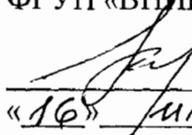


## СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Н.И. Ханов  
«16» июля 2009 г.

<p>Комплекты рентгеновские диагностические DIAset UNIVERSAL X-ray QC</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>34724-09</u> Взамен № <u>34724-07</u></p>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «PTW-Freiburg», Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекты рентгеновские диагностические DIAset UNIVERSAL X-ray QC, выпускаемые в составе: дозиметра диагностического DIADOS E, ионизационной камеры для компьютерной томографии (КТ) TM30009, измерителя параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL, предназначены для измерения кермы в воздухе (экспозиционной дозы), произведения кермы в воздухе (экспозиционной дозы) на длину, мощности кермы в воздухе (мощности экспозиционной дозы), произведения мощности кермы в воздухе (мощности экспозиционной дозы) на длину рентгеновского излучения, дозы рентгеновского излучения за импульс и числа импульсов, времени экспозиции, тока и заряда, бесконтактного измерения анодного напряжения на рентгеновской трубке, а также для отображения на экране осциллографа пульсаций и формы кривой анодного напряжения.

Комплекты рентгеновские диагностические DIAset UNIVERSAL X-ray QC применяются для контроля параметров полей излучения диагностических рентгеновских аппаратов: флюорографических, рентгеноскопических, радиографических, маммографических, стоматологических и рентгеновских томографов при выпуске из производства и в процессе их эксплуатации.

### ОПИСАНИЕ

Комплект рентгеновский диагностический DIAset UNIVERSAL X-ray QC (далее комплект DIAset) состоит из диагностического дозиметра DIADOS E и измерителя параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL (с заводскими номерами до 0999 и заводскими номерами от 1000 и выше).

Дозиметр диагностический DIADOS E (далее дозиметр DIADOS E) представляет собой переносной прибор, состоящий из блока управления, двух присоединяющихся к нему полупроводниковых детекторов и ионизационной камеры КТ TM30009, предназначенных для проведения измерений с традиционными рентгеновскими аппаратами и аппаратами,

применяющимися в стоматологии (детектор Т60004), а также измерений с маммографическими аппаратами (детектор Т60005) и компьютерными томографами (камера ТМ30009).

Дозиметр DIADOS E имеет два режима работы: обычный и импульсный. В обычном режиме прибор измеряет дозу, мощность дозы и время экспозиции. В режиме СТ прибор измеряет произведение кермы и мощности кермы в воздухе (экспозиционной дозы и мощности экспозиционной дозы) на длину. В импульсном режиме прибор измеряет дозу, дозу за импульс и число импульсов.

Дозиметр DIADOS E также может быть использован как электрометр для измерения тока и заряда. При этом в обычном режиме прибор измеряет ток, заряд и время экспозиции. В импульсном режиме прибор измеряет заряд, заряд за импульс и число импульсов.

Прибор постоянно находится в режиме автозапуска, то есть измерения начинаются, как только зафиксирован сигнал. Также измерения с помощью DIADOS E могут быть запущены вручную (при нажатии кнопки START/STOP).

Дозиметр DIADOS E имеет три диапазона измерений – низкий, средний и высокий, которые могут устанавливаться как автоматически, так и вручную в зависимости от режима измерения и области применения: радиографии, флюороскопии, маммографии, стоматологии, компьютерной томографии (RAD, MAM, DENT, CT).

С помощью шести кнопок, расположенных на корпусе блока управления DIADOS E, осуществляется навигация в меню настройки и подготовки прибора к работе: выбор области применения, режима работы, единиц измерения, фильтра, диапазона измерений, времени выключения прибора, установка таймера, управление контрастностью дисплея, переключение между измеряемыми величинами и обнуление прибора.

Для отображения команд управления, вводимых параметров и результатов измерений в DIADOS E имеется матричный жидкокристаллический дисплей. При работе в импульсном режиме единицы измерения отображаются на дисплее в перевернутом виде.

DIADOS E через интерфейс RS-232 при помощи кабеля может подключаться к компьютеру типа IBM PC.

Питание DIADOS E осуществляется от четырех перезаряжаемых NiMH аккумуляторных батарей типа AA или от источника питания.

Измерители параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL (с серийными номерами до 0999 и с серийными номерами выше 1000) представляют собой переносные моноблочные приборы.

Измерители параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL (с серийными номерами до 0999) измеряют анодное напряжение на рентгеновской трубке, время экспозиции и относительное произведение анодного тока на время экспозиции (мАс).

Измерители параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL (с заводскими номерами от 1000 и выше) измеряют анодное напряжение на рентгеновской трубке, время экспозиции и керму в воздухе или экспозиционную дозу.

Для измерения кермы в воздухе (экспозиционной дозы), напряжения на рентгеновской трубке и времени экспозиции рентгеновского излучения в измерителях DIAVOLT UNIVERSAL (с заводскими номерами до 0999 и от 1000 и выше) используются встроенные полупроводниковые детекторы. Под действием рентгеновского излучения в полупроводниковом детекторе прибора возникает сигнал, пропорциональный керме в воздухе (экспозиционной дозе). Анодное напряжение на рентгеновской трубке измеряется методом двух фильтров путем определения разности значений сигналов от двух полупроводниковых детекторов, которые установлены позади фильтров различной толщины.

Измерение напряжения автоматически начинается при превышении измеряемым сигналом уровня встроенного триггера. Минимальное время измерения составляет 6 мс.

Измерение относительных мАс с помощью DIAVOLT UNIVERSAL (с заводскими номерами до 0999) проводится по отношению к назначенному опорному значению с уче-

том корректировочного коэффициента для заданного качества излучения в соответствии со стандартом МЭК 61676:2002.

Измерение времени экспозиции с помощью DIAVOLT UNIVERSAL (с заводскими номерами до 0999) может быть прервано нажатием кнопки START/STOP при заданном режиме измерения времени Rad.on или по достижению анодным напряжением уровня 75% от среднего пикового значения в режиме 75% kVp.

Во время измерения анодного напряжения приборами DIAVOLT UNIVERSAL рассчитываются значения среднего напряжения,  $kV_{mean}$ , максимального напряжения,  $kV_{max}$ , и действительного пикового напряжения PPV (в соответствии со стандартом МЭК 61676:2002).

С помощью четырех кнопок, расположенных на корпусе измерителей DIAVOLT UNIVERSAL, осуществляется навигация в меню настройки и подготовки прибора к работе: выбор области применения, (RAD/FLU, DENT, MAM), типа анода и фильтра, времени задержки начала измерения, диапазона измеряемых напряжений, единиц измерения при измерении дозы, используемого языка, скорости обмена с компьютером, времени выключения прибора, включение звуковой сигнализации, управление контрастностью дисплея и включение режима автоматического тестирования и обнуления прибора.

Для отображения команд управления, вводимых параметров и результатов измерений в измерителях DIAVOLT UNIVERSAL имеется матричный жидкокристаллический дисплей. Изображение на дисплее может автоматически переворачиваться на  $180^\circ$ , что обеспечивает удобство в работе с прибором на рентгеновских установках с расположением излучателя над или под столом для пациента.

Для контроля пульсаций и формы кривой анодного напряжения измерители DIAVOLT UNIVERSAL имеют разъем, к которому с помощью кабеля T25018 может быть подключен осциллограф.

DIAVOLT UNIVERSAL через интерфейс RS-232 при помощи кабеля T25020 могут подключаться к компьютеру типа IBM PC. В комплекте поставки измерителей имеется программное обеспечение DiaControl, которое позволяет передавать результаты измерений с прибора в компьютер.

Питание измерителей DIAVOLT UNIVERSAL осуществляется от четырех перезаряжаемых NiMH аккумуляторных батарей типа AA.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики комплекта рентгеновского диагностического DIAset UNIVERSAL X-ray QC приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Значение	
	DIAVOLT UNIVERSAL	DIADOS E
Диапазон измерения анодного напряжения рентгеновской трубки	22 – 150 кВ	-
Предел основной относительной погрешности измерения анодного напряжения	$\pm 2,5 \%$	-
Диапазон измерения мощности кермы в воздухе (экспозиционной дозы) рентгеновского излучения	-	0,1 мкГр/с–610 мГр/с 11 мкР/с-70 мР/с для RAD 0,2 мкГр/с–1,3 Гр/с 22 мкР/с-150Р/с для MAM

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение	
	DIAVOLT UNIVERSAL	DIADOS E
Диапазон измерения произведения мощности кермы в воздухе (мощности экспозиционной дозы) на длину рентгеновского излучения	-	210 мкГр·см/с - 1,5кГр·см/с 24мР·см/с- 170кР·см/с для СТ
Предел основной относительной погрешности измерения мощности кермы в воздухе (мощности экспозиционной дозы), произведения мощности кермы в воздухе на длину	-	± 5,0%
Диапазон измерения кермы в воздухе (экспозиционной дозы) рентгеновского излучения  (для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)	50 мкГр–50 Гр или 6 мР–6 кР для RAD/FLU, DENT, CT 150 мкГр–150 Гр или 17 мР–17 кР для MAM	0,1 мкГр–6,2 кГр 11 мкР–710 кР для RAD  0,2 мкГр–13 кГр 22 мкР–1500 кР для MAM
Диапазон измерения произведения кермы в воздухе (экспозиционной дозы) на длину рентгеновского излучения	-	210 мкГр·см - 15 МГр·см 24мР·см -1700 МР·см для СТ
Предел основной относительной погрешности измерения кермы в воздухе (экспозиционной дозы), произведения кермы в воздухе (экспозиционной дозы) на длину,  (для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)	± 4,0 %	± 5,0%
Диапазон измерения времени экспозиции	0,3 мс–999 с	0,001–9999 с
Погрешность измерения времени экспозиции	± 0,3 мс	-
Диапазон измерения тока	-	0,003 нА–21 мкА
Диапазон измерения заряда	-	3 пКл–210 мКл
Минимальное время облучения для измерения анодного напряжения: - при ручном задании диапазона измерений; - при автоматическом выборе диапазона измерений	6 мс 11 мс	-
Минимальный размер поля облучения: - при измерении анодного напряжения: - для радиографии и флюорографии; - для панорамной стоматологии и рентгеновской томографии; - при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)	40×40 мм <sup>2</sup> 40×3,3 мм <sup>2</sup> 10×3,3 мм <sup>2</sup>	-

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение	
	DIAVOLT UNIVERSAL	DIADOS E
<p>Регистрируемый диапазон мощности кермы в воздухе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при измерении анодного напряжения</li> <li>- при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)</li> </ul> <p>(для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)</p>	<p>1–200 мГр/с 50 мкГр/с–50 мГр/с для RAD/FLU, DENT, CT 150 мкГр/с– 150 мГр/с для MAM</p>	-
<p>Предел дополнительной погрешности, вызванной зависимостью чувствительности от мощности кермы в воздухе в пределах рабочих условий применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при измерении анодного напряжения;</li> <li>- при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)</li> </ul> <p>(для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)</p>	<p>± 0,5 % ± 0,5 %</p>	<p>- ± 2,0%</p>
<p>Энергетическая зависимость чувствительности относительно чувствительности для режима RQR5 по ГОСТ Р МЭК 61267-2001 при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)</p> <p>(для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)</p>	± 2 %	-
<p>Диапазон регистрируемых энергий фотонов для режимов RQR и RQA по ГОСТ Р МЭК 61267-2001:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-для детектора типа 60004</li> <li>-для детектора типа 60005</li> <li>-для камеры ТМ30009</li> </ul>	-	<p>45–150 кВ 25–45 кВ 70-150 кВ</p>
<p>Энергетическая зависимость чувствительности камеры ТМ30009 в диапазоне регистрируемых энергий фотонов относительно чувствительности для режимов RQR9 и RQA9 (120кВ)</p>	-	± 4,0%
<p>Энергетическая зависимость чувствительности детектора типа 60004 в диапазоне регистрируемых энергий фотонов относительно чувствительности для режимов RQR5 и RQA5 (70кВ)</p>		
<p>Анизотропия чувствительности при изменении угла в пределах ±5°:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при измерении анодного напряжения;</li> <li>- при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)</li> </ul> <p>(для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами от 1000 и выше)</p>	<p>± 0,5 % ± 2,0 %</p>	± 3,0%

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение	
	DIAVOLT UNIVERSAL	DIADOS E
Диапазон измерения относительных мАс (для DIAVOLT UNIVERSAL – только для измерителей с заводскими номерами до 0999)	5–999 отн. мАс	-
Рабочие условия эксплуатации: - температура - относительная влажность - атмосферное давление	15–35 °С 20–80 % 70,0–106,0 кПа	10–40 °С 10–75 % 700–1060 ГПа
Предел дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в пределах рабочих условий применения: - при измерении анодного напряжения - при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)	±1,0 % ±2,0 %	-
Долговременная стабильность: - при измерении анодного напряжения; - при измерении кермы в воздухе (экспозиционной дозы)	±2,0 % за год ±2,0 % за год	-
Воспроизводимость	± 0,5 %	± 0,5 %
Питание	4 перезаряжаемые NiMH аккумуляторные батареи типа AA	4 перезаряжаемые NiMH аккумуляторные батареи типа AA
Время работы от полностью заряженных батарей аккумуляторов: для DIAVOLT UNIVERSAL - с заводскими номерами до 0999 - с заводскими номерами от 1000 и выше	5 ч 7 ч	16 ч
Питание через адаптер от сети переменного тока: - напряжение - частота	115–230 В ± 15% 50–60 Гц	115–230 В ± 15% 50–60 Гц
Потребляемая мощность, не более	5 ВА	1ВА
Габаритные размеры, не более: - ширина - высота - длина Детекторы (без кабеля): - Т 60004 (ширина х высота х длина) - Т 60005 (ширина х высота х длина) -ТМ30009 (диаметр х длина) ( без кабеля)	95 мм 159 мм 48 мм -	Пульт: 100 мм 200 мм 50 мм Детекторы, мм: 25 x 12,5 x41 25 x12,5 x41 8,95 мм x 150 мм
Масса  Детекторы (с кабелем): - Т 60004 - Т 60005	730 г (без источников питания)	500 г (с источниками питания)  115 г 115 г

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится методом шелкографии на верхней панели корпуса измерителя параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL и на титульном листе Руководств по эксплуатации дозиметра диагностического DIADOS E и измерителя параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL методом компьютерной графики .

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки комплекта рентгеновского диагностического DIAsset UNIVERSAL X-ray QC входят составные части и принадлежности, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
L981240	Комплект DIAsset UNIVERSAL X-ray QC в составе:	
T11035	Дозиметр диагностический DIADOS E	1
T60004	Полупроводниковый детектор DIADOS с кабелем длиной 2 м	1
T60005	Маммографический детектор DIADOS с кабелем длиной 2 м	1
T42018	Ослабляющий фильтр (для дистанционной стоматологии)	1
L991041	Сетевой адаптер	1
	Сетевой кабель (длиной 1,5 м)	1
TM30009	Ионизационная камера КТ с кабелем 2,5 м	1
T16018	Адаптер для питания камеры TM30009	1
	Удлинительный кабель для TM30009	1 <sup>*)</sup>
	СТ РММА фантомы головы и тела	1 <sup>*)</sup>
T43014	Измеритель параметров рентгеновского излучения DIAVOLT UNIVERSAL	1
L389026	Перезаряжаемая батарея аккумуляторов NiMH типа AA	8
T25018	Кабель для подключения к осциллографу	1 <sup>*)</sup>
T25020	Кабель интерфейса RS232 для подключения к PC	1 <sup>*)</sup>
	Руководство по эксплуатации DIADOS E	1
	Руководство по эксплуатации DIAVOLT (для заводских номеров до 0999)	1 <sup>**)</sup>
	Руководство по эксплуатации DIAVOLT (для заводских номеров от 1000 и выше)	1 <sup>**)</sup>
	Руководство по эксплуатации камеры КТ	1
МП 2103-0001-2009	Методика поверки DIAsset с TM30009	1
	Кейс	1

Примечание: \*) Поставка по заказу потребителя.

\*\*) Поставка РЭ в зависимости от заводского номера поставленного измерителя DIAVOLT UNIVERSAL.

\*\*\*) Возможна поставка камеры также с разъемами BNT, TNC и BNC (TN30009, TW30009 и TB30009).

## ПОВЕРКА

Поверка комплекта рентгеновского диагностического DIAset UNIVERSAL X-ray QC в условиях эксплуатации и после ремонта производится в соответствии с документом «Комплект рентгеновский диагностический DIAset UNIVERSAL X-ray QC. Методика поверки», МП 2103-0001-2109, утвержденном в июне 2009 г. ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Межповерочный интервал – 1 год.

Поверка производится с использованием вторичных эталонов по ГОСТ 8.034-82 – дозиметрических установок на основе рентгеновских аппаратов с аттестованными высоковольтными делителями напряжения.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79	«Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;
ГОСТ 27451-87	«Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;
МЭК 61676: 2002	«Дозиметрические приборы для неинвазивного измерения потенциала рентгеновской трубки в рентгенодиагностике»;
МЭК 61674: 1997	«Дозиметры с ионизационными камерами и/или полупроводниковыми детекторами для использования в рентгенодиагностике»
ГОСТ Р МЭК 61267-2001	«Аппараты рентгеновские медицинские диагностические. Условия излучения при определении характеристик»
ГОСТ 8.034-82	«ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучения» Техническая документация фирмы «PTW-Freiburg».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Комплект рентгеновский диагностический DIAsset UNIVERSAL X-ray QC, (DIADOS E, DIAVOLT UNIVERSAL с ионизационной камерой для компьютерной томографии ТМ 30009) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме по ГОСТ 8.034-82.

Изготовитель:

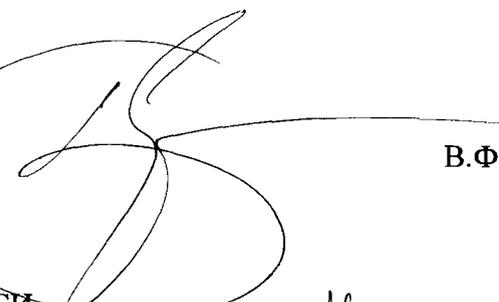
**PTW-Freiburg**  
Physikalisch-Technische Werkstätten  
79115 Freiburg, Germany  
Lorracher Str. 7  
Phone: +49 761 49055-0  
Fax: +49 761 49055-70  
info@ptw.de

Организация-заявитель:

**ЗАО «КПЦЕ»**  
125284, г. Москва,  
2-й Боткинский проезд, д. 7  
(кафедра радиационной гигиены)  
Тел./факс (495) 945-43-09

Директор  
ЗАО «КПЦЕ»



  
В.Ф. Царюк

И. о руководителя отдела ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
Н.Н. Моисеев