ-ИЭ-6э-Ti, ПФ-ИЭ-6э-Br, ПФ-ИЭ-6э-Сu.

Внешний вид приборов «Константа К5», приборов «Константа К6» и преобразователей представлен на рисунке 1.



а)

б)

в)

Рисунок 1 - Внешний вид

а) прибор «Константа К5», б) прибор «Константа К6», в) преобразователи

Программное обеспечение

Приборы «Константа К5», приборы «Константа К6» имеют встроенное программное обеспечение DM K56 (далее - ПО). ПО обеспечивает идентификацию преобразователя, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений и передачу данных.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| DM K56 | Ver. 6.6 DM | Ver. 6.6 DM | 0x6480 | CRC16 (0x11021) |

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазон измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, габаритные размеры преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Тип преобразователя | Диапазон измерений толщины покрытий, мм | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мм | Габаритные размеры, мм, не более |
|---------------------|---|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ИДОК | 0-0,3 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | Æ8x115 |
| ИДО/90 | 0-0,3 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | 20x8x128 |
| ИД1-0,3 | 0-0,3 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | Æ9x65 |
| ИД1 | 0-2 | $\pm(0,015h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 1 мм включ. $\pm(0,02h + 0,001)$ в поддиапазоне свыше 1 мм до 2 мм включ. | Æ9x65 |
| ИД1Ni | 0-0,04** 0-0,3*** | $\pm(0,02h + 0,001)$ | Æ9x65 |
| ИД2 | 0-3 | $\pm(0,015h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 1,5 мм включ. $\pm(0,02h + 0,001)$ в поддиапазоне свыше 1,5 мм до 3 мм включ. | Æ13x69 |
| ИД3 | 0-6 | $\pm(0,015h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 4 мм включ. $\pm(0,02h + 0,005)$ в поддиапазоне свыше 4 мм до 6 мм включ. | Æ13x69 |
| ИД4 | 0-8 | $\pm(0,015h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 5 мм включ. $\pm(0,02h + 0,005)$ в поддиапазоне свыше 5 мм до 8 мм включ. | Æ15x79 |
| ИД5 | 0-10 | $\pm(0,015h + 0,005)$ в поддиапазоне от 0 до 7 мм включ. $\pm(0,02h + 0,005)$ в поддиапазоне свыше 7 мм до 10 мм включ. | Æ23x88 |
| ДА0 | 0-50 | $\pm(0,03h + 0,1)$ | 30x40x86 |
| ДА1 | 0-70 | $\pm(0,03h + 0,1)$ | 35x35x165 |
| ДА2 | 0-120 | $\pm(0,05h + 0,1)$ | 35x35x205 |
| ИДОТ | 0-0,3 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | 18x15x100 |
| ИД1Т | 0-2 | $\pm(0,015h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 1 мм включ. $\pm(0,02h + 0,001)$ в поддиапазоне свыше 1 мм до 2 мм включ. | Æ9x40 |
| ИД2Т | 0-3 | $\pm(0,015h + 0,001)$ в поддиапазоне от 0 до 1,5 мм включ. $\pm(0,02h + 0,001)$ в поддиапазоне свыше 1,5 мм до 3 мм включ. | Æ9x40 |
| ИД3Т | 0-6 | $\pm(0,015h + 0,010)$ в поддиапазоне от 0 до 4 мм включ. $\pm(0,02h + 0,010)$ в поддиапазоне свыше 4 мм до 6 мм включ. | Æ15x46 |
| ПД0 | 0-0,5 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | Æ19x89 |
| ПДГ | 0-0,04 | $\pm(0,02h + 0,001)$ | Æ19x89 |
| ПД1 | 0-2 | $\pm(0,01h + 0,001)$ | Æ19x84 |
| ПД2 | 0-15 | $\pm(0,015h + 0,010)$ в поддиапазоне от 0 до 7,5 мм включ. $\pm(0,02h + 0,010)$ в поддиапазоне свыше 7,5 мм до 15 мм включ. | Æ19x84 |
| ПД3 | 0-30 | $\pm(0,015h + 0,050)$ в поддиапазоне от 0 до 20 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 20 мм до 30 мм включ. | Æ23x88 |
| ПД4 | 0-70 | $\pm(0,015h + 0,1)$ в поддиапазоне от 0 до 40 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 40 мм до 70 мм включ. | Æ60x51 |
| ПД5 | 0-90 | $\pm(0,015h + 0,3)$ в поддиапазоне от 0 до 60 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 60 мм до 90 мм включ. | Æ90x61 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---------|--------|--|-----------|
| ПД6 | 0-120 | $\pm(0,015h+0,3)$ в поддиапазоне от 0 до 60 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 60 мм до 120 мм включ. | ÆI 28x61 |
| ПД0Т | 0-0,5 | $\pm(0,01h+0,001)$ | 22x21x120 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПД1Т | 0-2 | $\pm(0,01h+0,001)$ | ÆI 5x46 |
| ПД2Т | 0-12 | $\pm(0,015h+0,010)$ в поддиапазоне от 0 до 7,5 мм включ. $\pm(0,02h+0,010)$ в поддиапазоне свыше 7,5 мм до 12 мм включ. | ÆI 5x45 |
| ФД3-1,8 | 0-0,05 | $\pm(0,02h+0,001)$ | ÆI 3x125 |
| ФД3-0,2 | 0-0,12 | $\pm(0,02h+0,001)$ | ÆI 3x125 |
| ФД1 | 0-0,3 | $\pm(0,02h+0,001)$ | ÆI 3x125 |

* h - измеряемая величина в мм;

** - для покрытий электролитического никеля на неферромагнитных основаниях;

*** - для гальванических покрытий на ферромагнитных основаниях.

2. Диапазон измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины пазов, габаритные размеры преобразователя приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Тип преобразователя | Диапазон измерений глубины пазов, мм | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины пазов, мм | Габаритные размеры, мм, не более |
|---------------------|--------------------------------------|---|----------------------------------|
| ДШ | 0-0,3 | $\pm(0,02h+0,001)$ | ÆI 20x90 |

3. Диапазон показаний температуры и влажности, габаритные размеры преобразователей приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Тип преобразователя | Диапазон показаний температуры, °С | | Диапазон показаний влажности, % | Габаритные размеры, мм, не более |
|---------------------|------------------------------------|---------|---------------------------------|----------------------------------|
| | воздуха | металла | | |
| ДВТР | -10-+70 | - | 5-90 | ÆI 17x32 |
| ДКУ | | -40-+85 | | ÆI 19x74 |
| КД | - | | - | ÆI 19x74 |

4. Диапазон измерений и пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости материалов в условиях эксплуатации от минус 10 °С до плюс 40°С и габаритные размеры преобразователей приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Тип преобразователя | Диапазон измерений удельной электрической проводимости материалов, МСм/м | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной электрической проводимости материалов, % | Габаритные размеры, мм, не более |
|---------------------|--|--|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ФД2 | 0,5 - 60 | ± 7 в поддиапазоне от 0,5 МСм/м до 5 МСм/м включ. ± 3 в поддиапазоне свыше 5 МСм/м до 60 МСм/м включ. | ÆI 3x120 |
| ПФ-ИЭ-4-Тi | 0,5-5 | ± 2 | ÆI 3x120 |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------|-------|----|----------|
| ПФ-ИЭ-4-Br | 2-16 | ±2 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭ-4-Al | 7-40 | ±2 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭ-4-Cu | 25-59 | ±2 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭ-6э-Ti | 0,5-5 | ±3 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭ-6э-Br | 2-16 | ±3 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭАв-6э | 7-40 | ±3 | Æl 3x120 |
| ПФ-ИЭ-6э-Cu | 25-59 | ±3 | Æl 3x120 |

5. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий при изменении температуры от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Тип преобразователя | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений толщины покрытий, мм |
|---------------------|---|
| 1 | 2 |
| ИДОК | ±(0,01h*+0,001) |
| ИДО/90 | ±(0,01h+0,001) |
| ИДОТ | ±(0,02h+0,002) |
| ИД1-0,3 | ±(0,01h+0,001) |
| ИД1 | ±(0,015h+0,001) в поддиапазоне от 0 до 1 мм включ. ±(0,02h+0,001) в поддиапазоне свыше 1 мм до 2 мм включ. |
| ИД1Ni | ±(0,02h+0,001) |
| ИД2 | ±(0,015h+0,001) в поддиапазоне от 0 до 1,5 мм включ. ±(0,02h+0,001) в поддиапазоне свыше 1,5 мм до 3 мм включ. |
| ИД3 | ±(0,015h+0,005) в поддиапазоне от 0 до 4 мм включ. ±(0,02h+0,005) в поддиапазоне свыше 4 мм до 6 мм включ. |
| ИД4 | ±(0,015h+0,005) в поддиапазоне от 0 до 5 мм включ. ±(0,02h+0,005) в поддиапазоне свыше 5 мм до 8 мм включ. |
| ИД5 | ±(0,015h+0,005) в поддиапазоне от 0 до 7 мм включ. ±(0,02h+0,005) в поддиапазоне свыше 7 мм до 10 мм включ. |
| ДА0 | ±(0,03h+0,1) |
| ДА1 | ±(0,03h+0,1) |
| ДА2 | ±(0,05h+0,1) |
| ИДОТ | ±(0,01h+0,001) |
| ИД1Т | ±(0,015h+0,001) в поддиапазоне от 0 до 1 мм включ. ±(0,02h+0,001) в поддиапазоне свыше 1 мм до 2 мм включ. |
| ИД2Т | ±(0,015h+0,001) в поддиапазоне от 0 до 1,5 мм включ. ±(0,02h+0,001) в поддиапазоне свыше 1,5 мм до 3 мм включ. |
| ИД3Т | ±(0,015h+0,010) в поддиапазоне от 0 до 4 мм включ. ±(0,02h+0,010) в поддиапазоне свыше 4 мм до 6 мм включ. |
| ПД0 | ±(0,01h+0,001) |
| ПДГ | ±(0,02h+0,001) |
| ПД1 | ±(0,01h+0,001) |
| ПД2 | ±(0,015h+0,010) в поддиапазоне от 0 до 7,5 мм включ. ±(0,02h+0,010) в поддиапазоне свыше 7,5 до 15 мм включ. |
| ПД3 | ±(0,015h+0,050) в поддиапазоне от 0 до 20 мм включ. ±0,02h в поддиапазоне свыше 20 мм до 30 мм включ. |

| 1 | 2 |
|---------|--|
| ПД4 | $\pm(0,015h+0,1)$ в поддиапазоне от 0 до 40 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 40 до 70 мм включ. |
| ПД5 | $\pm(0,015h+0,3)$ в поддиапазоне от 0 до 60 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 60 мм до 90 мм включ. |
| ПД6 | $\pm(0,015h+0,3)$ в поддиапазоне от 0 до 60 мм включ. $\pm 0,02h$ в поддиапазоне свыше 60 мм до 120 мм включ. |
| ПД0Т | $\pm(0,01h+0,001)$ |
| ПД1Т | $\pm(0,01h+0,001)$ |
| ПД2Т | $\pm(0,015h+0,010)$ в поддиапазоне от 0 до 7,5 мм включ. $\pm(0,02h+0,010)$ в поддиапазоне свыше 7,5 мм до 12 мм включ. |
| ФД3-1,8 | $\pm(0,02h+0,001)$ |
| ФД3-0,2 | $\pm(0,02h+0,001)$ |
| ФД1 | $\pm(0,02h+0,001)$ |

6. Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений глубины пазов при изменении температуры от минус 10 °С до плюс 15 °С и от плюс 25 °С до плюс 40 °С приведены в таблице 7.

Таблица 7

| Тип преобразователя | Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений глубины пазов, мм |
|---------------------|---|
| ДШ | $\pm(0,02h+0,001)$ |

7. Масса блока обработки информации, кг, не более: 0,25.
8. Габаритные размеры блока обработки информации, мм, не более 122x60x22.
9. Масса преобразователей приведена в таблице 8.

Таблица 8

| Тип преобразователя | Масса, кг, не более |
|---|---------------------|
| ИД0/90, ИДОК, ИДОТ, ИД1, ИД3, ИД1Т, ИД1Ni, ФД1, ФД2, ФД3-1,8, ФД3-0,2, КД | 0,03 |
| ИД2, ИД2Т, ПДО, ПДГ | 0,05 |
| ИД3, ИД3Т, ИД4, ИД5, ПД3, ДШ, ДВТР | 0,06 |
| ПД1, ПД1Т, ПД2, ПД2Т | 0,04 |
| ПД4, ПД5, ПД6, ДА0 | 0,2 |
| ДА1 | 0,4 |
| ДА2 | 0,6 |
| ПФ-ИЭ-4-Ti, ПФ-ИЭ-4-Br, ПФ-ИЭ-4-Al, ПФ-ИЭ-4-Cu, ПФ-ИЭ-6э-Ti, ПФ-ИЭ-6э-Br, ПФ-ИЭАв-6э, ПФ-ИЭ-6э-Cu | 0,03 |

10. Средний срок службы, лет 10.
11. Нарботка на отказ, ч 3000.
12. Напряжение питания, В от 2,4 до 3,2.
13. Потребляемая мощность, мВт, не более 30.
14. Условия эксплуатации:
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от -10 до + 40;
- относительная влажность воздуха, % до 80.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на верхнюю крышку блока обработки информации.

Комплектность средства измерений

Комплектность приборов «Константа К5», приборов «Константа К6» представлена в таблице 9.

Таблица 9

| Наименование | Количество, шт. |
|--|-----------------|
| 1 | 2 |
| 1 Прибор «Константа К5» или прибор «Константа К6»* | 1 |
| 2 Образец ферромагнитного основания* | 1 |
| 3 Образец неферромагнитного основания* | 1 |
| 4 Футляр | 1 |
| 5 Руководство по эксплуатации | 1 |
| 6 Методика поверки МП 2512-0016-2012 | 1 |

* Прибор «Константа К5» или прибор «Константа К6» может быть укомплектован любым из преобразователей и образцами основания. Количество и тип преобразователей и образцов оснований по требованию заказчика.

Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0016-2012 «Приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные «Константа К5», «Константа К6». Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 16.12.2016 г.

Основные средства поверки: меры толщины покрытий МТ (№ 50316-12), эталонные плоскопараллельные концевые меры длины 3-го разряда по ГОСТ 9038-90, меры толщины покрытий типа МП на МО, МП на НТО, НТП на НТО, НТП на МО (№ 34825-07), государственные стандартные образцы удельной электрической проводимости ГСО 3447-3458, ГСО 3435-3446, ГСО 1395-1412, ГСО 4529-4536.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения геометрических параметров многофункциональным «Константа К5», «Константа К6»

Р 50.2.006-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне толщины от 1 до 20000 мкм»;

ТУ 4276-034-27449627-12 «Приборы для измерения геометрических параметров многофункциональные «Константа К5, «Константа К6». Технические условия», 2012 г.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «КОНСТАНТА» (ООО «КОНСТАНТА»)
Юридический адрес: 198255, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Ветеранов, д. 50, кв. 36
Фактический адрес: 198097, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 29,
литер О

Почтовый адрес: 198095, Россия, г. Санкт-Петербург, а/я 42

ИНН 7805666822

Е-mail: office@Constanta.ru

<http://www.Constanta.ru>

Тел./ф.: (812) 372-29-03; (-04)

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.