

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерения размера «К» дистанционные

#### Назначение средства измерений

Системы измерения размера «К» дистанционные (далее — системы СИРК) предназначены для измерения размера «К» (расстояние от углового шва «сильфон – канал» до усового шва «сильфон – нижний тракт» технологических каналов и каналов системы управления и защиты реакторов большой мощности канальных).

#### Описание средства измерений

Работа системы СИРК основана на телевизионном методе, в основе которого лежит анализ телевизионного изображения или массива элементов разложения телевизионного сигнала (МЭР).

Системы СИРК включают в себя следующие группы оборудования, разделяемые по функциональному назначению:

- оборудование передающей части в составе:
  - средство доставки СД-СИРК (далее — СД-СИРК);
- оборудование приемной части в составе:
  - блок управления БУ-СИРК (далее — БУ-СИРК);
  - пульт управления ПУ-СИРК (далее — ПУ-СИРК);
  - блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-СИРК (далее — БСКАУ-СИРК);
  - мониторы;
  - клавиатура;
  - манипулятор «мышь»;
  - источник бесперебойного питания;
  - фильтр сетевой;
- линия связи в составе:
  - кабель соединительный К-С-СИРК;
  - кабель соединительный К-С367;
  - кабель соединительный VGA;
  - кабель соединительный К-С2ИТ-2;
  - кабели соединительные BCL1402;
  - кабель сетевой;
  - кабель питания SCZ-1;
  - кабель питания СЕЕ22.

СД-СИРК предназначено для перемещения системы СИРК в подреакторном пространстве, формирования видеосигнала и освещения объекта измерений. СД-СИРК состоит из:

- манипулятора измерительного МИ-СИРК (далее — МИ-СИРК), оснащенного устройством наведения УН-ТСТ (далее — УН-ТСТ), камерой телевизионной измерительной КТЦ-СИРК (далее — КТЦ-СИРК), коробкой распределительной КР-СИРК, лазерным дальномером, преобразователем сигналов интерфейса и блоком осветителей БО-СИРК. МИ-СИРК предназначен для формирования видеосигнала и освещения объекта измерений;

- блока управления и коммутации БУК-ТСТ (далее — БУК-ТСТ), оснащенного траками (правым и левым) для перемещения СД-СИРК, камерами телевизионными обзорными КТО-9-ТСТ, кабелей соединительных К-С296, К-С297. БУК-ТСТ предназначен для формирования питающих напряжений, управления КТЦ-СИРК, коммутации камер.

БУ-СИРК предназначен для обмена информацией между БСКАУ-СИРК, ПУ-СИРК и СД-СИРК, формирования питающих напряжений для БУК-ТСТ, коррекции видеосигналов, поступающих с камер телевизионных обзорных КТО-9-ТСТ.

ПУ-СИРК предназначен для управления движением СД-СИРК и УН-ТСТ МИ-СИРК.

Связь между различными группами оборудования систем СИРК осуществляется посредством кабелей. По кабелям передаются питающие напряжения, управляющие сигналы, информационные и телевизионные сигналы, необходимые для работы систем СИРК.

В комплект систем СИРК также входят: комплект запасных частей, комплект инструментов и принадлежностей, испытательные образцы.

Испытательные образцы выполнены из сплава Д16 по ГОСТ 4784-97 с анодно-окисным покрытием и предназначены для поверки и калибровки системы СИРК.

Внешний вид систем СИРК представлен на рисунке 1.

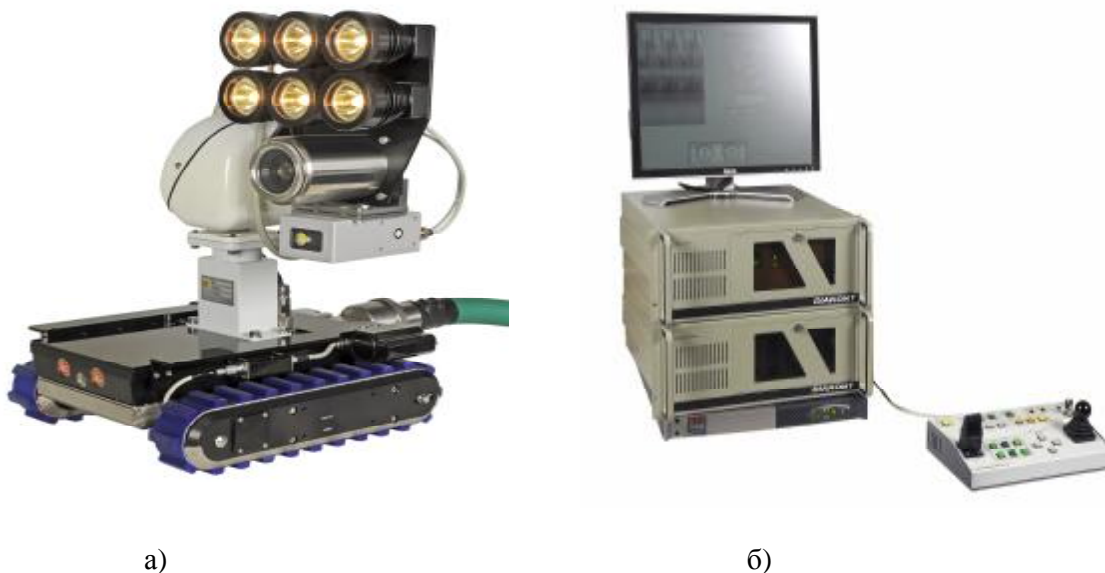


Рисунок 1 – Внешний вид систем измерения размера «К» дистанционной  
(а – оборудование передающей части систем СИРК; б – оборудование приемной части систем СИРК)

Внешний вид испытательных образцов, входящих в комплект системы СИРК, представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид испытательных образцов  
(а – испытательный образец № 1, б - испытательный образец № 2)

### Программное обеспечение

Системы СИРК работают с автономным программным комплексом «TST-K v.1.0.0» (далее — комплекс). Комплекс обеспечивает идентификацию, передачу, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений, оформление протоколов. К метрологически

значимой части комплекса относятся файлы: Dk2DGraph.dll, DkGUIUtil.dll, DkUtil.dll, libpgtypes.dll, libpq.dll, libpqxx.dll, ReactorMapView.dll, TSTCore.dll, TSTGUIManager.dll, TSTGUIPanels.dll, TSTManager.dll, TSTCoverApp.exe, DirectShowFG.dll, DkAcqSimulator.dll, EuresysFG.dll.

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
TSTK v.1.0	Dk2DGraph.dll DkGUIUtil.dll DkUtil.dll libpgtypes.dll libpq.dll, libpqxx.dll ReactorMapView.dll TSTCore.dll TSTGUIManager.dll TSTGUIPanels.dll TSTManager.dll TSTKApp.exe TSTCoverApp.exe DirectShowFG.dll DkAcqSimulator.dll EuresysFG.dll	1.0	3afd8c987959bdc324963fb0ddf45d70f515ab2ac22d9132c1eeb783ad2a8dd9c50fa13b28f2d9d0bf391773c71fc1266924eb991a2c214c728c519d0fd3e6e1c2c373724ec36b839f47ecd7f115342fe6c3595e2b731c49300e13b5a82814e194371c60473a72fa611c740c2ac10fa189a4843422e62bbb512a6ce50f304aab00f9f75bc91d53ef23ab9c8192ea0e98dbed68db92f9438d286d61690da2e4b58089a2980203b5fc615c12a90c439ac0e2dbe42a2813874336369cac77036c17585d59cfc5812cb9029d03faef1b0532a1e5b5695f869d4ce5fc59712a39e348e6e8d1f995c499ca5f03f71df682c5ba2950c32f225835dd1fae9011445bd61	MD5

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 и на основании результатов проверок комплекса уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

- 1) Диапазон измерений и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений приведены в таблице 2. 0

Таблица 2

Наименование параметра, единицы величин	Значение
1	2
Диапазон измерений размера «К» технологических каналов и каналов системы управления и защиты в плоскости XY*, мм	от 70 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размера «К» технологических каналов и каналов системы управления и защиты в плоскости XY, мм	±5,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений размера «К» технологических каналов (в поддиапазоне от 145 до 155 мм) и каналов системы управления и защиты (в поддиапазоне от 105 до 115 мм) в плоскости XY при угле наклона манипулятора измерительного МИ-СИРК в вертикальной плоскости 48°, мм	±2,5

1	2
Диапазон измерений угла наклона манипулятора измерительного МИ-СИРК в вертикальной плоскости, градусы	от 48 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона манипулятора измерительного МИ-СИРК в вертикальной плоскости, угловые минуты	$\pm 30$
Диапазон рабочих дистанций от средства доставки СД-СИРК до измеряемого объекта, мм	от 2630 до 3350
Примечание * - Плоскость измерений ХУ (горизонталь-вертикаль) – вертикальная плоскость, которая проходит через номинальную ось канала, и нормаль которой лежит в вертикальной плоскости перемещений манипулятора измерительного МИ-СИРК.	

2) Масса и габаритные размеры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование изделия (составной части)	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Средство доставки СД-СИРК	475×735×600	70
Блок управления БУ-СИРК	560×435×185	50
Пульт управления ПУ-СИРК	300×210×125	2

3) Геометрические параметры испытательных образцов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Номинальное значение параметра, мм	
	Испытательный образец №1	Испытательный образец №2
Наружный диаметр участка с переменными высотами	70,00 <sup>-0,30</sup>	63,00 <sup>-0,40</sup>
Наружный диаметр участка с фиксированной высотой	118,00 <sup>-0,35</sup>	118,00 <sup>-0,35</sup>
Внутренний диаметр участка с фиксированной высотой	106,00 <sup>+0,87</sup>	106,00 <sup>+0,87</sup>
Расстояние от торца участка с фиксированной высотой до торцов участка с переменными высотами	70,00 <sup>+0,10</sup>	70,00 <sup>+0,20</sup>
	120,00±0,20	90,00±0,10
	145,00±0,10	105,00 <sup>+0,20</sup>
	150,00±0,10	110,00±0,25
	155,00±0,15	115,00±0,10
	175,00±0,10	155,00±0,10
	200,00±0,10	200,00 <sup>-0,10</sup>

4) Параметры электропитания

Питание систем СИРК осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением 220<sup>+22</sup><sub>-33</sub> В и частотой (50±1) Гц с глухо-заземленной нейтралью.

Мощность, потребляемая системой СИРК, составляет не более 2,5 кВт.

5) Условия окружающей среды во время эксплуатации

Для оборудования передающей части систем СИРК (в подреакторном пространстве):

- диапазон рабочей температуры окружающего воздуха.....от плюс 20 до плюс 50 °С;

- относительная влажность окружающего воздуха  
при температуре плюс 25 °С, не более.....80 %;
  - диапазон атмосферного давления..... от 86,6 до 106,7 кПа;
  - интегральная доза гамма-излучения, не более.....10<sup>5</sup> рад;
  - мощность дозы гамма-излучения, не более.....10<sup>2</sup> рад/ч.
- Для оборудования приемной части систем СИРК (за границей подреакторного пространства):
- диапазон рабочей температуры окружающего воздуха.....от плюс 20 до плюс 35 °С;
  - относительная влажность окружающего воздуха  
при температуре плюс 25 °С, не более.....80 %;
  - диапазон атмосферного давления..... от 86,6 до 106,7 кПа.
- 6) Срок службы — 5 лет.
- 7) Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания — 4000 ч.
- 8) Средняя загрузка — 192 ч в год.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус БУ-СИРК методом шелкографии, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность систем СИРК приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование изделия (составной части, документа)	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
<u>Оборудование передающей части</u>		
Средство доставки СД-СИРК в составе:	ИТЦЯ.463169.016	1
- измерительный манипулятор МИ-СИРК в составе:	ИТЦЯ.424199.001	1
- устройство наведения УН-ТСТ	ИТЦЯ.304119.041	1
- коробка распределительная КР-СИРК	ИТЦЯ.687292.093	1
- камера телевизионная измерительная КТЦ-СИРК	ИТЦЯ.463167.006	1
- лазерный дальномер	—	1
- преобразователь сигналов интерфейса	—	1
- блок осветителей БО-СИРК	ИТЦЯ.676171.024	1
- блок управления и коммутации БУК-ТСТ	ИТЦЯ.468367.108	1
- трак	ИТЦЯ.303344.006	2
- камера телевизионная обзорная КТО-9-ТСТ	ИТЦЯ.463162.071	2
- кабель соединительный К-С296	ИТЦЯ.685622.082	1
- кабель соединительный К-С297	ИТЦЯ.685624.032	1
<u>Оборудование приемной части</u>		
Блок управления БУ-СИРК	ИТЦЯ.468367.187	1
Пульт управления ПУ-СИРК	ИТЦЯ.468313.044	1
Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-СИРК	ИТЦЯ.466259,074	1
Монитор	—	2

Клавиатура	—	1
Манипулятор «мышь»	—	1
Фильтр сетевой	—	1
Источник бесперебойного питания	—	1
<u>Линия связи</u>		
Кабель соединительный К-С-СИРК	ИТЦЯ.685669.056	1
Кабель соединительный К-С367	ИТЦЯ.685621.243	1
Кабель соединительный VGA	—	1
Кабель соединительный К-С2ИТ-2	—	1
Кабель соединительный BCL1402	—	2
Кабель сетевой	—	1
Кабель питания SCZ-1	—	1
Кабель питания CEE22	—	4
<u>Программное обеспечение</u>		
Программный комплекс «TST-K v.1.0.0»	ИТЦЯ.40053-01	1
<u>Запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения</u>		
Комплект запасных частей <sup>1)</sup>	ИТЦЯ.463963.511	1 компл.
Комплект инструментов и принадлежностей <sup>1)</sup>	ИТЦЯ.463394.100	1 компл.
Испытательный образец № 1	ТСТ-38.52.01	1
Испытательный образец № 2	ТСТ-38.51.01	1
<u>Эксплуатационная документация</u>		
Комплект эксплуатационных документов <sup>2)</sup>	—	1 компл.
Методика поверки	МП 2512-0013-2012	1
Примечания		
1) В соответствии с ведомостью ЗИП ИТЦЯ.463432.125 ЗИ.		
2) В соответствии с ведомостью эксплуатационных документов ИТЦЯ. 463432.125 ВЭ.		

## Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0013-2012 «Системы измерения размера «К» дистанционные. Методика поверки.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2012 г.

Основные средства поверки – координатно-измерительная машина Romer Absolute Arm серии 73, № 48042-11; лазерный дальномер Leica DISTO D3, № 38321-08; квадрант оптический КО-10, № 1947-75.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Системы измерения размера «К» дистанционные. Руководство по эксплуатации. ИТЦЯ.463432.125 РЭ», 2012 г.;
- «Методика измерений удлинения средних частей технологических каналов и каналов системы управления и защиты (размера «К»). ИТЦЯ.463432.125 Д», 2012 г.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерения размера «К» дистанционным

«Системы измерения размера «К» дистанционные. Технические условия. ИТЦЯ. 463432.125 ТУ».

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

осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «Диаконт».

Юридический адрес: 198903, г. Санкт-Петербург, Петродворец,  
Ропшинское шоссе, д. 4.

Почтовый адрес: 195274, г. Санкт-Петербург, ул. Учительская, д. 2.

Телефон: (812) 334-00-81, 592-62-35.

Факс: (812) 592-62-65.

E-mail: [diakont@diakont.com](mailto:diakont@diakont.com).

<http://www.diakont.ru>.

**Испытательный центр**

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

г. Санкт-Петербург, зарегистрирован в Государственном реестре под № 30001-10.

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

Телефон: (812) 251-76-01.

Факс: (812) 713-01-14.

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

<http://www.vniim.ru>

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.

М.п.