

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 30 » _____ января 2024 г. № 247

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений об изготовителях (правообладателях)

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель		Правообладатель		Заявитель
				Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Теплосчетчики- регистраторы	ЭНКОНТ	39324-08	Общество с ограниченной ответственностью «Эй-Си Электроникс», 428017, г. Чебоксары, ул.Гузовского, 13А	Общество с ограниченной ответственностью «Эй-Си Электроникс» (ООО «Эй-Си Электроникс») ИНН 2129035243 Адрес: 428034, г. Чебоксары, ул. Урукова, д. 17 А, оф. 2	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Эй-Си Электроникс» (ООО «Эй-Си Электроникс»)), г. Чебоксары
2.	Генераторы влажного газа эталонные	РОДНИК-6	40135-08	Общество с ограниченной ответственностью «Ангарское ОКБА» (ООО «Ангарское ОКБА») Адрес:665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мрн Старо- Байкальск,	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА») ИНН 3812074890 Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск,	-	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА») ИНН 3812074890 Юридический адрес: 665821,	Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)), Иркутская обл., г. Ангарск

				ул. 2-я Московская, стр. 33а	мкр-н Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а		Иркутская обл., г. Ангарск, мкр-н Старо- Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а	
3.	Установки спектрометрически е рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционные	DIGIBASE	58795-14	-	-	-	АМЕТЕК Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США, Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA	Акционерное общество «ПРИБОРЫ» (АО «ПРИБОРЫ»), г. Москва
4.	Измерители сопротивления обмоток	ИСО-1	71982-18	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное объединение «ЭЛЕКТРУМ» (ООО «НПО «ЭЛЕКТРУМ») Адрес: 195427, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Константинова, д. 1, лит. А	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное объединение «ЭЛЕКТРУМ» (ООО «НПО «ЭЛЕКТРУМ») Юридический адрес: 195197, г. Санкт- Петербург, вн.тер. г. муниципальный округ Финляндский округ, пр- т Полюстровский, д. 59, лит. Й, кв. помещ. 305	-	-	Общество с ограниченной ответственностью «Научно- производственное объединение «ЭЛЕКТРУМ» (ООО «НПО «ЭЛЕКТРУМ»)), г. Санкт-Петербург

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики-регистраторы ЭНКОНТ

Назначение средства измерений

Теплосчетчики-регистраторы ЭНКОНТ предназначены для измерения количества тепловой энергии, количества теплоносителя, потребляемых в системах теплоснабжения и теплопотребления, выполнения функций контроля и регистрации параметров теплового и гидравлического режимов эксплуатации этих систем.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении времени распространения ультразвуковых импульсов в потоке теплоносителя через ультразвуковые преобразователи расхода. Разность времени распространения ультразвуковых импульсов в прямом и обратном направлениях относительно движения теплоносителя преобразуется в зависимости от параметров ультразвуковых преобразователей расхода в значение объемного расхода. Возбуждение ультразвуковых колебаний осуществляется парой пьезоэлектрических преобразователей, образующих измерительный луч.

В состав теплосчетчиков входят следующие компоненты:

- измерительный блок (ИБ);
- ультразвуковые преобразователи расхода (УПР);
- термопреобразователи сопротивления (ТС);
- преобразователи давления (ПД);
- блок питания (БП).

Принцип работы теплосчетчиков-регистраторов ЭНКОНТ состоит в измерении и преобразовании измерительным блоком сигналов с других составных частей, установленных на прямом и обратном трубопроводах системы теплоснабжения, в значения объемных (массовых) расходов теплоносителя, температур и давлений теплоносителя. По полученным значениям в измерительном блоке производятся вычисления тепловой мощности и тепловой энергии, а также количества теплоносителя, выраженного в массовом или объемных единицах.

В зависимости от количества измерительных лучей ультразвуковые преобразователи расхода могут быть однолучевыми или двухлучевыми.

Ультразвуковые преобразователи расхода выпускаются следующих модификаций:

- DxxxE – двухлучевой, поверяемый на эталонной расходомерной установке;
- DxxxI – двухлучевой, поверяемый беспроточным методом;
- SxxxE – однолучевой, поверяемый на эталонной расходомерной установке;
- SxxxI – однолучевой, поверяемый беспроточным методом.

Измерение температуры в теплосчетчиках основано на измерении напряжения на чувствительном элементе термопреобразователя сопротивления и дальнейшем преобразовании в фактические значения температуры. Преобразование осуществляется в соответствии с номинальной статической характеристикой термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651-94.

Измерение давления в теплосчетчиках основано на измерении сигнала силы постоянного тока от преобразователя давления в диапазоне 4-20 мА и преобразовании измеренных значений в фактические значения давления.

Типы термопреобразователей сопротивления и преобразователей давления, которые могут использоваться в составе теплосчетчиков указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование	Тип преобразователя	№ госреестра
Термопреобразователи сопротивления	КТПТР-01	46156-10
	КТСП-Н	38878-12
	ТПТ-1	46155-10
Преобразователи давления	НТ	26817-13
	МИДА-ДИ-12П	17635-03

Измерительный блок теплосчетчика регистрирует в энергонезависимых архивах:

- время работы;
- 840 среднечасовых и 90 среднесуточных значений измеренных температур теплоносителя;
- 840 среднечасовых значений измеренных давлений теплоносителя;
- 840 значений количества прошедшего теплоносителя и тепловой энергии за каждый час;
- 90 значений количества прошедшего теплоносителя и тепловой энергии за каждые сутки;
- 12 значений количества прошедшего теплоносителя и тепловой энергии за каждый месяц.
- нештатные ситуации.

Все измеренные, расчетные, установочные и архивированные параметры выводятся на индикацию.

Теплосчетчики могут передавать в системы централизованного учета энергоносителей информацию об измеренных и зарегистрированных параметрах теплоносителя по цифровым каналам связи с помощью стандартных устройств.

Теплосчетчики позволяют обслуживать до 4-х трубопроводов на источнике теплоты или в системе теплопотребления и вести учет тепловой энергии по двум независимым теплообменным контурам. Алгоритмы вычисления тепловой энергии в зависимости от вида контролируемой системы могут устанавливаться потребителем на месте эксплуатации по любому из уравнений, не противоречащим МИ 2412-97 и “Правилам учета тепловой энергии”.

В зависимости от режимов эксплуатации открытых и закрытых систем теплоснабжения и от вида модификации ультразвуковых преобразователей расхода теплосчетчики соответствуют классам А, В и С по ГОСТ Р 51649-2000 и уравнениям измерения тепловой энергии по МИ 2412-97.

Т а б л и ц а 2

Класс	режим эксплуатации системы и размещение точек измерения массы теплоносителя		Примечание
С	закрытая система : $0,98 \leq f_{\max} \leq 1$; $Q = \sum_{i=0}^n M_i (h_{\text{под}} - h_{\text{обр}})_i$; $M = M_{\text{под}} = M_{\text{обр}}$		
	открытая система : $f_{\max} < 0,98$; $Q = \sum_{i=0}^n M_{\text{под}i} \cdot (h_1 - h_2)_i + M_{\text{пп}i} \cdot (h_2 - h_{\text{хв}})_i$		
	открытая система : $Q = \sum_{i=0}^n M_{\text{под}i} \cdot (h_1 - h_2)_i + (M_{\text{под}} - M_{\text{обр}})_i \cdot (h_2 - h_{\text{хв}})_i$	$f_{\max} < 0,65$;	УПР модификаций DxxxЕ
		$f_{\max} < 0,55$;	УПР модификаций SxxxxЕ и DxxxxI
В	открытая система : $Q = \sum_{i=0}^n M_{\text{под}i} \cdot (h_1 - h_2)_i + (M_{\text{под}} - M_{\text{обр}})_i \cdot (h_2 - h_{\text{хв}})_i$	$0,65 \leq f_{\max} \leq 0,77$	УПР модификаций DxxxЕ
		$0,55 \leq f_{\max} < 0,65$	УПР модификаций SxxxxЕ и DxxxxI
А	открытая система : $Q = \sum_{i=0}^n M_{\text{под}i} \cdot (h_1 - h_2)_i + (M_{\text{под}} - M_{\text{обр}})_i \cdot (h_2 - h_{\text{хв}})_i$	$0,77 < f_{\max} < 0,85$	УПР модификаций DxxxЕ
		$0,65 \leq f_{\max} < 0,73$	УПР модификаций SxxxxЕ и DxxxxI
		$f_{\max} < 0,64$	УПР модификаций SxxxxI
$M_{\text{под}}$, - количество теплоносителя соответственно в подающем и обратном трубопроводах, измеряемые непосредственно по каналам расхода; $M_{\text{обр}}$ - количество теплоносителя идущего на разбор (подпитка, ГВС и т.п), измеряемое непосредственно каналом расхода; $M_{\text{пп}}$ - количество теплоносителя идущего на разбор (подпитка, ГВС и т.п), измеряемое непосредственно каналом расхода; $f_{\max} = (M_{\text{обр}} / M_{\text{под}})$ - показатель разбора теплоносителя - максимально возможное значение отношения количеств теплоносителя, проходящих по обратному и подающему трубопроводам			

Программное обеспечение

теплосчетчиков-регистраторов «Энконт» является встроенным. Всё программное обеспечение теплосчетчиков является метрологически значимым.

Вывод данных с измерительного блока теплосчетчика на внешние устройства осуществляется по цифровому интерфейсу RS-485. Имеется два режима передачи данных: чтение архивов и передача данных по протоколу DCON. Теплосчетчик способен передавать текущие параметры в формате, соответствующем спецификации MODBUS.RTU. Это позволяет получать данные с расходомера, используя стандартное программное обеспечение, поддерживающее данный протокол.

Т а б л и ц а 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
OS1998_011998	012001	737 361	—	SUM32

Метрологические характеристики теплосчетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО теплосчетчиков-регистраторов ЭНКОНТ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С». Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.



Рисунок 1 – Общий вид теплосчетчиков с пломбированием

Пломбирование осуществляется с помощью фирменной наклейки.

Метрологические и технические характеристики

Диаметры условного прохода и расходы соответствуют таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Ду	Объемный расход, м ³ /ч			
	Gmax (максимальный)	Gt (переходный)	Gmin (минимальный)	Glim (наименьший)
15	6	0,12	0,06	0,006
25	17	0,34	0,17	0,02
32	30	0,6	0,3	0,03
40	45	0,9	0,45	0,05
50	70	1,4	0,7	0,07
65	120	2,4	1,2	0,12
80	180	3,6	1,8	0,18
100	280	5,6	2,8	0,3
150	640	12,8	6,4	0,6
200	1130	22,6	11,3	1,0
250	1760	35,2	18	2,0
300	2540	51	25,4	3,0
350	3460	70	35	4,0
400	4520	90	45,2	5,0
500	7060	141	71	6,0
600	10180	204	102	10,0
700	13850	277	140	15,0
800	18000	360	180	20,0
900	22900	460	230	23,0
1000	28000	560	280	30,0

П р и м е ч а н и е - В диапазоне расходов меньше Gmin, погрешности теплосчетчика при измерении расходов, тепловой энергии не нормируются. Glim - наименьший расход, фиксируемый теплосчетчиком.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчиков по каналам измерения массового и объемного расхода теплоносителя соответствуют таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Диапазон расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %, для модификаций УПР			
	DxxxE	DxxxI	SxxxE	SxxxI
$G_{\min} \leq G < G_t$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$
$G_t \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности теплосчетчиков при измерении температуры Δ_t и разности температур Δ_{Δ_t} соответствуют значениям, указанным в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Класс применяемых ТС	Пределы абсолютной погрешности при измерении, °С	
	Δ_t - температуры	Δ_{Δ_t} - разности температур
A	$\pm(0,28+0,0024t)$	$\pm (0,075+0,001\Delta t)$
B	$\pm(0,36+0,0036t)$	$\pm (0,12+0,002\Delta t)$

Пределы допускаемых относительных погрешностей теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения соответствуют значениям, указанным в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Коэффициент разбора теплоносителя	Диапазон измерений разности температур, °С	Пределы допускаемой относительной погрешности δ_Q , % при применении модификаций УПР		
		DxxxE	DxxxI и SxxxE	SxxxI
$f_{\max} \leq 0,55$	$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 3,3$	$\pm 5,0$	$\pm 6,4$
	$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 3,0$	$\pm 4,4$	$\pm 5,8$
	$20 \leq \Delta t < 145$	$\pm 2,6$	$\pm 3,7$	$\pm 5,0$
$0,55 < f_{\max} \leq 0,65$	$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 4,4$	$\pm 6,7$	$\pm 8,6$
	$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 3,9$	$\pm 5,8$	$\pm 7,6$
	$20 \leq \Delta t < 145$	$\pm 3,3$	$\pm 4,9$	$\pm 6,3$
$0,65 < f_{\max} \leq 0,75$	$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 6,5$	$\pm 9,7$	-
	$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 5,4$	$\pm 8,1$	-
	$20 \leq \Delta t < 145$	$\pm 4,3$	$\pm 6,4$	-
$0,75 < f_{\max} < 0,85$	$3 \leq \Delta t < 10$	-	-	-
	$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 7,9$	-	-
	$20 \leq \Delta t < 145$	$\pm 5,8$	$\pm 8,7$	-
Погрешности пронормированы для предельных режимов: $t_{\text{хв}} = +5^\circ\text{C}$ и $0,02 \leq k \leq 0,13$; где $k = (t_{\text{под}} - t_{\text{обр}}) / t_{\text{под}}$. Измерение расхода теплоносителя идущего на разбор осуществляется на основе измерений расхода в подающем и обратном трубопроводах: $f_{\max} = M_{\text{обр}}/M_{\text{под}}$ Знак «-» означает, что погрешность не нормируется.				

Пределы допускаемых относительных погрешностей δ_Q теплосчетчиков при измерении тепловой энергии в закрытой системе теплоснабжения соответствуют значениям, указанным в таблице 8.

Т а б л и ц а 8

Диапазон измерений разности температур, °С	Предел допускаемой относительной погрешности δ_Q , % при применении модификаций УПР		
	DxxxE	DxxxI и SxxxE	SxxxI
$3 \leq \Delta t < 10$	$\pm 2,7 (\pm 4,2)$	$\pm 3 (\pm 4,3)$	$\pm 3,2 (\pm 4,5)$
$10 \leq \Delta t < 20$	$\pm 1,25 (\pm 1,6)$	$\pm 1,7 (\pm 2,0)$	$\pm 2,1 (\pm 2,3)$
$20 \leq \Delta t < 145$	$\pm 1,1 (\pm 1,2)$	$\pm 1,5 (\pm 1,6)$	$\pm 2,0 (\pm 2,1)$
П р и м е ч а н и е - Значения в скобках соответствуют при применении в составе теплосчетчиков термопреобразователей сопротивления класса В, без скобок –класса А.			

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении избыточного давления составляют $\pm 2,0\%$:

- в диапазоне измеряемого давления от $0,26 P_{\max}$ до $P_{\max}$, при использовании ПД с классом точности 0,5;
- в диапазоне измеряемого давления от $0,13 P_{\max}$ до $P_{\max}$, при использовании ПД с классом точности 0,25.

Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении времени наработки составляют $\pm 0,1\%$.

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИБ составляют:

- при измерении объемного (массового) расхода - $\pm 0,4\%$, при вычислении объема (массы) - $\pm 0,5\%$ во всем диапазоне измеряемых расходов;
- при преобразовании сигналов постоянного тока от преобразователей давления - $\pm 0,5\%$ во всем диапазоне измеряемых давлений;
- при вычислении количества тепловой энергии и тепловой мощности - $\pm 0,2\%$.

Пределы допускаемых абсолютных погрешностей ИБ составляют:

- $\pm 0,2^\circ\text{C}$ – при преобразовании сигналов от ТС в значения температуры;
- $\pm (0,05 + 0,001 |\Delta t|)$ °C – при преобразовании разности сигналов между двумя подобранными в пару ТС в значения разности температур $|\Delta t|$.

Напряжение постоянного тока, В от 18 до 36

Максимальная потребляемая мощность, Вт,
(без учета питания ПД), не более

3,5

Степень защиты

IP64, IP65, IP67

Габаритные размеры, мм, не более

- ИБ

170x170x65

- УПР (Ду 15...Ду1000)

340x80....1400x1255

Масса, кг, не более

- ИБ

2,5

- УПР (Ду 15...Ду1000)

1,2...700

Средняя наработка на отказ ИБ теплосчетчиков, ч, не менее

50000

Полный средний срок службы теплосчетчика, лет, не менее

12

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °C
для ИБ, ТС, ПД, БП
для УПР
- относительная влажность при $+35^\circ\text{C}$ и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более
- атмосферное давление, кПа
- теплоноситель с характеристиками:
наибольшая температура, °C, до

от $+5$ до $+50$

от -40 до $+60$

93

от 84,0 до 107,0

$+200$

максимальная скорость, м/с, до 10
избыточное давление, МПа, до 2,5
число Рейнольдса для потока, не менее 5000
вода по СанПиН 4723-88, ГОСТ Р 51232-98, либо другая
звукопроводящая жидкость

- полное заполнение трубопровода теплоносителем в месте установки УПР
- содержание твердых и газообразных веществ в теплоносителе не более 1% от объема в УПР

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель ИБ теплосчетчика методом трафаретной печати, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность теплосчетчиков приведена в таблице 9.

Т а б л и ц а 9

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Измерительный блок теплосчетчика - регистратора «ЭНКОНТ»	1	
Ультразвуковой преобразователь расхода УПР	0...4 *	В комплектацию УПР входят ответные фланцы, паронитовые прокладки и необходимое количество болтов с гайками.
Комплект ПЭП с монтажными частями для УПР модификаций S000	0...4 *	
Комплект ПЭП с монтажными частями для УПР модификаций D000	0...2 *	
Блок питания 24В	1	По заказу
Комплект разностных термопреобразователей сопротивления (ТС)	1...2 *	Тип и количество преобразователей в соответствии с заказом
Преобразователи избыточного давления	0...4 *	Тип и количество преобразователей в соответствии с заказом
Электромонтажный комплект в составе: - кабель РК-50-2-11 - кабель МКВЭВ - ответные части разъемов ИБ	4	Количество кабельных линий и их длина определяется в соответствии с заказом.
Комплект монтажных частей в составе: - держатель ТС; - защитная гильза ТС; - прокладка (паронит)	до 4	Количество определяется заказом термопреобразователей

Окончание таблицы 9

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Эксплуатационная документация в составе: - паспорт; - руководство по эксплуатации; - эксплуатационная документация на составные части теплосчетчика	1 1 1	Эксплуатационная документация на составные части теплосчетчика, за исключением паспортов поставляется в одном экземпляре на каждый комплект составных частей.
Дополнительное оборудование: - преобразователь интерфейса RS485/RS232 с блоком питания; - блок питания для преобразователей давления; - модем с блоком питания; - модемный кабель; - приспособления для изготовления УПР модификаций S000 и D000		Тип и количество - по согласованию с заказчиком
* - в зависимости от вида теплосистемы		

Сведения о методиках (методах) измерений

Теплосчетчик-регистратор «ЭНКОНТ». Руководство по эксплуатации. ЭНКТ.407251.001РЭ

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам-регистраторам «ЭНКОНТ»

ГОСТ Р 51649 -2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия;

ТУ ЭНКТ.407251.001ТУ Теплосчетчик-регистратор «ЭНКОНТ». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эй-Си Электроникс»
(ООО «Эй-Си Электроникс»)
ИНН 2129035243
Адрес: 428034, г. Чебоксары, ул. Урукова, д. 17 А, оф. 2
Телефон / факс: +7(8352) 45-81-12
E-mail: us800@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП ВНИИР)
Юридический адрес: 420088, г. Казань, ул.2-я Азинская, д. 7А
Тел.(843) 272-70-62, факс 272-00-32
E-mail: vniirpr@bk.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30006-09.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» января 2024 г. № 247

Регистрационный № 71982-18

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления обмоток ИСО-1

Назначение средства измерений

Измерители сопротивления обмоток ИСО-1 (далее – измерители) предназначены для измерений активного сопротивления постоянному току электрических цепей, имеющих значительную индуктивность.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на измерении падения напряжения на объекте измерения, возникающего при пропускании через него постоянного тока неизменной силы от внутреннего стабилизированного источника тока и вычислении значения сопротивления по закону Ома. Блок измерения отношений сравнивает падение напряжения на объекте измерения с падением напряжения на опорном резисторе, преобразовывает его и выводит результат измерения на цифровой индикатор в единицах электрического сопротивления.

Измерения производятся по 4-х проводной схеме (схеме Кельвина), исключаяющей влияние сопротивления соединительных проводников.

В приборе используются форсированная установка тока и рекуперация индуктивного выброса. На время рекуперации включается звуковая и световая индикация, работающая до прекращения тока в цепи.

Прибор питается от внешнего источника питания через защитный диод. Входные цепи прибора также защищены восемью диодами, переключающими индуктивный ток, возникающий при выключении измерительного тока, в цепь питания прибора. Клемма «←» питания соединена с корпусом. Параллельно цепи питания подключен ограничитель индуктивного выброса, ограничивающий напряжение питания на допустимом уровне при штатных значениях тока индуктивного выброса (до 5 А). Для коммутации схемы измерительной цепи используются контакты реле.

Измерители имеют режимы контроля напряжения питания, напряжения на выходе и тока через измеряемый объект. Погрешность измерения указанных величин не нормируется.

Основные узлы измерителей: стабилизированный источник постоянного тока на несколько фиксированных значений, блок измерения отношений напряжения, масштабные усилители, ограничитель индуктивного выброса, цифровой дисплей с подсветкой и подогревом.

Конструктивно приборы выполнены в металлическом корпусе.

На передней панели расположены: цифровой индикатор, клеммы подключения измеряемого объекта, разъем питания, переключатели рода работы и индикаторы.

На задней панели по отдельному заказу могут располагаться: предохранитель питания, разъемы, дублирующие клеммы питания и клеммы подключения измеряемого объекта (при установке прибора в стойке).

Измерители относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям измерителя осуществляется пломбировка головки одного из винтов крепления задней панели или разрушающейся наклейкой стык боковых поверхностей корпуса.

Общий вид измерителей представлен на рисунках 1 – 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей сопротивления обмоток ИСО-1. Вид спереди



Рисунок 2 – Общий вид измерителей сопротивления обмоток ИСО-1. Вид сзади.
Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Сила постоянного измерительного тока, А	Верхний предел измерений сопротивления постоянному току	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току, % ¹⁾
5	2 МОм	±0,2
	20 МОм	
	200 МОм	
2,5	2 Ом	
0,25	20 Ом	
0,025	200 Ом	
Примечание – ¹⁾ за нормирующее значение при определении приведенной погрешности принимается верхний предел измерений		

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С не более половины предела допускаемой основной погрешности.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 11 до 16
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	250×170×80
Масса, кг	1,6
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от –10 до +40 90 при +25 °С от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель приборов способом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измерители сопротивления обмоток ИСО-1	ТУ 4221-001-20500673-2001	1 шт.
Сетевой блок питания	–	1 шт.
Сумка для переноски	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-080-18	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям сопротивления обмоток ИСО-1

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 4221-001-20500673-2001 Измерители сопротивления обмоток ИСО-1. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «ЭЛЕКТРУМ» (ООО «НПО «ЭЛЕКТРУМ»)

ИНН 7804555573

Юридический адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Финляндский округ, пр-кт Полюстровский, д. 59, лит. Й, кв. помещ. 305

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д. 2, эт. 2, помещ. I, ком. 35, 36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311390.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» января 2024 г. № 247

Регистрационный № 58795-14

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучения
сцинтилляционные DIGIBASE**

Назначение средства измерений

Установки спектрометрические рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционные DIGIBASE (далее установки DIGIBASE) предназначены для измерения энергии фотонов рентгеновского и гамма-излучения, спектрального состава.

Описание средства измерений

Конструктивно установки DIGIBASE состоят из:

- многоканального цифрового анализатора (МКА) DIGIBASE, DIGIBASE-E;
- блока детектирования (БД) моделей:
 - сцинтилляционные детекторы моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (St.Gobain) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
 - сцинтилляционные детекторы моделей LaBr₃(Ce) серий LABR-1,5x1,5 (St.Gobain Part No.2-4-6115), LABR-2x2 (St.Gobain Part No.2-4-6288) и серий XSY (X,Y- размеры детектора, Scionix);
- устройства перемещения с механической системой позиционирования детектора, лазерным дальномером и съемными коллиматорами, или настольной низкофоновой свинцовой защиты LEAD SHIELD G-5.

Принцип действия установки основан на преобразовании энергии гамма - квантов в чувствительном объеме детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором. В процессе регистрации сцинтилляционным детектором гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в среде или образце, происходит получение спектра амплитудного распределения и выделения в спектре пиков полного поглощения (ППП) гамма -квантов. По положению PPP в спектре определяют энергию гамма - квантов E_i (спектрометр предварительно градуируют по энергии с помощью образцовых источников гамма излучения), по значениям энергий E_i идентифицируют радионуклиды, присутствующие в среде или образце. Определяют скорости счета импульсов в пиках полного поглощения.

Определение активности (удельной, объемной) гамма-излучающих радионуклидов в счетных образцах, а также измерение содержания гамма-излучающих радионуклидов в средах и образцах с недостаточно известными свойствами поглощения гамма-излучения производится при наличии аттестованных методик измерений. Расчет активности радионуклидов, присутствующих в образце, проводят по скоростям счета импульсов в PPP.

Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения обеспечиваются компьютером с программным обеспечением (далее – ПО) Maestro-32.

Установки могут быть использованы как в условиях стационарных, так и передвижных лабораторий.

Установки выпускаются следующих модификаций:

- DIGIBASE в переносном варианте без защиты со сцинтилляционными детекторами всех моделей;

- DIGIBASE CART со сцинтилляционными детекторами всех моделей и колесной тележкой с коллиматором, системой позиционирования и лазерным дальномером;

- DIGIBASE FOOTGUARD со сцинтилляционными детекторами всех моделей и настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5.

Установки DIGIBASE обладают следующими возможностями:

- полный компьютерный контроль всех функций спектрометра через порты USB (для модели DIGIBASE), Ethernet (для модели DIGIBASE-E);

- набор цифровых фильтров;

- функция LIST анализа времени прихода импульсов.

Внешний вид модификаций установок и схема пломбировки приведены на рисунках 1, 2, 3.



Рисунок 1 - Внешний вид установки DIGIBASE

В случае использования в стационарном варианте размещения (рисунок 2), блок детектирования с МКА DIGIBASE размещается внутри настольной низкофоновой защиты LEAD SHIELD G-5 для повышения чувствительности за счет снижения уровня внешнего гамма-фона.



Рисунок 2 - Внешний вид установки DIGIBASE FOODGUARD в комплектации с настольной низкофоновой защитой LEAD SHIELD G-5 и тележкой FG CART.

На стойках передвижной платформы (рисунок 3) размещены устройства подъема и поворота, служащие для наведения блока детектирования на измеряемый объект. На полках передней стойки размещены ноутбук. БД с многоканальным цифровым анализатором DIGIBASE размещены внутри свинцовой защиты с коллиматором. На боковой поверхности блока свинцовой защиты с коллиматорами размещен лазерный дальномер-указатель, служащий для точного наведения блока детектирования на измеряемый объект и измерения расстояния до измеряемого объекта. Внешний вид съемных коллиматоров приведен на рисунке 4.

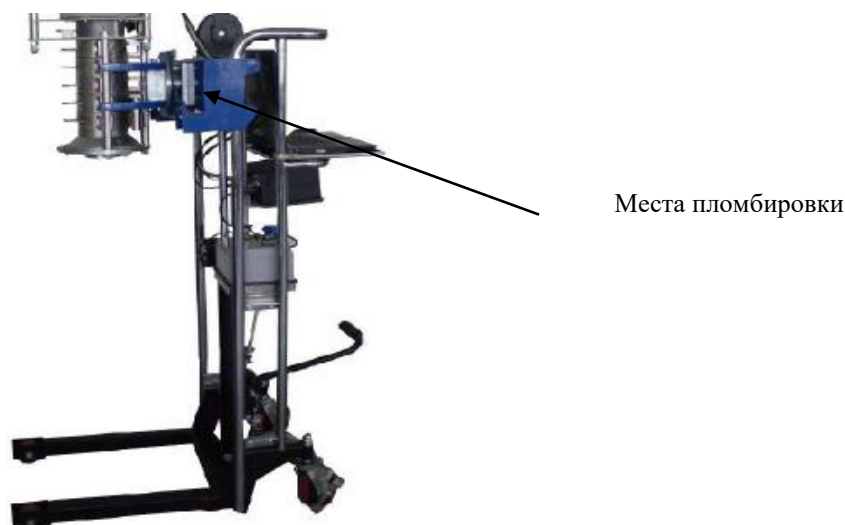


Рисунок 3 - Внешний вид установки DIGIBASE CART в комплектации с системой перемещения, позиционирования и коллиматорами.



Рисунок 4 - Внешний вид съемных коллиматоров толщиной 100 мм и 50 мм для модификации DIGIBASE CART.

Программное обеспечение

Установки DIGIBASE оснащены ПО Maestro-32. ПО осуществляет управление МКА, контроль системы сбора данных, автоматизацию измерений и градуировку установки DIGIBASE по энергии гамма-квантов. ПО включает систему подсказок в режиме реального времени и защиту меню оператора паролем. ПО работает на платформе Windows 2000/XP/7. Связь аппаратных средств МКА с системой осуществляется по сети USB, Ethernet или через серийный порт.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Maestro-32	MCA32.exe	6.08 и выше (до 6.99)	20F273507074677CD 1115465063D9C3F	MD5

Примечание: Контрольная сумма файла относится к текущей (6.08) версии ПО.

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

Совместимым ПО управления анализатором и количественного анализа гамма-спектров являются ЛСПМ-СПОРО, Spectraline Lite, Spectraline Custom, Spectraline Ultimate, Spectraline NM, Spectraline BG, Nuclide Master, Nuclide Master Plus, Effmaker, ScintiVision, NAISS, Identify. При комплектации совместимым ПО в сопроводительной документации должны быть указаны его идентификационные данные.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики		Значение
Диапазон регистрируемых энергий фотонов рентгеновского и гамма-излучения, кэВ		от 40 до 3000
Пределы относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %		$\pm 0,5$
Энергетическое разрешение спектрометрического тракта, %		
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором моделей NaI(Tl) серий 905-1, 905-3, 905-4 (SaintGobain) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 5,7 до 10,0
для всех модификаций со сцинтилляционным детектором на основе моделей LaBr ₃ (Ce): LABR-1.5X1.5 (St. Gobain Part No. 2-4-6115); LABR-2X2 (St. Gobain Part No. 2-4-6288) и серий XSY (Scionix) для линии с энергией 661,6 кэВ		от 2,4 до 3,6
Максимальная допустимая входная статистическая нагрузка, с ⁻¹ , не менее		$1 \cdot 10^5$
Число каналов МКА:	DIGIBASE	128, 256, 512, 1024
	DIGIBASE-E	128, 256, 512, 1024, 2048
Время установления рабочего режима, мин		30
Нестабильность за 8 часов непрерывной работы (после установления рабочего режима), %, не более		1
Питание осуществляется от порта USB ПК:		
напряжение, В		от 4,5 до 5,5
ток, А		0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более:		2,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		20000
Средний срок службы, лет, не менее		5
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С		от минус 10 до 50
- атмосферное давление, кПа		от 84 до 106
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха 25 °С (без образования конденсата), %, не более		80

Габаритные размеры и масса установок приведены в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование	Габаритные размеры, (длина х ширина х высота),мм, не более	Масса, кг, не более
1	DIGIBASE CART	610×1170×1860	150,0
2	DIGIBASE		15,0
	Анализатор DigiBASE:	64 × 80 ¹⁾	
	Анализатор DigiBASE-E	76 × 100 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-2x2	59 × 164 ¹⁾	
3	DIGIBASE FOODGUARD:	76 × 100 ¹⁾	180,0
	Анализатор DigiBASE	64 × 80 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-1	59 × 150 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-3	59 × 190 ¹⁾	
	Блок детектирования 905-4	82 × 240 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-1,5x1,5	59 × 152 ¹⁾	
	Блок детектирования LABR-2x2	59 × 164 ¹⁾	
	Блок защиты LEAD SHIELD G5	310 × 561 ²⁾	
	Тележка FGCART	1000×1000×1500	

Примечания: ¹⁾ - (диаметр × длина), мм;

²⁾ - (диаметр × высота), мм;

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционная DIGIBASE», на титульный лист паспорта DIGIBASE ПС и на корпус составляющих установки DIGIBASE путем помещения специальной наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установки DIGIBASE приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE CART	1	1)
Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная	DIGIBASE FOODGUARD	1	1)
Руководство по эксплуатации		1	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Паспорт		1	
Программное обеспечение Maestro-32		1	2)
Spectraline Scinti-Vision-32 Identify	Дополнительное программное обеспечение		2), 3)
Руководство пользователя программного обеспечения	Maestro-32 руководство пользователя	1	2)
АРМ оператора		1	1)

Примечания:

- 1)- состав и вариант исполнения согласуется с заказчиком при заказе.
- 2)- поставляется в виде дистрибутива на компакт диске.
- 3) – поставляется по требованию заказчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в документе «Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционная DIGIBASE. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам спектрометрическим рентгеновского и гамма-излучений сцинтилляционным DIGIBASE

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

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

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерения основных параметров»;

ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»;

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Правообладатель

AMETEK Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США

Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA

Тел.: 865-482-4411

Факс: 865-483-0396

Изготовитель

AMETEK Advanced Measurement Technology (тм ORTEC), США

Адрес: 801 South Illinois Avenue, Oak Ridge, TN, USA

Тел.: 865-482-4411

Факс: 865-483-0396

E-mail: Christian.saidler@ametek.com

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И.Забабахина» (ГЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И.Забабахина»)

Адрес: 456770, Челябинской обл., г. Снежинск, ул. Васильева, д. 13

тел.: (351-46) 3-26-25, 5-43-67, 5-43-67, факс: (351-46) 5-25-40, 5-22-33, 5-59-70

E-mail: omit@vniitf.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30086-11.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» января 2024 г. № 247

Регистрационный № 40135-08

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы влажного газа эталонные РОДНИК-6

Назначение средства измерений

Генераторы влажного газа эталонные РОДНИК-6 (далее - генераторы) предназначены для воспроизведения объемной доли влаги (далее - ОДВ) парогазовой смеси (далее - ПГС) и передачи размера единицы ОДВ рабочим гигрометрам проточного типа при их поверке, калибровке и градуировке.

Генераторы относятся к рабочим эталонам первого разряда по ГОСТ 8.547-2009 и применяются в лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия генератора основан на использовании метода двух давлений и метода равновесного изотермического насыщения газа влагой над поверхностью льда в динамическом режиме при отрицательной температуре термостатирования насытителя и повышенном давлении газа в нем. Получаемая при этом ОДВ рассчитывается при помощи программного обеспечения внешнего компьютера по измеренным значениям температуры и давления газа в насытителе. Измерительная информация индицируется на мониторе персонального компьютера.

Элементы и узлы генератора размещены в двух основных блоках – блоке измерений и газовом блоке. Узлы газового блока термостатируются в жидкостном криостате. Охлаждение осуществляется в автоматическом режиме путем управляемой подачи жидкого азота через теплообменник криостата.



Рисунок – Генератор влажного газа эталонный РОДНИК-6

Метрологические и технические характеристики

Диапазон воспроизведения ОДВ от 0,3 до 2000 млн⁻¹ при температуре в насытителе от минус 70 до 0 °С, абсолютном давлении в насытителе от 0,1 до 1 МПа и расходе ПГС от 0,2 до 2 дм³/мин.

Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения ОДВ $\pm 1,5$ % при абсолютной погрешности измерений температуры не более $\pm 0,05$ °С и погрешности измерений давления (приведенной к верхнему пределу диапазона измерений) не более $\pm 0,1$ %.

Нестабильность воспроизведения ОДВ в течение 8 ч непрерывной работы не более 3 %.

Время установления заданной температуры не более 1,5 ч.

Электрическое питание от сети переменного тока с напряжением (220 ± 22) В и частотой (50 ± 1) Гц;

Потребляемая от электрической сети мощность не более 400 В·А.

Габаритные размеры и масса блоков генератора, не более:

- блок измерений - 345×145×200 мм и 10 кг;
- криостат - 670×355×350 мм и 20 кг;
- блок газовый - 600×255×150 мм и 15 кг.
- Показатели надежности:
- средняя наработка на отказ не менее 10000 ч;
- средний срок службы не менее 6 лет;
- средний срок сохраняемости не менее 2 лет.

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ Р 52931-2008);
- отсутствие ударов, тряски и вибрации.

Знак утверждения типа

наносят на переднюю панель блока измерений методом сеткографии и на титульные листы руководства по эксплуатации и методики поверки методом ксерокопирования.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки генератора входят:

– блок газовый 5K5.150.173	1 шт.;
– блок измерений 5K5.427.105	1 шт.;
– криостат 5K8.868.072	1 шт.;
– комплект запасных частей 5K4.070.261	1 компл.;
– комплект принадлежностей 5K4.072.120	1 компл.;
– комплект монтажных частей 5K4.075.138	1 компл.;
– руководство по эксплуатации генератора 5K1.550.153 РЭ	1 экз.;
– методика поверки генератора 5K1.550.153 ДП	1 экз.;
– комплект схем 5K4.079.056	1 компл.;
– комплект эксплуатационных документов средств измерений, входящих в генератор	1 компл.;

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений ОДВ приведены в руководстве по эксплуатации 5K1.550.153 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам влажного газа эталонным РОДНИК-6

ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

ГОСТ 8.547-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов;

Генератор влажного газа эталонный РОДНИК-6. Технические условия. ТУ 4215-043-71803530-2007.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3812074890

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр. Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Тел/факс: (3955) 50-77-92, 53-05-56

E-mail: mail@okba.ru

Web-сайт: www.okba.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие ОКБА» (ООО «НПП ОКБА»)

ИНН 3812074890

Юридический адрес: 665821, Иркутская обл., г. Ангарск, мкр. Старо-Байкальск, ул. 2-я Московская, стр. 33а

Тел/факс: (3955) 50-77-92, 53-05-56

E-mail: mail@okba.ru

Web-сайт: www.okba.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 664056, г. Иркутск, ул. Бородина, д. 57

Адрес в Интернете: www.vniiftri.ru

Адрес электронной почты: director@niiftri.irk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-08.