

СОГЛАСОВАНО



Заместитель директора ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С. Александров

" 20 " августа 2001 г.

<p>Дозиметры Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22544-02</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы Keithley Instruments Inc., США

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Дозиметры Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70 предназначены для измерения мощности кермы в воздухе, мощности поглощенной дозы в воздухе, мощности поглощенной дозы в воде, кермы в воздухе, поглощенной дозы в воздухе и поглощенной дозы в воде фотонного излучения.

Дозиметры Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70 применяются для контроля параметров полей радионуклидных установок и ускорителей - источников тормозного излучения.

ОПИСАНИЕ

Дозиметры Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70 (далее – дозиметры) представляют собой многофункциональные, прецизионные и самотестируемые приборы, включающие в себя детектор излучения (ионизационную камеру IC-70 объемом 0.6 см³), пульт управления, измерительный кабель и многослойный фантом из материала РММА.

Принцип действия дозиметров основан на использовании ионизационного метода измерения поглощенной энергии фотонов в воздухе или материале РММА (эквиваленте воды) с ее преобразованием в электрический заряд (ток), значения которого при помощи калибровочного коэффициента ионизационной камеры пересчитываются в значения дозы и мощности дозы, отображаемые в выбранных пользователем единицах измерения.

Управление режимами работы дозиметра, установление корректировочных коэффициентов, значений напряжения питания ионизационной камеры, выполнение необходимых вычислений, хранение и индикация результатов измерений осуществляется с помощью процессора или, при соединении с компьютером типа IBM PC/AT-486, с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки прибора. Управляющая программа позволяет изменять параметры калибровки, допуски, пользовательские настройки. Калибровочные коэффициенты ионизационной камеры, температура, давление, уровень напряжения питания камеры хранятся в энергонезависимом ПЗУ. Переменные данные хранятся в ОЗУ.

Пульт управления дозиметров включает в себя электрометр фирмы Keithley, процессор фирмы Motorola, источник высокостабилизированного постоянного напряжения для пи-

тания ионизационной камеры, четырехстрочный дисплей по двадцать символов в строке для отображения результатов измерений, интерфейс RS-232 для соединения с компьютером, кнопки управления. Пульт управления дозиметра Keithley модель 35040 конструктивно размещен в корпусе из ударопрочного полистирола.

Электронметр фирмы Keithley представляет собой однодиапазонный перезагружаемый интегрирующий усилитель. Перезагрузка происходит либо в ручном, либо в автоматическом режимах. Влияния температурного дрейфа и токов утечки автоматически корректируются прибором.

Ионизационная камера IC-70 объемом 0.6 см^3 укомплектована насадкой "build up cap (PMMA)", имеет измерительный кабель длиной 1.4 м и для использования в воде не предназначена. Измерение поглощенной дозы в воде проводится с помощью фантома из PMMA.

Фантом из PMMA представляет собой многопластинчатую конструкцию, включающую измерительную пластину для размещения ионизационной камеры IC-70 без насадки и набор типовых монолитных пластин.

В комплект входит катушка измерительного кабеля, размещенного в корпусе из ударопрочного полистирола, для подключения ионизационной камеры к пульта дозиметра.

Дозиметры имеют следующие режимы работы:

- ручной режим для определения токов утечки без воздействия на ионизационную камеру поля излучения;
- автоматический режим для выполнения измерений основных дозиметрических величин, характеризующих поле фотонного излучения.

Дозиметры обеспечивают сигнализацию о превышении пределов диапазонов измерений, уровня установленного постоянного напряжения и разряде батареи питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики дозиметров Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70:

- вид измеряемых излучений: гамма-излучение радионуклидных источников ^{137}Cs , ^{60}Co и тормозное излучение электронных ускорителей с энергией до 20 МэВ;
- диапазон измерений:
 - мощности кермы в воздухе от 2.0 мГр/мин до 5.0 Гр/мин;
 - мощности поглощенной дозы в воздухе от 2.0 мГр/мин до 5.0 Гр/мин;
 - мощности поглощенной дозы в воде от 50 мГр/мин до 5.0 Гр/мин;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения мощности кермы в воздухе, мощности поглощенной дозы в воздухе и мощности поглощенной дозы в воде в поле излучения радионуклидного источника ^{60}Co - $\pm 3.0 \%$;
- диапазон измерений:
 - кермы в воздухе от 2.0 мГр до 10 Гр;
 - поглощенной дозы в воздухе от 2.0 мГр до 10 Гр;
 - поглощенной дозы в воде от 50 мГр до 10 Гр.;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения кермы в воздухе, поглощенной дозы в воздухе и поглощенной дозы в воде в поле излучения радионуклидного источника ^{60}Co - $\pm 3.0 \%$;
- энергетическая зависимость чувствительности дозиметра (ионизационной камеры IC-70):
 - при измерениях кермы в воздухе в диапазоне энергий фотонов от 300 кэВ

- до 2.0 МэВ относительно энергии 1.25 МэВ (^{60}Co) не более $\pm 2.0\%$;
 - при измерениях поглощенной дозы в воде в диапазоне энергией фотонов от 1.25 МэВ до 20 МэВ относительно энергии 1.25 МэВ (^{60}Co) не более $\pm 3.0\%$;
 - анизотропия чувствительности ионизационной камеры IC-70 в пределах углов $\pm 170^\circ$ в горизонтальной плоскости:
 - с насадкой “build up cap (PMMA)” при энергией 1.25 МэВ (^{60}Co) не более $\pm 5\%$;
 - в фантоме из PMMA при граничной энергии фотонов тормозного излучения 6.0 МэВ не более $\pm 5\%$;
 - уровень тока утечки дозиметра в диапазоне температур от 8°C до 38°C и относительной влажности воздуха до 75% (при температуре воздуха 25°C) не более $4 \cdot 10^{-14}$ А.
 - время установления рабочего режима дозиметра не более 30 мин.
 - время непрерывной работы дозиметра:
 - при питании постоянным током от кислотно-свинцовой батареи не менее 8 ч, после 3 ч подзарядки;
 - при питании от сети переменного тока не менее 24 ч.;
 - нестабильность показаний дозиметра за 24 ч непрерывной работы не более $\pm 0.1\%$;
 - электропитание дозиметра осуществляется:
 - постоянным током напряжением – $(7.0_{-1.1})$ В от встроенной батареи;
 - от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В, (50 ± 1) Гц,
 при этом дозиметр имеет предел допускаемой дополнительной погрешности не более $\pm 0.2\%$ при граничных значениях напряжения питания;
 - электропитание ионизационной камеры IC-70 осуществляется постоянным напряжением в диапазоне значений $\pm (300 \pm 0.3)$ В, регулируемым с шагом 150 В.
 - максимальная потребляемая мощность дозиметром не превышает 150 ВА при питании от сети переменного тока;
 - габаритные размеры составных частей дозиметра:
 - пульт: длина - $260^{\text{мм}}$, высота - 110 мм, ширина - 240 мм;
 - ионизационная камера IC-70: диаметр - 13 мм, длина - 120 мм; длина измерительного кабеля - 1.4 м;
 - насадка - “build up cap (PMMA)”: диаметр - 15 мм и длина - 90 мм.
 - фантом из PMMA, состоящего из 15 пластин: длина - 300 мм, ширина - 150 мм и высота - 300 мм;
 - катушка измерительного кабеля: длина - 95 мм, высота - 225 мм и ширина - 180 мм; при общей длине измерительного кабеля не менее 17.5 м;
 - масса пульта дозиметра не более 5.5 кг;
 - масса ионизационной камеры IC-70 с насадкой - “build up cap (PMMA)” не более 150 г;
 - масса катушки измерительного кабеля не более 950 г;
 - масса фантома из PMMA – не более 16 кг.
- Рабочие условия эксплуатации дозиметра:
- температура окружающего воздуха от 8°C до 38°C ;
 - относительная влажность воздуха до 70% при температуре воздуха 35°C ;
 - атмосферное давление от 84 до 106.7 кПа.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится:

- на корпусе пульта дозиметра – методом аппликации;

- на титульные листы руководства по эксплуатации - с помощью компьютерной графики.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки дозиметра входят изделия, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение изделия, тип, номер по каталогу Keithley	Наименование изделия	Количество	Примечание
	Дозиметр Keithley	1 комп.	
35040	Электрометр Keithley	1 шт.	
IC-70	Ионизационная камера IC-70 с насадкой "build up cap" (PMMA)	1 шт.	
SP33	Фантом	1 шт.	Измерительная пластина – 1шт. Набор пластин размером 30x30x15 см Материал пластин – PMMA Плотность материала – 1.18 г / см ³
CO	Сетевой кабель	1 шт.	CO-19 американский провод питания или CO-26 европейский провод питания
TDC053-7 37670	Измерительный кабель	1 шт.	17-ти метровый RJ-45 кабель
	Руководство по эксплуатации	1 шт.	
ПО 37886-37888	Комплект компьютерных программ для настройки дозиметра	1 комп.	3.5 и 5.25 дискеты
37616	Адаптер	1 шт.	9-штырьковый разъем.
37670	Адаптер	1 шт.	25-штырьковый разъем
37884	Укладочный чехол	1 шт.	

ПОВЕРКА

Поверка дозиметров Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70 осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» Руководства по эксплуатации, со-

гласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 2 августа 2001 г.

При поверке применяются:

- вторичные эталоны по ГОСТ 8.034 с радионуклидными источниками ^{60}Co , аттестованные по мощности кермы в воздухе и мощности поглощенной дозы в воздухе.
- вторичные эталоны по ГОСТ 8.070 с источником тормозного излучения с граничной энергией фотонов 6 МэВ или 10 МэВ, аттестованные по мощности поглощенной дозы в воде.

Межповерочный интервал - 1 год.

Поверка может осуществляться территориальными органами Госстандарта России и метрологическими службами юридических лиц, аккредитованными в установленном порядке на право поверки данного типа средств измерений.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 4.59-79 «Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей»;

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»;

Техническая документация фирмы Keithley Instruments Inc.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дозиметры Keithley модель 35040 с ионизационной камерой IC-70 соответствуют требованиям нормативных и технических документов.

Изготовитель: Keithley Instruments Inc., США,
28775, Aurora Road, Cleveland, Ohio 44139

Заявитель: ГП «НИИЭФА им. Д.В.Ефремова», ОП НПК «ЛУЦ»,
Россия, 189631, г. Санкт-Петербург, Металлострой

Директор ОП НПК «ЛУЦ»



М.Ф. Ворогушин

Руководитель лаборатории ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



И.А. Харитонов