

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы диагностические модернизированные СК-Э-М

#### **Назначение средства измерений**

Системы диагностические модернизированные СК-Э-М (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.

#### **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, предназначеннной 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-М

Внешний вид приемной части систем представлен на рисунке 2.



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

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 автономным программным комплексом TCT Observer (далее - ПО). ПО обеспечивает идентификацию, обработку, регистрацию, ведение архива результатов измерений, оформление протоколов. К метрологически значимой части ПО средства измерений относятся файлы TSTCore.dll, TSTGUIManager.dll, TSTGUIPanels.dll, TSTManager.dll, TSTObserverApp.exe.

Таблица 1

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения                                      | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма используемого кода)   | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|--|---|--|---|
| TCT Observer                          | TSTCore.dll<br>TSTGUIManager.dll<br>TSTGUIPanels.dll<br>TSTManager.dll<br>TSTObserverApp.exe | 3.0.0   | 25bfeae87e2877e7c3550780707ebfc6<br>73136baf904e3cd44385ac031983e309<br>06edc92c24986abb77f490c843416921<br>ca7a50809ff60362bc59a8514a5aa3f6<br>0ff101c4978beaa4fcc241572a10976a | 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 абсолютных погрешностей измерений приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики, единицы измерений   | Значение характеристики |
|--|-------------------------|
| 1  | 2                       |
| 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                      |

| 1  | 2   |
|--|---|
| Диапазон измерений расстояния между торцом нижней трубы и торцом устройства, мм                                    | от 0,3 до 5,0<br>(диапазон показаний - от 0 до 5,0) |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между торцом нижней трубы и торцом устройства, мм  | ±0,3  |
| 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 | ±0,5  |

2) Масса и габаритные размеры приведены в таблице 3.

Таблица 3

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

3) Параметры электропитания

Питание систем осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением  $220^{+22}_{-33}$  В и частотой  $(50\pm 1)$  Гц с глухо-заземленной нейтралью.  
Мощность, потребляемая системой, составляет не более 1,9 кВт.

4) 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 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 25°C 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 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре плюс 25°C не более 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 86,6 до 106,7 кПа.

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

**Знак утверждения типа**

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 4.

Таблица 4

| №<br>п/п | Наименование  | Количество, шт. |
|----------|---|-----------------|
| 1        | Робот-контролер ТСТ   | 1               |
| 2        | Робот-контролер Устройств   | 1               |
| 3        | Блок управления БУ-РТК-Н  | 1               |
| 4        | Блок системный компьютера архивирующего и управляющего<br>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 «TCT Observer v.3.0.0» на компакт-диске          | 1               |
| 13       | Комплект запасных частей  | 1               |
| 14       | Тест-образец КНК-01.94.00   | 1               |
| 15       | Руководство по эксплуатации   | 1               |
| 16       | Методика поверки  | 1               |

## Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0021-2012 «Системы диагностические модернизированные СК-Э-М. Методика поверки.», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в декабре 2012 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.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ««Системы диагностические модернизированные СК-Э-М. Руководство по эксплуатации. ИТЦЯ.424321.002-01 РЭ», 2012 г.

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

«Системы диагностические модернизированные СК-Э-М. Технические условия. ИТЦЯ.424321.002-01 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  
Тел.: (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  
Тел.: (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.