



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.27.001.A № 50704

Срок действия до 14 мая 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

**Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой  
дистанционные – СК-Э(КЖ)**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Закрытое акционерное общество "Диаконт", г. Санкт-Петербург**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 53462-13

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

**МП 2512-0017-2012**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 1 год

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от 14 мая 2013 г. № 483

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 009668

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционные – СК-Э(КЖ)

### Назначение средства измерений

Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционные — СК-Э(КЖ) (далее — системы СК-Э(КЖ)) предназначены для измерений зазора между схемой «КЖ» (кожухом реактора) и графитовой кладкой реакторов большой мощности канальных (далее — РБМК).

### Описание средства измерений

Работа системы СК-Э(КЖ) основана на телевизионном методе. Телевизионный метод основан на анализе телевизионного изображения или массива элементов разложения телевизионного сигнала (МЭР).

Системы СК-Э(КЖ) включают в себя следующие группы оборудования, разделяемые по функциональному назначению:

- 1) загрузочное устройство (далее — ЗУ) в составе:
  - платформа загрузочная;
  - устройство загрузки;
- 2) оборудование передающей части в составе:
  - средство доставки СД-КЖ (далее — СД-КЖ);
- 3) оборудование приемной части в составе:
  - блок управления БУ-МИЗ (далее — БУ-МИЗ);
  - пульт управления ПУ-МИЗ (далее — ПУ-МИЗ);
  - блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-РТК-Д (далее — БСКАУ-РТК-Д);
  - блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-МИЗ (далее — БСКАУ-МИЗ);
  - мониторы;
  - клавиатуры;
  - манипуляторы «мышь»;
  - источник бесперебойного питания;
  - фильтр сетевой;
  - коммутатор Ethernet;
- 4) линия связи в составе:
  - кабель соединительный К-С367;
  - кабель соединительный К-С-ТСТ;
  - кабели соединительные К-С2ИТ-2;
  - кабель соединительный VGA;
  - кабели соединительные BCL1402;
  - кабели питания СЕЕ22;
  - кабели питания SCZ-1;
  - кабели сетевые.

ЗУ предназначено для транспортировки СД-КЖ в реакторное пространство (далее — РП) и его последующего извлечения.

СД-КЖ предназначено для перемещения системы СК-Э(КЖ) в РП, освещения объекта измерений, формирования видеосигнала и проведения измерений. СД-КЖ состоит из манипулятора М-КЖ (далее — М-КЖ), оснащенного двумя модулями измерительными МИ-КЖ

(далее — МИ-КЖ)\* и ходовой части, включающей камеру телевизионную переднего обзора БКТО-РТК, камеру телевизионную заднего обзора КТ-РТК-Д и камеру телевизионную заднего обзора КТ-РТК-Д-01.

Примечание — \* В зависимости от места проведения измерений на СД-КЖ устанавливается правый или левый МИ-КЖ (МИ-КЖ-П и МИ-КЖ-Л соответственно).

МИ-КЖ оснащен камерой контрольной с устройством наведения, состоящей из камеры контрольной КТИ-КЖ, платы управления и сопряжения ПУС-КЖ, привода поворота модуля измерительного ПП-МИ и осветителя. Также в состав МИ-КЖ входит привод наклона камеры контрольной ПН-КТИ, плата распределительная ПР-КЖ, датчик температуры ДТ-К-В, лазер.

БУ-МИЗ предназначен для формирования питающих напряжений СД-КЖ, преобразования и обработки видеосигналов от камер ходовой части СД-КЖ и загрузочной платформы, обмена информацией между БСКАУ-РТК-Д, БСКАУ-МИЗ, ПУ-МИЗ и СД-КЖ.

ПУ-МИЗ предназначен для управления движением СД-КЖ.

Связь между различными группами оборудования систем СК-Э(КЖ) осуществляется посредством кабелей. По кабелям передаются питающие напряжения, управляющие сигналы, информационные и телевизионные сигналы, необходимые для работы систем СК-Э(КЖ).



Рисунок 1 – Внешний вид загрузочного устройства  
а) платформа загрузочная; б) устройство загрузки



Рисунок 2 – Внешний вид оборудования передающей части системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционной — СК-

Э(КЖ)



Рисунок 3 – Внешний вид оборудования приемной части системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционной — СК-Э(КЖ)

В комплект системы СК-Э(КЖ) также входит устройство, имитирующее блок периферийной графитовой колонны, устройство, имитирующее блок кожуха реактора (схему «КЖ»), комплект запасных частей, инструментов и приспособлений.

Внешний вид системы СК-Э(КЖ) представлен на рисунках 1-3.

### **Программное обеспечение**

Системы СК-Э(КЖ) работают с программным обеспечением «TSTCover» (далее — ПО). ПО обеспечивает идентификацию, 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
Программа «TSTCover»	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	1.0.0	3afd8c987959bdc324963fb0ddf45d70 f515ab2ac22d9132c1eeb783ad2a8dd9 c50fa13b28f2d9d0bf391773c71fc126 6924eb991a2c214c728c519d0fd3e6e1 c2c373724ec36b839f47ecd7f115342f e6c3595e2b731c49300e13b5a82814e1 94371c60473a72fa611c740c2ac10fa1 52031de60da8939ebbb3886513e8d3dc 1fd03b80a7558501d2b5413733462b82 ba44617c3d435b1c376ee87748266c11 7b61fe68efdf22f604efc1e30bba5f37 7585d59cfc5812cb9029d03faef1b053 2a1e5b5695f869d4ce5fc59712a39e34 8e6e8d1f995c499ca5f03f71df682c5b a2950c32f225835dd1fae9011445bd61	MD5

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

Влияние ПО было учтено при нормировании метрологических характеристик.

#### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2

Наименование параметра, единицы измерений	Значение
Диапазон рабочих дистанций от средства доставки СД-КЖ до объекта измерений, мм	от 860 до 9000
Диапазон измерений зазора* между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны, мм	от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны в диапазоне от 0 до 20 мм, мм	±3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны в диапазоне от 20 до 300 мм, %	±15
Примечание * - Измерению подлежит минимальный зазор между схемой «КЖ» и каждым видимым графитовым блоком периферийной колонны.	

2) Масса и габаритные размеры приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование изделия (составной части)	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Устройство загрузки	4165×4720×1930	730,0
Платформа загрузочная	536×554×1045	40,0
Средство доставки СД-КЖ	550×560×690	80,0
Блок управления БУ-МИЗ	481×599×184	20,0
Пульт управления ПУ-МИЗ	300×210×124	1,5
Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-РТК-Д	482×553×184	20,5
Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-МИЗ	482×553×184	20,5
Стенд технологический	10650×600×360	200,0

3) Параметры электропитания

Питание систем СК-Э(КЖ) осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением  $220^{+22}_{-33}$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц с глухо-заземленной нейтралью.

Питание ЗУ осуществляется от трехфазной сети переменного тока с напряжением  $380^{+10}_{-20}$  В и частотой  $(50 \pm 1)$  Гц с глухо-заземленной нейтралью.

Мощность, потребляемая оборудованием системы СК-Э(КЖ) (кроме загрузочного устройства), должна составлять не более 1,1 кВт.

Мощность, потребляемая загрузочным устройством, должна составлять не более 2 кВт.

4) Условия окружающей среды во время эксплуатации

Для оборудования передающей части систем СК-Э(КЖ) (внутри РП):

- 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..... $10^5$  рад;
- мощность дозы гамма-излучения, не более..... 40 рад/ч.

Для оборудования приемной части систем СК-Э(КЖ):

- 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.

5) Средний срок службы — 5 лет.

6) Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания — 10000 ч.

7) Средняя загрузка — 480 часов в год.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность систем СК-Э(КЖ) приведена в таблице 4.

Таблица 4

Наименование изделия (составной части, документа)	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Загрузочное устройство в составе:	ИТЦЯ.481449.007	1
Устройство загрузки	—	1
Платформа загрузочная	ИТЦЯ.481449.008	1
<u>Оборудование передающей части</u>		
Средство доставки СД-КЖ в составе:	ИТЦЯ.463169.015	1
Манипулятор М-КЖ в составе:	ИТЦЯ.421413.004	1
Модуль измерительный МИ-КЖ-П в составе:	ИТЦЯ.424199.002	1
Камера контрольная с устройством наведения в составе:	РКЖ-20.10.00	1
Камера контрольная КТИ-КЖ	РКЖ-20.20.00	1
Плата управления и сопряжения ПУС-КЖ	ИТЦЯ.468362.029	1
Привод поворота модуля измерительного ПП-МИ	РКЖ-20.30.00	1
Осветитель	РКЖ-20.25.00	1
Привод наклона камеры контрольной ПН-КТИ	РКЖ-20.40.00	1
Плата распределительная ПР-КЖ	ИТЦЯ.468332.151	1
Датчик температуры ДТ-К-В	ИТЦЯ.468151.064	1
Лазер	—	1
Модуль измерительный МИ-КЖ-Л	ИТЦЯ.424199.002-01	1
Телескопический механизм выдвижения	РКЖ-10.50.00	1
Привод поворота манипулятора	РКЖ-10.40.00	1
Камера позиционирования КТП-КЖ	РКЖ-10.90.00	1
Ходовая часть, включая:	КСХ-40.80.00	1
Камера телевизионная переднего обзора БКТО-РТК	КСХ-40.52.00	1
Камера телевизионная заднего обзора КТ-РТК-Д	КСХ-40.53.00	1
Камера телевизионная заднего обзора КТ-РТК-Д-01	КСХ-40.53.00-01	1
<u>Оборудование приемной части</u>		
Блок управления БУ-МИЗ	ИТЦЯ.468367.173	1
Пульт управления ПУ-МИЗ	ИТЦЯ.468313.045	1
Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-РТК-Д	ИТЦЯ.467317.048	1
Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-МИЗ	ИТЦЯ.467617.073	1
Монитор	—	4
Клавиатура	—	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Манипулятор «мышь»	—	2
Источник бесперебойного питания	—	1
Фильтр сетевой	—	1
Коммутатор Ethernet	—	1
<u>Линия связи</u>		
Кабель соединительный К-С367	ИТЦЯ.685621/242	1
Кабель соединительный К-С-ТСТ	ИТЦЯ.685669.050	1
Кабель соединительный К-С2ИТ-2	ИТЦЯ.685661.018-01	4
Кабель соединительный VGA	—	1
Кабель соединительный BCL1402	—	4
Кабель питания СЕЕ22	—	4
Кабель питания SCZ-1	—	4
Кабель сетевой	—	3
<u>Программное обеспечение</u>		
Программный комплекс «ТST Cover»	ИТЦЯ.40055-01	1
<u>Запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения</u>		
Комплект запасных частей <sup>1)</sup>	ИТЦЯ.463963.510	1 компл.
Стенд технологический <sup>2)</sup> , в составе:	РКЖ-96.00.00	1
Устройство, имитирующее блок кожуха реактора (схему «КЖ»)	—	1
Устройство, имитирующее блок периферийной графитовой колонны	—	1
<u>Эксплуатационная документация</u>		
Комплект эксплуатационных документов <sup>3)</sup>	—	1 компл.
Методика поверки	МП 2512-0017-2012	1
Примечания		
1) В соответствии с ведомостью ЗИП ИТЦЯ.463432.124 ЗИ.		
2) Поставляется по отдельному договору.		
3) В соответствии с ведомостью эксплуатационных документов ИТЦЯ. 463432.124 ВЭ.		

### Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0017-2012 «Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционные — СК-Э(КЖ). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2012 г.

Основные средства поверки — рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98, линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427-75.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционные — СК-Э(КЖ). Руководство по эксплуатации. ИТЦЯ.463432.124 РЭ», 2012 г.;
- «Методика измерений зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой реакторов РБМК с использованием системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционной — СК-Э(КЖ). ИТЦЯ.463432.124 Д», 2012 г.



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционным — СК-Э(КЖ)**

«Системы измерения зазора между кожухом реактора и графитовой кладкой дистанционные — СК-Э(КЖ). Технические условия. ИТЦЯ.463432.124 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.