

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы диагностические модернизированные СК-Э-ММ

Назначение средства измерений

Системы диагностические модернизированные СК-Э-ММ (далее - системы) предназначены для измерений геометрических параметров телескопических соединений трактов (далее - ТСТ) и устройств для восстановления величины зацепления ТСТ ИТЦЯ.301532.028 (далее - устройств), а также телевизионного визуального контроля за процессом монтажа устройств и состояния ТСТ реактора большой мощности канального (РБМК-1000) с наружной стороны (из реакторного пространства (далее - РП)) с установленными устройствами и без них, а также для измерения зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны и измерения расстояния от нижней поверхности схемы «Е» реактора РБМК до точки поверхности графитовой колонны, на уровне которой проводится измерение зазора.

Описание средства измерений

Работа системы основана на телевизионном методе. Телевизионный метод основан на анализе телевизионного изображения или массива элементов разложения телевизионного сигнала (МЭР). Системы обеспечивают возможность измерения линейных размеров контролируемых объектов путем сопоставления их телевизионного изображения с телевизионным изображением контрольного размера. Контрольный размер формируется проецированием параллельных лазерных линий.

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

- оборудование передающей части (робот-контролер ТСТ и робот-контролер устройств);

- оборудование приемной части (блок управления БУ-РТК-Н, системный блок архивирующего и управляющего компьютера БСКАУ-ТСТ-О, два 3D манипулятора, два монитора, клавиатура, манипулятор «мышь», источник бесперебойного питания, сетевой фильтр).

Робот-контролер ТСТ предназначен для измерений расстояния между началом конусного перехода на больший диаметр на верхнем тракте ТСТ и торцом нижней трубы (в случае наличия устройства – с торцом устройства) и выполнения телевизионного визуального контроля.

Робот-контролер ТСТ состоит из:

- камеры контроля величины зацепления (оснащена трансфокатором, двумя светодиодными осветителями и двумя лазерами для задания контрольного размера);

- механизма наклона камеры контроля величины зацепления, предназначенного для ее наклона;

- механизма поворота камеры контроля величины зацепления, предназначенного для ее поворота;

- осветителей, предназначенных для обеспечения необходимого уровня освещенности;

- шасси (оснащено четырьмя ходовыми камерами для переднего и заднего обзора при перемещении), предназначенных для доставки оборудования к месту проведения измерений и контроля.

Робот-контролер устройств предназначен для измерений эксплуатационных параметров устройств и выполнения телевизионного визуального контроля.

Робот-контролер устройств состоит из:

- блока камер контроля эксплуатационных параметров устройства (оснащен камерой контроля раскрытия устройства, предназначенной для измерений расстояния между зажимными планками устройства сверху и снизу, и камерой контроля сползания устройства, предназначенной для измерений расстояний между торцом нижней трубы и торцом устройства);
- камеры обзорной, предназначенной для обзора при проведении контроля;
- механизма опускания блока камер контроля эксплуатационных параметров устройства, предназначенного для его подъема и опускания;
- механизма поворота блока камер контроля эксплуатационных параметров устройства, предназначенного для его поворота;
- осветителей, предназначенных для обеспечения необходимого уровня освещенности;
- шасси (оснащено четырьмя ходовыми камерами для переднего и заднего обзора при перемещении), предназначенных для доставки оборудования к месту проведения измерений и контроля.

Оборудование передающей части систем по степени защиты оболочек соответствует IP20 по ГОСТ 14254 (МЭК 529).

В комплект систем также входят: кабельная линия питания и связи, комплект запасных частей, тест-образец КНК-01.94.00.

Тест-образец КНК-01.94.00 предназначен для калибровки систем при проведении измерений расстояния между началом конусного перехода на больший диаметр на верхнем тракте ТСТ и верхним торцом устройства (в случае отсутствия устройства – торцом нижней трубы).

Внешний вид передающей части систем представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид передающей части систем диагностических модернизированных СК-Э-ММ

Внешний вид приемной части систем представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид приемной части систем диагностических модернизированных СК-Э-ММ

Внешний вид тест-образца КНК-01.94.00 представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид тест-образца КНК-01.94.00

Программное обеспечение

Системы работают с автономными программными комплексами ТСТ Observer и ТСТ-КЖ (далее - ПО). ПО обеспечивает идентификацию, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений, оформление протоколов. К метрологически значимой части программного комплекса ТСТ Observer относятся файлы TSTCore.dll, TSTGUIManager.dll, TSTGUIPanels.dll, TSTManager.dll, TObserverApp.exe. К метрологически значимой части про-

граммного комплекса TCT-КЖ относятся файлы FillDBTool.exe, TSTKGApp.exe, Dk2DGraph.dll, DkGUIUtil.dll, DkUtil.dll, ReactorMapView.dll, TSTCore.dll, TSTGUIManager.dll, TSTGUIPanels.dll, TSTManager.dll, 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
TCT Observer	TSTCore.dll TSTGUIManager.dll TSTGUIPanels.dll TSTManager.dll TSTObserverApp.exe	3.0.0	25bfeae87e2877e7c3550780707ebfc6 73136baf904e3cd44385ac031983e309 06edc92c24986abb77f490c843416921 ca7a50809ff60362bc59a8514a5aa3f6 0ff101c4978beaa4fcc241572a10976a	MD5
TCT-КЖ	FillDBTool.exe TSTKGApp.exe Dk2DGraph.dll DkGUIUtil.dll DkUtil.dll ReactorMapView.dll TSTCore.dll TSTGUIManager.dll TSTGUIPanels.dll TSTManager.dll DirectShowFG.dll DkAcqSimulator.dll EuresysFG.dll	1.0.0	7d54807b7f2e3ff9cafa003aa84d2806 2bcbdbeefa9c9f08e35dd0acd214f85b 14d080f082e97aa87b3a59a646252171 aefe501cb93ec185a3fad11afeb95b76 58aba6b783d892000aef33a379984cd 8434ccd3eef61a347e45742ac855d8b1 d71b8c65d62c8692421929b5873d861c 4aa68c8efa5234b317ab845e02c92abd 7d83c71a6eddec3e905b2fec87b7db3f dd2ec0484bcd3c0cbcd67657faf215 effa3e4740a4de07bde1ff409cea0ee f031afc645a9e25776a7c066db9a0fb7 ac285c98a353b636303b5b2192b57aad	MD5

ПО не предусматривает возможность доступа в настройки, для этого необходим уникальный программный код, имеющийся только у предприятия-изготовителя.

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

При нормировании метрологических характеристик было учтено влияние программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений размеров и пределы допускаемых погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики, единицы измерений	Значение характеристики
1	2
При работе с роботом-контролером ТСТ	
Диапазон измерений расстояния между началом конусного перехода на больший диаметр на верхнем тракте ТСТ и верхним торцом устройства (в случае отсутствия устройства – торцом нижней трубы), мм	от 80 до 340
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между началом конусного перехода на больший диаметр на верхнем тракте ТСТ и верхним торцом устройства (в случае отсутствия устройства – торцом нижней трубы), мм	± 2
Диапазон измерения зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны, мм	от 0 до 300
Пределы абсолютной погрешности измерений зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны в поддиапазоне от 0 до 50 мм, мм	± 5
Пределы относительной погрешности измерений зазора между схемой «КЖ» и каждым видимым блоком периферийной графитовой колонны в поддиапазоне свыше 50 до 300 мм, %	± 10
Диапазон измерения расстояния от нижней поверхности схемы «Е» реактора РБМК до точки поверхности графитовой колонны, на уровне которой производится измерение зазора, мм	от 1000 до 9300
Пределы абсолютной погрешности измерений расстояния от нижней поверхности схемы «Е» реактора РБМК до точки поверхности графитовой колонны, на уровне которой производится измерение зазора в поддиапазоне от 1000 до 7000 мм, мм	± 200
Пределы относительной погрешности измерений расстояния от нижней поверхности схемы «Е» реактора РБМК до точки поверхности графитовой колонны, на уровне которой производится измерение зазора в поддиапазоне свыше 7000 до 9300 мм, %	± 5
При работе с роботом-контролером устройств	
Диапазон измерений расстояния между торцом нижней трубы и торцом устройства, мм	от 0,3 до 5,0 (диапазон показаний - от 0 до 5,0)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между торцом нижней трубы и торцом устройства, мм	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон измерений зазора между зажимными планками устройства сверху и снизу, мм	от 2 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зазора между зажимными планками устройства сверху и снизу, мм	$\pm 0,5$

2) Основные технические характеристики тест-образца КНК-01.94.00 приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра	Номинальное значение, мм	Пределы допускаемого отклонения, мм
Размер L1	80,00	$\pm 0,40$
Размер L2	200,00	$\pm 0,45$
Размер L3	340,00	$\pm 0,45$

3) Масса и габаритные размеры приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование изделия (составной части)	Габаритные размеры (ширина \times глубина \times высота), мм, не более	Масса, кг, не более
Робот-контролер ТСТ	110 \times 205 \times 330	10
Робот-контролер устройств	110 \times 160 \times 620	10

4) Параметры электропитания

Питание систем осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением 220 ± 22 В и частотой (50 ± 1) Гц с глухо-заземленной нейтралью.
Мощность, потребляемая системой, составляет не более 1,9 кВт.

5) Условия окружающей среды во время эксплуатации

Для оборудования передающей части систем (внутри реакторного пространства):

- диапазон рабочей температуры окружающего воздуха от плюс 20 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 25°С не более 85 %;
- диапазон атмосферного давления от 86,6 до 106,7 кПа;
- интегральная доза гамма-излучения не более 10^4 рад;
- мощность дозы гамма-излучения не более 10^2 рад/ч.

Для оборудования приемной части систем:

- 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) Средний срок службы 5 лет с учетом проведения предупредительного ремонта и замены ресурсных компонентов.

Знак утверждения типа

наносится на корпус блока управления БУ-РТК-Н методом шелкографии, а также на титульные листы руководств по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность систем приведена в таблице 5.

Таблица 5

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1	Робот-контролер ТСТ	1) ¹⁾
2	Робот-контролер Устройств	1) ¹⁾
3	Блок управления БУ-РТК-Н	1
4	Блок системный компьютера архивирующего и управляющего БСКАУ-ТСТ-О	1
5	3D манипулятор	2
6	Монитор 24"	2
7	Клавиатура	1
8	Манипулятор «мышь»	1
9	Источник бесперебойного питания	1
10	Фильтр сетевой	1
11	Кабельная линия питания и связи	1
12	Программный комплекс «ТСТ Observer v.3.0.0» на компакт-диске	1
13	Программный комплекс «ТСТ-КЖ v.1.0.0» на компакт-диске	1
14	Комплект запасных частей	1
15	Тест-образец КНК-01.94.00	1
16	Комплект средств загрузки СК-Э	1) ¹⁾
17	Руководство по эксплуатации	1
18	Методика поверки	1
Примечание – ¹⁾ Наличие и количество определяется договором поставки		

Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0010-2013 «Системы диагностические модернизированные СК-Э-ММ. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в июне 2013 г.

Основные средства поверки – меры длины концевые плоскопараллельные эталонные 4 разряда по ГОСТ Р 8.763-2011, линейка измерительная металлическая диапазон измерений (0-1000) мм по ГОСТ 427-75, координатно-измерительная машина Global Performance 07.10.07 фирмы «Hexagon Metrology S.p.A.», номер в Г.р. 22428-10, штангенрейсмас по ГОСТ 164-90, рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Системы диагностические модернизированные СК-Э-ММ Руководство по эксплуатации. ИТЦЯ.424321.002-02РЭ», 2012 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам диагностическим модернизированным СК-Э-ММ

«Системы диагностические модернизированные СК-Э-ММ Технические условия. ИТЦЯ.424321.002-02ТУ».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении 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
Тел.: (812) 334-00-81, 592-62-35
Факс: (812) 592-62-65
E-mail: diakont@diakont.com
<http://www.diakont.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел.: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
<http://www.vniim.ru>

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

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____ 2014г.