

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 27 » _____ марта 2025 г. № 611

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части конструктивных изменений, влияющих на метрологические характеристики средства измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Заводской номер	Регистраци- онный номер в ФИФ	Правообла- датель	Отменяемая методика поверки	Действие методики поверки сохраняется	Устанавлива- емая методика поверки	Добавляемый изготовитель	Дата утверж- дения акта испыта- ний	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Преобразователи радиоизотопные	РП-24	1571	27026-20	-	МП 72-221- 2020	-	МП 68-221- 2024	-	01.10. 2024	Акционерное общество «Союзцветмет автоматика им. Топчаева В.П.» (АО «СоюзЦМА»), г. Москва	УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», г. Екатеринбург
2.	Сейсмодатчики	СД 4	0305, 0307, 0309	59280-14	-	СДАИ.402139. 037МП	-	СДАИ.402139. 037/1МП	-	09.09. 2024	Акционерное общество «Научно- исследователь- ский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»), г. Пенза	АО «НИИФИ», г. Пенза
3.	Уровнемеры буйковые	LTD	019819, 019820	79309-20	-	208-010-2020	-	МП 208-099- 2024	-	08.11. 2024	Общество с ограниченной	ФГБУ «ВНИИМС»,

											ответственно тью «СП Тизприбор» (ООО «СП Тизприбор») г. Москва	г. Москва
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	-----------

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» марта 2025 г. № 611

Регистрационный № 27026-20

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи радиоизотопные РП-24

Назначение средства измерений

Преобразователи радиоизотопные РП-24 предназначены для бесконтактных измерений плотности жидких сред и пульп.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей радиоизотопных РП-24 (далее – преобразователи) основан на зависимости ослабления потока гамма-излучения от плотности измеряемой среды. Поток гамма-квантов источника излучения проникает через объект измерения с измеряемой средой и регистрируется сцинтилляционным счетчиком, который преобразует энергию гамма-квантов в электрические импульсы. Электрические импульсы, несущие информацию о плотности измеряемой среды, поступают в блок обработки информации, где анализируются микропроцессорной схемой и преобразуются в значение плотности.

Конструктивно преобразователи состоят из блока гамма-источника (источник Cs-137 в контейнере типа БГИ-А или источник Na-22 или Eu-152 в защитном держателе), блока детектирования БД-30 или БД-30Ех (далее - БД-30 или БД-30Ех) и блока обработки информации БОИ-22 или БОИ-22Н (далее - БОИ-22 или БОИ-22Н). БД-30 и БД-30Ех имеют отличия в конструктивном исполнении корпуса: БД-30 имеет облегченный корпус, ручку для переноски и кабельный ввод, БД-30Ех имеет усиленный корпус и клеммную коробку, ручка для переноски отсутствует. БОИ-22Н и БОИ-22 имеют отличия в конструктивном исполнении корпуса: БОИ-22Н имеет навесное исполнение, БОИ-22 – щитовое исполнение.

Блок гамма-источника предназначен для формирования пучка гамма-квантов и защиты обслуживающего персонала от воздействия излучения; БД-30 (БД-30Ех) предназначен для преобразования поступающего на детектор потока гамма-излучения в пропорциональную ему среднюю частоту следования импульсов. Электрические импульсы, несущие информацию о плотности среды, с выхода БД-30 (БД-30Ех) по линии питания поступают на БОИ-22 (БОИ-22Н), который предназначен для формирования напряжений питания и нагрева БД-30 (БД-30Ех), индикации измеряемых, рабочих и сервисных параметров на жидкокристаллическом индикаторе, формирования токового, релейного, дискретного и световых выходных сигналов. Максимальная длина линии связи между БД-30 (БД-30Ех) и БОИ-22 (БОИ-22Н) 500 м.

По устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха БД-30, БД-30Ех относятся к группе С4, БОИ-22, БОИ-22Н – к группе В4 в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008.

Корпус преобразователей металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Заводской номер преобразователей наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе блока детектирования, способом лазерной гравировки или типографским способом, имеет цифровой формат. Конструкцией преобразователей не предусмотрена возможность нанесения знака поверки.

Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1.

Блоки БОИ-22Н, БОИ-22, БД-30, БД-30Ех для защиты от несанкционированного доступа пломбируются одноразовой пломбой. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей с указанием места нанесения заводского номера

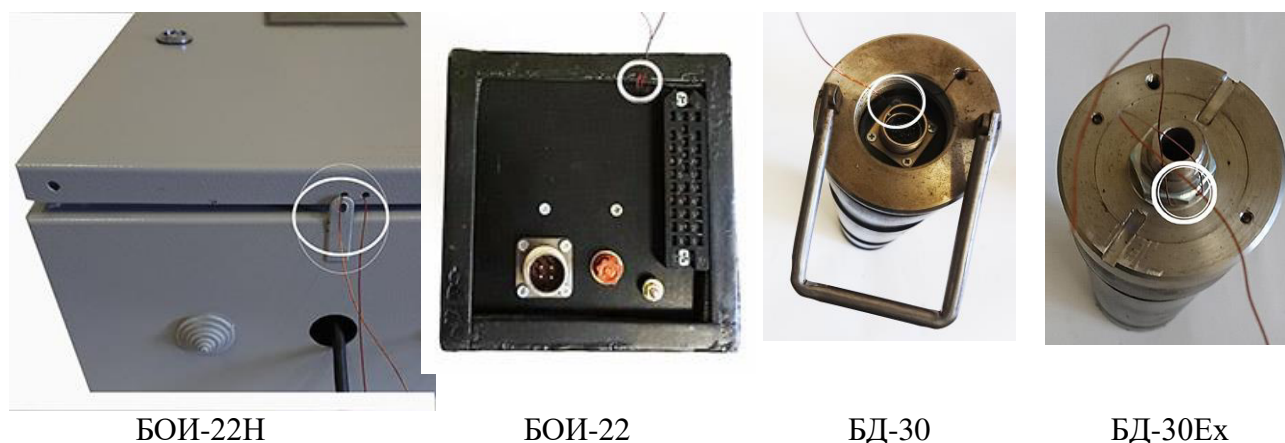


Рисунок 2 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Преобразователи имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами. Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний плотности, кг/м ³	от 500 до 3500
Диапазон измерений плотности, кг/м ³	от 600 до 1700
Пределы допускаемой систематической составляющей основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений плотности (γ), %: - с источником Cs-137 ¹⁾ - с источником Na-22 или Eu-152 ²⁾	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей основной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений плотности, %	$0,5 \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к верхнему значению диапазона измерений погрешности измерений плотности при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С ³⁾ , %: - с источником Cs-137 - с источником Na-22 или Eu-152	$\pm 0,4$ $\pm 0,8$
¹⁾ Нормированы при постоянной времени 60 с и скорости счета гамма-квантов $N \geq 3250$ имп/с. ²⁾ Нормированы при постоянной времени 150 с и скорости счета гамма-квантов $N \geq 85$ имп/с. ³⁾ Температура окружающей среды при нормальных условиях измерений от 15 °С до 25 °С.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	40
Длина линии, соединяющая БД-30 (БД-30Ех) и БОИ-22 (БОИ-22Н), м, не более	500
Время установления рабочего режима, мин, не более	120
Время непрерывной работы, ч, не менее	24
Габаритные размеры БД-30, мм, не более: - диаметр - высота	90 540
Габаритные размеры БД-30Ех, мм, не более: - диаметр - высота	90 560
Габаритные размеры БОИ-22, мм, не более: - ширина - глубина - высота	160 342 170

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры БОИ-22Н, мм, не более: - ширина - глубина - высота	310 165 395
Масса, кг, не более: - блок детектирования БД-30 - блок детектирования БД-30Ех - блок обработки информации БОИ-22 - блок обработки информации БОИ-22Н	5 8 5 8
Условия эксплуатации блоков детектирования БД-30, БД-30Ех: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до +50 95 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации блоков обработки информации БОИ-22, БОИ-22Н: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 80 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Назначенный срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	20 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь радиоизотопный	РП-24	1 шт.
Блок детектирования БД-30 Блок детектирования БД-30ЕХ	2Е2.221.025 2Е2.221.025-09	1 шт. ¹⁾
Блок обработки информации БОИ-22 Блок обработки информации БОИ-22Н	2Е2.222.124 2Е2.222.124-01	1 шт. ¹⁾
Блок гамма-источника (Cs-137) Блок гамма-источника (Na-22) Блок гамма-источника (Eu-152)	4363-046-04641807-05 2Е6.430.535 2Е6.430.535	1 шт. ¹⁾
Рама монтажная	2Е4.137.130	1 шт. ¹⁾
Пластины-имитаторы плотности	2Е8.611.910	1 шт. ¹⁾
Руководство по эксплуатации	2Е1.400.016 РЭ	1 экз. ²⁾
Паспорт	2Е1.400.016 ПС	1 экз.
¹⁾ В зависимости от заказа.		
²⁾ Допускается поставка из расчета 1 экз. на 6 преобразователей в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа 2Е1.400.016 РЭ «Преобразователь радиоизотопный РП-24. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ГОСТ 20180-91 Плотномеры радиоизотопные жидких сред и пульп. Общие технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Союзцветметавтоматика им. Топчаева В.П.»
(АО «СоюзЦМА»)

ИНН 7711000762

Адрес: 127410, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Алтуфьевский,
ш. Алтуфьевское, д. 79А, стр. 2

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» марта 2025 г. № 611

Регистрационный № 79309-20

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры буйковые LTD

Назначение средства измерений

Уровнемеры буйковые LTD (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей и преобразования измеренных значений в унифицированный токовый и цифровой выходные сигналы.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на законе Архимеда, согласно которому на погруженный в измеряемую жидкость буюк, действует выталкивающая сила.

При изменении уровня жидкости изменяется степень погружения буйка уровнемера, что приводит к изменению его веса. Изменение веса буйка через рычаг передается на торсионную трубку. Поворотное движение торсионной трубки передается через датчик магнитного поля (либо через тензорезистивный чувствительный механизм) на цифровой контроллер, который преобразует угол поворота в электрический сигнал. Электрический сигнал обрабатывается микропроцессорным электронным блоком и преобразуется в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный (при наличии) с цифровым сигналом на базе HART-протокола или цифровым выходным сигналом по протоколу Foundation Fieldbus, и подаёт его на внешние цепи.

Уровнемеры состоят из электронного блока и буйка, которые соединены между собой с помощью металлической подвески.

Электронный блок включает в себя:

- рычаг, торсионная трубка и магнитная (либо тензорезистивная) система;
- микроконтроллер с электронным преобразователем;
- жидкокристаллический дисплей, отображающий измеренные величины. Снизу дисплея имеются кнопки, позволяющие проводить настройку и диагностику уровнемеров;
- разъемы для передачи измеренной информации.

Буйки конструктивно представляют собой запаянный металлический цилиндр.

Уровнемеры выпускаются в двух модификациях, которые отличаются видом взрывозащиты; с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» "d".

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

Информация об исполнении указывается в структуре условного обозначения уровнемера.

Структура условного обозначения (схема составления условного обозначения) уровнямера при заказе:

Уровнемер буйковый LTD – 1 – А – 2 – IC – Н – L – 1000 – 0,5 – W – М – F

1. Измеряемый параметр
2. Вид монтажа
3. Номинальное давление
4. Вид взрывозащиты
5. Материал
6. Температура измеряемой среды
7. Диапазон измерений
8. Погрешность
9. Направление установки контроллера (без обозначения, для установки справа)
10. Тип чувствительного элемента
11. Тип выходного сигнала, протокол передачи данных

Таблица 1 – Структура условного обозначения

№	Код			Значение кода
1	1			Измерение уровня жидкости
	2			Измерение границы раздела жидкостей
2	A			Монтаж сверху и сбоку
	B			Монтаж сбоку и сбоку
	C			Монтаж сверху и снизу
	D			Монтаж сбоку и снизу
	E			Монтаж сверху
3	1			Номинальное давление $\leq 2,5$ МПа
	2			Номинальное давление $\leq 4,0$ МПа
	3			Номинальное давление $\leq 6,3$ МПа
	4			Номинальное давление $\leq 10,0$ МПа
	5			Номинальное давление $\leq 16,0$ МПа
	6			Номинальное давление $\leq 26,0$ МПа
	7			Номинальное давление $\leq 42,0$ МПа
4	IC			0Ex ia IIC T5 Ga X
	IA			0Ex ia IIC T6 Ga X
	DC			1Ex db IIC T5 Gb X
	DA			1Ex db IIC T6 Gb X

Продолжение таблицы 1

5	T		Материал измерительной камеры: углеродистая сталь
	H		Материал измерительной камеры: нержавеющая сталь 304
	N		Материал измерительной камеры: нержавеющая сталь 316 или согласно требованию заказчика
6	L		Средняя температура: $-70\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < 200\text{ }^{\circ}\text{C}$
	D		Средняя температура: $-30\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T < +100\text{ }^{\circ}\text{C}$
	G		Средняя температура: $T \leq +400\text{ }^{\circ}\text{C}$
7	Диапазон		В соответствии с заказом в мм.
8	Погрешность		0.2; 0.5 или 1
9	W		Контроллер уровнемера устанавливается слева
10	M		Датчик магнитного поля
	T		Тензорезистивный датчик
11	H		(4-20) мА, HART
	F		Foundation Fieldbus

Условное обозначение уровнемера в буквенно-цифровом формате и заводской номер уровнемера в цифровом формате наносятся на маркировочную табличку, прикрепляемую к уровнемеру, способом лазерной гравировки.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест для нанесения знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров буйковых LTD

а) – внешний вид уровнемеров, б) – жидкокристаллический дисплей уровнемеров, в) – буюк



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест для нанесения знака поверки и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Уровнемеры содержат встроенное программное обеспечение (далее - ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек.

ПО уровнемеров используется для преобразования измеренных значений в выходной сигнал, настройки и самодиагностики. ПО устанавливается в уровнемеры на заводе-изготовителе и не подлежит изменению в процессе эксплуатации.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей, мм	от 250 до 6000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела двух сред γ , выраженной по отношению к диапазону измерений, %	$\pm 0,2; \pm 0,5; \pm 1,0$
Пределы допускаемой вариации показаний ν не превышают абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности $ \gamma $, %	0,2; 0,5; 1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,2$
Зона нечувствительности, в процентном отношении к диапазону измерений, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела двух сред, выраженной по отношению к диапазону измерений, %: а) при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С: б) при отклонении температуры измеряемой среды от нормальных условий измерений, на каждые Δt °С	$\pm 0,7$ $\frac{-h_{изм} \beta_{ж} \Delta t}{h_{max}} \times 100\% *$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - температура измеряемой среды, °С	от +15 до +25 от +15 до +25
* $h_{изм}$ – измеренное значение уровня по показаниям уровнемера, мм; h_{max} – верхний предел измерений уровня, мм; $\beta_{ж}$ – коэффициент объемного расширения жидкости, °С⁻¹; Δt – значение отклонения температуры от нормальных условий измерений, °С, $\Delta t = t_{ж2} - t_{ж1}$ где $t_{ж1}$ – температура измеряемой жидкости нормальная, °С; $t_{ж2}$ – температура измеряемой жидкости конечная, °С.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - температура измеряемой среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +70* (от -60 до +80 в обогреваемых чехлах) от -70 до +400 до 95 при температуре +35 °С
Пределы рабочего давления измеряемой среды, МПа, не более	42,0
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 450 до 2000

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Разность плотностей двух измеряемых сред, кг/м ³	от 100 до 1550
Потребляемая мощность, В·А, не более	1,2
Выходной аналоговый сигнал, мА	от 4 до 20
Выходной цифровой сигнал	HART, Foundation Fieldbus
Габаритные размеры уровнемера без буйка, мм, не более	
- Длина	700
- Ширина	350
- Высота	200
Диаметр буйка, мм, не более	80
Масса уровнемера без буйка, кг, не более	40,0
Масса буйка с подвеской, кг, не более	3,5
Степень защиты от внешних воздействий	IP66; IP67; IP68
Маркировка взрывозащиты**	0Ex ia IIC T5 Ga X 0Ex ia IIC T6 Ga X 1Ex db IIC T5 Gb X 1Ex db IIC T6 Gb X
* - ЖК-дисплей функционирует при температуре от минус 30 до плюс 50 °С. При температуре ниже минус 30 °С и выше плюс 50 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 30 °С и выше 50 °С для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал; ** - конкретное значение определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000

Знак утверждения типа

наносится на прикрепляемую к уровнемеру маркировочную табличку, методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровеньмер буйковый	LTD	1 шт.
Комплект принадлежностей	9078606 КП	1 шт.*
Паспорт	9078606 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	9078606 РЭ	1 экз.
* - поставляется в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации уровнемера.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

ТУ 26.51.52-001-33395806-2018 Уровнемеры буйковые LTD. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СП Тизприбор»
(ООО «СП Тизприбор»)

ИНН 7727394216

Юридический адрес: 117342, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Коньково,
ул. Бутлерова, д. 17, помещ. 13/3

Адрес места осуществления деятельности: 606000, Нижегородская обл., г. Дзержинск,
ул. Науки, д. 8И, к. 1

Тел./факс: +7 (495) 540-52-98

E-mail: info@sp-tiz.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
ул. Озерная, д. 46

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: <http://www.vniims.ru>

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» марта 2025 г. № 611

Регистрационный № 59280-14

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сейсмодатчики СД 4

Назначение средства измерений

Сейсмодатчики СД 4 (далее по тексту – сейсмодатчики) предназначены для измерения низкочастотных линейных ускорений.

Описание средства измерений

Сейсмодатчики состоят из трех акселерометров типа АЛЕ 037 (сейсмоприемников), установленных на специальной платформе по трем ортогональным осям X, Y, Z. Акселерометры АЛЕ 037 являются средствами измерений низкочастотных линейных ускорений и одновременно выполняют функцию измерений электрического напряжения. Сейсмодатчики содержат также блок питания и схему формирования сигналов, содержащую 3 измерительных канала (ИК).

Измерительные каналы $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, канал «Аналоговый общий» (АО) и два дискретных канала П1 (АОП), П1 (БРС) предназначены для измерения выходного напряжения акселерометров и приведения их к нормированному виду. В указанных измерительных каналах осуществляется функция возведения в квадрат, необходимая для реализации заданного алгоритма вычисления модуля сейсмоускорения, а также формирование нижней границы частотного диапазона измерений 0,1 Гц.

В канале АО выходные напряжения измерительных каналов суммируются, после чего из суммарного сигнала извлекается корень квадратный с целью получения информации о модуле измеряемого сейсмоускорения. По установленному значению модуля во взаимно инвертированных каналах П1 (АОП) и П1 (БРС) формируются 2 пороговых значения в систему антисейсмической защиты.

Сейсмодатчики содержат также 5 каналов, предназначенных для проведения диагностики. В зависимости от схемно-технических решений, электрических выходных параметров каналов, выполняющих функции диагностики в процессе эксплуатации, сейсмодатчики имеют 11 исполнений (в соответствии с таблицей 2). Сейсмодатчики исполнения СД 4-09 могут иметь два варианта исполнения: с аналоговым и цифровым выходом.

Для выполнения поверки без демонтажа с объекта измерения, сейсмодатчики обладают функцией измерения электрического напряжения, которое подается на вход сейсмодатчиков и вызывает протекание электрического тока в специальных обмотках обратных преобразователей акселерометров. Моменты, возникающие в обратном преобразователе при протекании токов, эквивалентны действию проекций измеряемого ускорения и приводят к появлению напряжения на выходах каждого из акселерометров.

Далее повторяется описанная выше процедура измерения и формирования заданного вида выходных сигналов сейсмодатчиков.

Сейсмодатчики СД 4-09 ЦВ имеют цифровой канал (интерфейс RS-485) для передачи информации о заводском номере, проекциях вектора сейсмоускорения на оси X, Y, Z системы координат, срабатывании автоматической защиты, исправности сейсмодатчика, потере электропитания, соответствии АЧХ установленным требованиям.

Общий вид сейсмодатчика приведен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа основание корпуса с крышкой опломбировано способом 1 по ОСТ 92-8918-77.

На основании корпуса каждого сейсмодатчика способом буквенно-цифрового обозначения методом лазерной гравировки указано:

- заводской номер;
- год изготовления;
- обозначение разъема питания от сети «X1» («24 В»);
- обозначение выходного разъема «X2»;
- обозначение стержня защитного заземления:  ;
- обозначение вставки плавкой «0,5А» («2А»).

По требованию потребителя на основании корпуса способом буквенно-цифрового обозначения (на русском или английском языках) методом лазерной гравировки могут быть нанесены дополнительно данные:

- индекс и порядковый номер исполнения датчика;
- обозначение разъема «КАЛИБРОВКА», «RS 485»;
- индекс системы (для нулевого исполнения).

На крышке каждого сейсмодатчика способом буквенно-цифрового обозначения методом лазерной гравировки указано:

- заводской номер;
- год изготовления;
- товарный знак;
- направление осей X, Y – стрелками, оси Z – точкой, и обозначение измерительных осей «X», «Y», «Z»;
- знак утверждения типа.

По требованию потребителя на крышке сейсмодатчика способом буквенно-цифрового обозначения (на русском или английском языках) методом лазерной гравировки могут быть нанесены дополнительно данные:

- индекс и порядковый номер исполнения датчика;
- вид климатического исполнения;
- страна- изготовитель;
- код АКЗ (код KKS);
- надпись «для АЭС»;
- надпись «ВНИМАНИЕ!ОБРАЩАТЬСЯ С ОСТОРОЖНОСТЬЮ»;
- надпись и значение сопротивления нагрузки выходов (блок размножения сигналов П1 БРС, аппаратура сигнализации первопричины АСП, аппаратура отображения и протоколирования АОП);
- уровень логической единицы или логического нуля;
- обозначение степени защиты.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.

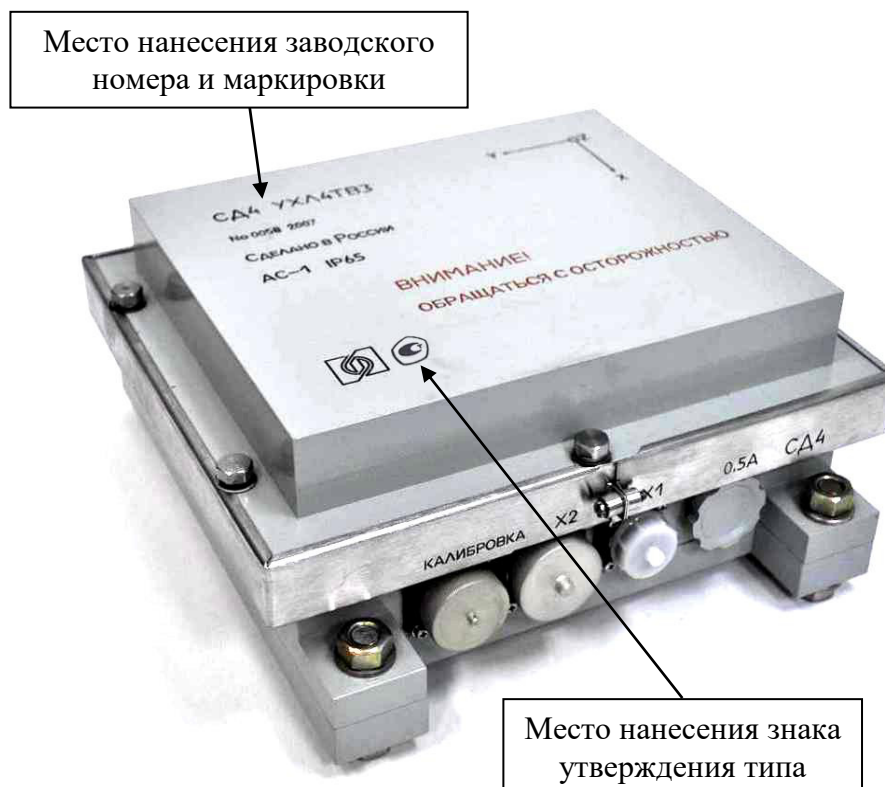


Рисунок 1 – Общий вид сейсмодатчика

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики и единица измерения	Значение характеристики	
	Маркировка индекса, соответствующая исполнению	
	SD 4 SD 4-01 СД 4-02 СД 4-03 СД 4-04 СД 4-05 СД 4-07 СД 4-08 СД 4-09 СД 4-09 ЦВ	СД 4-06
1	2	
Диапазон измерений линейных ускорений, м/с ²	от 0,01 до 5,6	
Диапазон линейных ускорений, в пределах которого устанавливаются пороги выдачи аварийных сигналов и диапазон измерений канала АО, м/с ²	от 0,1 до 2,0	
Диапазон линейных ускорений, в пределах которого устанавливается порог начала регистрации, м/с ² (для исполнений SD 4-01, СД 4-02...СД 4-09, СД 4-09 ЦВ) (для исполнения SD 4)	от 0,05 до 0,25 от 0,01 до 0,5	

Продолжение таблицы 1

1	2
Коэффициент преобразования каналов $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, $mA \cdot c^2/m$ - для исполнения СД 4-09 ЦВ, $m/c^2/ m/c^2$	от 1,36 до 33,6 $1 \pm 0,05$
Коэффициент преобразования канала АО, $mA \cdot c^2/m$	от 7,25 до 161
Смещение нуля каналов $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, mA - для исполнения СД 4-09 ЦВ, m/c^2	от 11,6 до 12,4 от 2,4 до 2,6 $0 \pm 0,2$
Смещение нуля канала АО, mA - для цифрового выхода исполнения СД 4-09 ЦВ, $m/c^2/ m/c^2$	от 3,8 до 4,2 от 0,8 до 1,2 $0 \pm 0,2$
Предельное значение нелинейности функции преобразования каналов $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, %	$\pm 0,5$
Предельное значение отклонения АЧХ в частотном диапазоне измерений каналов $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, %	± 5
Предельное значение отклонения АЧХ в частотном диапазоне измерений канала П1, %	± 10
Скорость затухания АЧХ за пределами частотного диапазона измерений для каналов $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, дБ/окт, не менее	8
Частотный диапазон измерений (ЧДИ), Гц	от 0,1 до 32; от 0,2 до 50 (в зависимости от требований заказчика)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения линейных ускорений, %: Для каналов П1 АОП, П1 БРС, П1 Для каналов П2 АОП - для исполнений SD 4, SD 4-01, СД 4-04, СД 4-05, СД 4-07 - для исполнений СД 4 -03, СД 4-06 - для исполнений СД 4-02, СД 4-08, СД 4-09	$\pm 1,5$
	± 3
	$\pm 1,5$
	± 3
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения линейных ускорений от воздействия температуры окружающей среды, $\%/^{\circ}C$: для каналов П1 АОП, П1 БРС, П1, АО1, $A_p(X)$, $A_p(Y)$, $A_p(Z)$, для каналов П2 АОП, АО: при значении П2 не ниже $0,2 m/c^2$ при значении П2 равном $0,1 m/c^2$ и выше при значении П2 ниже $0,1 m/c^2$	$\pm 0,05$
	$\pm 0,05$
	$\pm 0,1$
Диапазон температуры окружающей среды, $^{\circ}C$	от - 10 до + 60
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	290x292x108
Масса, кг, не более	9,5

Знак утверждения типа

наносится типографическим способом на титульный лист эксплуатационных документов и методом гравировки на крышку сейсмодатчика.

Комплектность средств измерений

Таблица 2 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сейсмодатчик СД 4	в соответствии с таблицей 3	1 шт.
Эксплуатационная документация	в соответствии с таблицей 3	1 экз.
Одиночный набор запасных частей ¹⁾	–	1 шт.
Набор соединительных кабелей ¹⁾	–	1 шт.
Методика поверки	–	1 экз.
Программное обеспечение для проведения поверки для исполнения СД 4-09 ЦВ ²⁾	«СД 4-09 ЦВ»	1 шт.
Примечания: ¹⁾ Поставляется при наличии требований в условиях договора. ²⁾ Программное обеспечение «СД 4-09 ЦВ» поставляется с первой партией сейсмодатчиков для использования при поверке для визуализации уровней измеряемого ускорения.		

Таблица 3

Обозначение исполнения	Маркировка индекса	Эксплуатационная документация		
		Схема электрическая подключения	Руководство по эксплуатации	Формуляр
1	2	3	4	5
СДАИ.402139.037	SD 4	СДАИ.402139.037Э5	СДАИ.402139.037-01РЭ-А; СДАИ.402139.037-01РЭ-Р	СДАИ.402139.037ФО; СДАИ.402139.037-01ФО-РА
СДАИ.402139.037-01	SD 4-01	СДАИ.402139.037Э5-РА	СДАИ.402139.037РЭ; СДАИ.402139.037-01РЭ-А; СДАИ.402139.037-01РЭ-Р	СДАИ.402139.037ФО; СДАИ.402139.037ФО-РА
СДАИ.402139.037-02	СД 4-02	СДАИ.402139.037-01Э5	СДАИ.402139.037РЭ	СДАИ.402139.037-01ФО
СДАИ.402139.037-03	СД 4-03	СДАИ.402139.037-02Э5	СДАИ.402139.037РЭ	СДАИ.402139.037-02ФО
СДАИ.402139.037-04	СД 4-04	СДАИ.402139.037-03Э5	СДАИ.402139.037-01РЭ	СДАИ.402139.037-01ФО
СДАИ.402139.037-05	СД 4-05	СДАИ.402139.037-04Э5	СДАИ.402139.037-02РЭ	СДАИ.402139.037-01ФО
СДАИ.402139.037-06	СД 4-06	СДАИ.402139.037-05Э5	СДАИ.402139.037-03РЭ	СДАИ.402139.037-01ФО
СДАИ.402139.037-07	СД 4-07	СДАИ.402139.037-06Э5	СДАИ.402139.037-02РЭ	СДАИ.402139.037-01ФО
СДАИ.402139.037-08	СД 4-08	СДАИ.402139.037-07Э5	СДАИ.402139.037-04РЭ	СДАИ.402139.037-02ФО
СДАИ.402139.037-09	СД 4-09	СДАИ.402139.037-08Э5	СДАИ.402139.037РЭ	СДАИ.402139.037-03ФО
СДАИ.402139.037-09 ЦВ	СД 4-09 ЦВ	СДАИ.402139.037-08Э5	СДАИ.402139.037РЭ	СДАИ.402139.037-03ФО

Сведения о методиках (методах) измерений
содержится в пп. 2.3-2.5 руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Сейсмодатчики СД 4. Технические условия СДАИ.402139.037 ТУ.

Правообладатель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)

ИНН 5836636246

Юридический адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, стр. 8/10

Телефон: (8412) 56-55-63

Факс: (8412) 55-14-99

E-mail: info@niifi.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)

ИНН 5836636246

Адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, стр. 8/10

Телефон: (8412) 56-55-63

Факс: (8412) 55-14-99

E-mail: info@niifi.ru

Испытательный центр

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт физических измерений» (АО «НИИФИ»)

Адрес: 440026, Пензенская обл., г. Пенза, ул. Володарского, стр. 8/10, к. 1

Телефон: (8412) 56-26-93

Факс: (8412) 55-14-99

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30146-2014.