

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 16 » февраля 2024 г. № 391

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.	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные	ПТСВ	ПТСВ-3-3 зав.№ 3123, ПТСВ-6м-3 зав.№ 122, ПТСВ-4Г-2 зав.№ 3050, ПТСВ-3Г-3 зав. № 3171, ПТСВ- 9-2 зав.№ 3161	32777-06	-	НКГЖ.408 717.003М П	-	НКГЖ.4087 17.003- 2023МП	-	14.11. 2023	Общество с ограниченной ответственностью Научно- производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделее ва», г. Санкт- Петербург
2.	Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты)	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», зав. № 3299721; «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420- Ех/К1-12РШ-SIL», зав. № 3299856; «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420- Ех/К1-12Ш-SIL», зав. № 3299835	65317-16	-	НКГЖ.4115 31.004МП	-	НКГЖ.41153 1.004 МП с изменением № 1	-	22.12. 2023	Общество с ограниченной ответственностью Научно- производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»), г. Москва, г. Зеленоград	ФГБУ «ВНИИМС», г. Москва

3.	Калориметры дифференциальны е сканирующие	модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus	№ C30935300242 SA	76065-19	-	МП 2416- 0042-2018	-	МП 2416- 0042-2023	-	12.12. 2023	«SHIMADZU EUROPA GmbH», Германия	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделее ва», г. Санкт- Петербург
4.	Датчики довзрывных концентраций	«ДДК»	166, 167	72664-18	-	МП-242- 2241-2018	-	МП 242- 2241-2023	-	31.10. 2023	Общество с ограниченной ответственностью «ПОЛИТЕХФОРМ- М» (ООО «ПОЛИТЕХФОРМ- М»), г. Москва	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделее ва», г. Санкт- Петербург

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2024 г. № 391

Регистрационный № 65317-16

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех»

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» (далее по тексту – преобразователи или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), потенциометрических устройств постоянного тока, а также преобразователей с унифицированными выходными сигналами в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА и (или) в цифровой сигнал HART-протокола. Преобразователи также предназначены для передачи сигналов HART-протокола из взрывоопасной зоны в безопасную и наоборот.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, либо с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART-протокола. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход прибора, где преобразуется с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у прибора частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами прибора и может осуществлять информационную связь с компьютером и другими изделиями.

Преобразователи являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами. Просмотр и изменение параметров конфигурации преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Р-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12РШ-SIL» осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» с компьютером осуществляется по HART-протоколу. Связь «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Р-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12РШ-SIL» с компьютером осуществляется по ASCII-протоколу.

Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех» обеспечивают передачу сигналов по HART-протоколу со входа на выход и обратно.

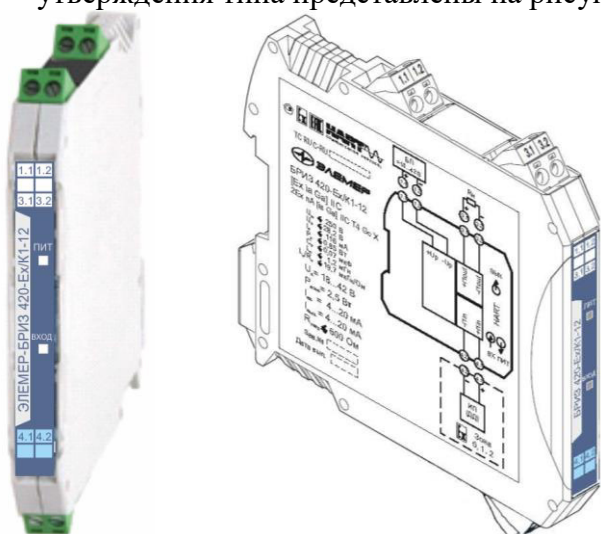
Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех» исполнений БРИЗ 420-Ех/К1-12, БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш, БРИЗ 420-Ех/К2-12, БРИЗ 420-Ех/К2-12Ш, БРИЗ 420-Ех/К2-17Ш, БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12P-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12PШ-SIL представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с искробезопасной входной цепью и гальванической развязкой входных, выходных цепей и цепей питания и предназначены для измерений и преобразования аналоговых токовых от 4 до 20 мА и цифровых сигналов с размещаемых во взрывоопасной зоне двухпроводных датчиков или измерительных преобразователей в нормированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, а также для питания датчиков или измерительных преобразователей с пассивным токовым выходом и для передачи цифровых сигналов HART-протокола из безопасной зоны во взрывоопасную и обратно.

Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех» исполнений БРИЗ 420P-Ех/К1-12, БРИЗ 420P-Ех/К1-12Ш, БРИЗ 420P-Ех/К2-12, БРИЗ 420P-Ех/К2-12Ш, БРИЗ 420P-Ех/К1-12-SIL, БРИЗ 420P-Ех/К1-12Ш-SIL представляют собой одно- и двухканальные промежуточные устройства с искробезопасной выходной цепью и гальванической развязкой входных, выходных цепей и цепей питания и предназначены для измерений и преобразования аналоговых токовых сигналов от 4 до 20 мА с размещаемых вне взрывоопасной зоны двухпроводных датчиков или измерительных преобразователей в нормированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, а также для передачи цифровых сигналов HART-протокола из безопасной зоны во взрывоопасную и обратно. Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех» обеспечивают питание исполнительных устройств.

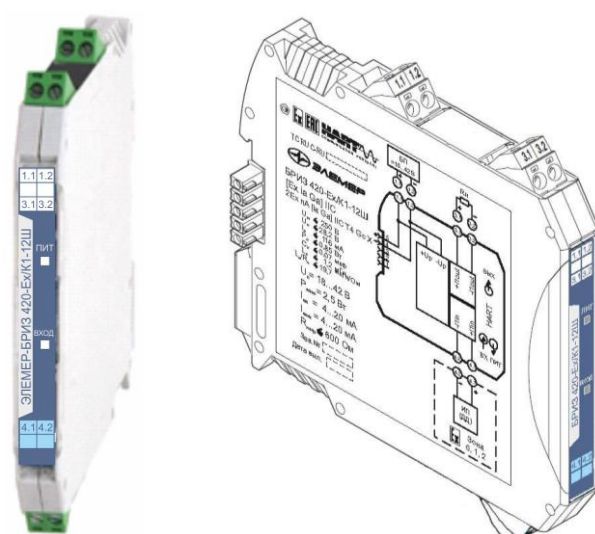
Преобразователи «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM1-Ех» исполнений БРИЗ TM1-Ех/К1-12, БРИЗ TM1-Ех/К1-12Ш представляют собой одноканальные промежуточные устройства с искробезопасной входной цепью и гальванической развязкой входных и выходных цепей, цепей питания и сигнализации и предназначены для измерений и преобразования сигналов с размещаемых во взрывоопасной зоне ТС, ТП, потенциометрических устройств в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА, цифровой сигнал HART-протокола и дискретный сигнал.

Фотографии общего вида приборов представлены на рисунке 1. По требованию потребителя допускается поставка преобразователей с различными вариантами окраски корпуса, отличными от приведенных на фотографиях.

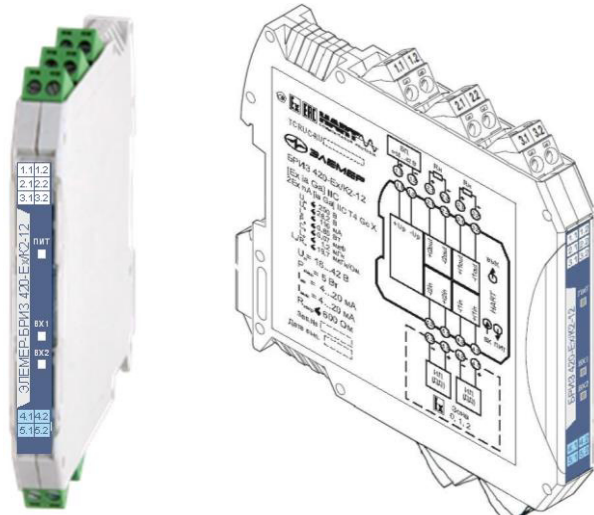
Заводской номер в виде цифрового кода, состоящего из арабских цифр, и знак утверждения типа наносятся термотрансферным способом на маркировочную табличку, закрепленную на боковой панели приборов. Обозначения мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



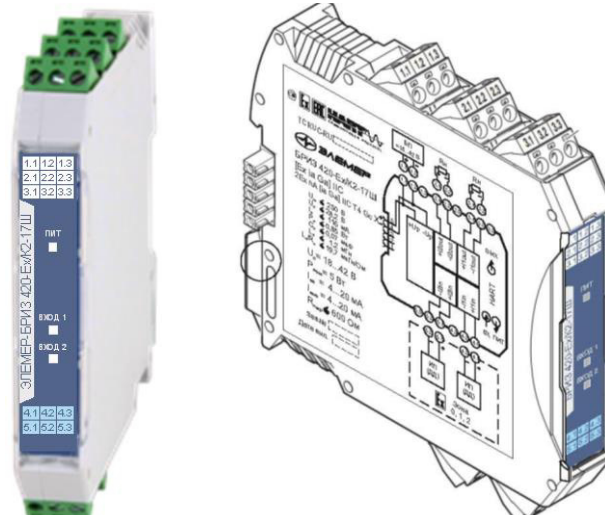
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12»



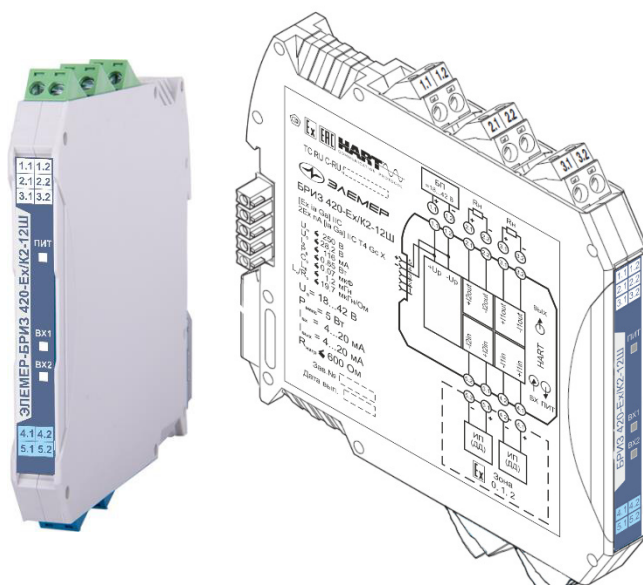
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш»



«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K2-12»



«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K2-17Ш»



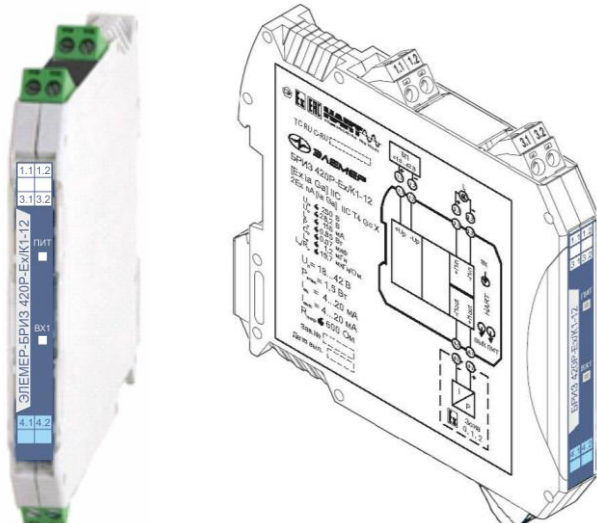
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K2-12Ш»



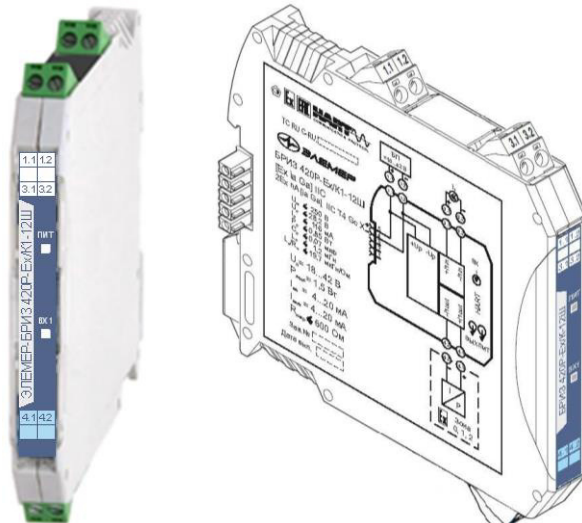
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12-SIL»
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12Ш-SIL»



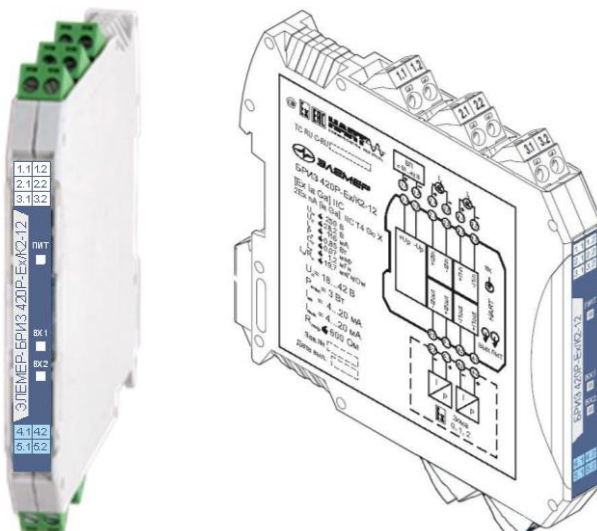
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12P-SIL»
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12PШ-SIL»



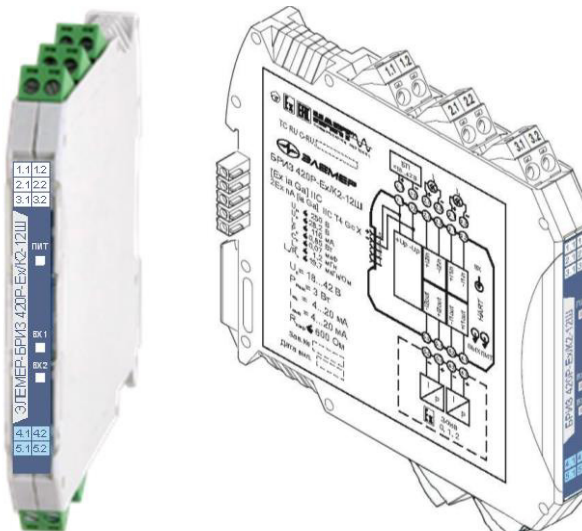
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К1-12»



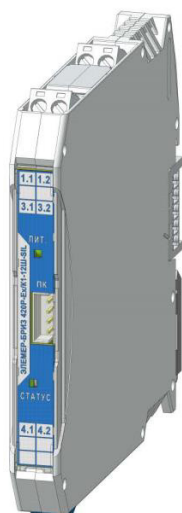
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К1-12Ш»



«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К2-12»



«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К2-12Ш»



«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К1-12-SIL»
«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ех/К1-12Ш-SIL»

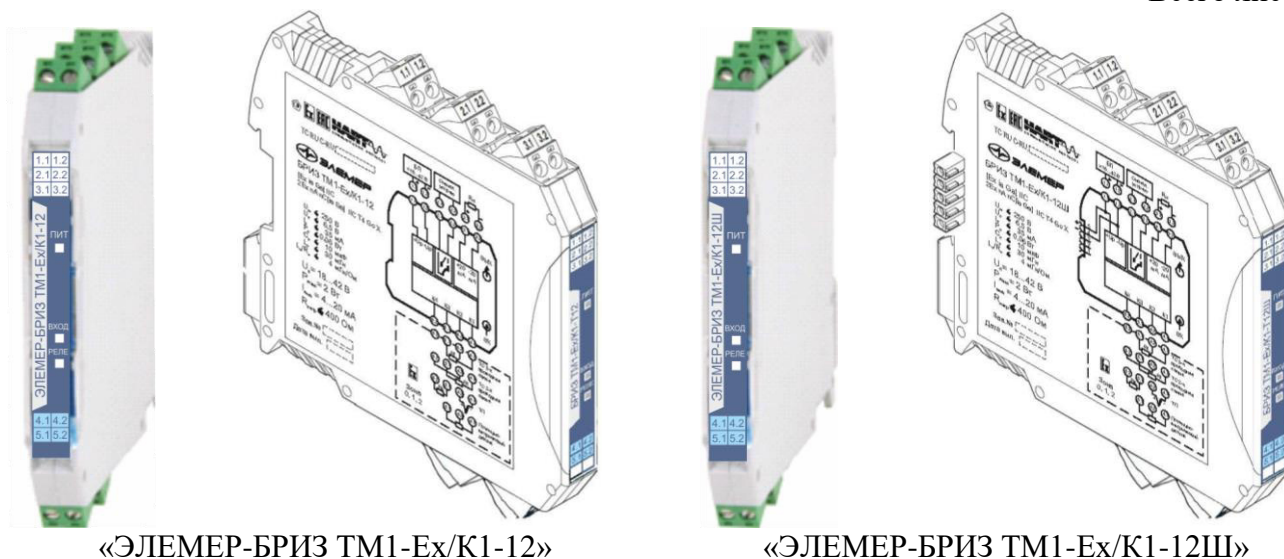


Рисунок 1 – Общий вид исполнений преобразователей измерительных (барьеров искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Eх», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Eх», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM1-Eх»



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

В преобразователях предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит из встроенной в преобразователи метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Р-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12РШ-SIL» с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики преобразователей. Внешнее ПО служит для конфигурирования, осуществления пользователем градуировки, калибровки, поверки и получения данных измерения в процессе эксплуатации преобразователей. Конфигурирование включает установку параметров связи преобразователей с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии преобразователей и возникающих в процессе их работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внутреннего ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение					
	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Р-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12РШ-SIL»
Идентификационное наименование ПО	BRIZ420Ex_ver2.24.hex	BRIZ420Ex_ver2.24.hex	BRIZ ТМ1_+btldr_ver5.hex	BRIZ420K1SIL_ver2.63.hex	BRIZ420K1SIL_ver2.63.hex	BRIZ420K1_12R_SIL_ver2.63.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.24	2.24	5	2.63	2.63	2.63
Цифровой идентификатор программного обеспечения	—					

Идентификационные данные внешнего программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные	Значение	
	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех»	«ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12Р-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех/К1-12РШ-SIL»
Идентификационное наименование ПО	HARTconfig	ПО настройки БРИЗ 420
Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	13.0	1.9.0
Цифровой идентификатор ПО	—	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех»

Тип НСХ (входного сигнала)	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART					
			$\Delta_{\text{оснR(U)}}$	$\Delta_{\text{оснт}}$	$\Delta_{\text{оснR(U)}}$	$\Delta_{\text{оснт}}$	$\Delta_{\text{оснR(U)}}$	$\Delta_{\text{оснт}}$
			индекс заказа					
			А		В		С	
50М	от -50 до +200 °С	от 39,23 до 92,8 Ом ^(*)	±0,045 Ом	±0,2 °С	±0,06 Ом	±0,3 °С	±0,12 Ом	±0,6 °С
		от 39,35 до 92,6 Ом ^(**)						
100М	от -50 до +200 °С	от 78,46 до 185,6 Ом ^(*)	±0,045 Ом	±0,1 °С	±0,06 Ом	±0,15 °С	±0,12 Ом	±0,3 °С
		от 78,7 до 185,2 Ом ^(**)						
Pt50	от -200 до +600 °С	от 9,26 до 158,85 Ом	±0,045 Ом	±0,2 °С	±0,06 Ом	±0,3 °С	±0,12 Ом	±0,6 °С
50П		от 8,62 до 158,55 Ом						
Pt100	от -200 до +600 °С	от 18,52 до 313,71 Ом	±0,045 Ом	±0,1 °С	±0,06 Ом	±0,16 °С	±0,12 Ом	±0,3 °С
100П		от 17,24 до 317,11 Ом						
ТЖК (J)	от -50 до +1100 °С	от -2,431 до +63,792 мВ	±0,015 мВ	±0,3 °С	±0,023 мВ	±0,4 °С	±0,045 мВ	±0,8 °С
ТХК (L)	от -50 до +600 °С	от -3,005 до +49,108 мВ	±0,015 мВ	±0,2 °С	±0,023 мВ	±0,3 °С	±0,045 мВ	±0,6 °С
ТХА (K)	от -50 до +1300 °С	от -1,889 до +52,410 мВ	±0,015 мВ	±0,4 °С	±0,023 мВ	±0,6 °С	±0,045 мВ	±1,1 °С
ТПП (S)	от 0 до +1700 °С	от 0 до 17,947 мВ	±0,015 мВ	±1,4 °С	±0,023 мВ	±2,2 °С	±0,045 мВ	±4,3 °С
ТПР (B)	от +300 до +1800 °С	от 0,431 до 13,591 мВ	±0,015 мВ	±1,7 °С	±0,023 мВ	±2,6 °С	±0,045 мВ	±5,1 °С
ТВР (A-1)	от 0 до +2500 °С	от 0 до 33,640 мВ	±0,015 мВ	±1,1 °С	±0,023 мВ	±1,7 °С	±0,045 мВ	±3,3 °С
ТНН (N)	от -50 до +1300 °С	от -1,269 до +47,513 мВ	±0,015 мВ	±0,4 °С	±0,023 мВ	±0,6 °С	±0,045 мВ	±1,2 °С
от 0 до 100 мВ	от 0 до 100 мВ	-	±0,015 мВ	-	±0,023 мВ	-	±0,045 мВ	-
от 0 до 320 Ом	от 0 до 320 Ом	-	±0,045 Ом	-	±0,06 Ом	-	±0,12 Ом	-
от 0,1 до 10 кОм ^(***)	от 0 до 100 %	-	±0,05 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-	±0,1 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-	±0,2 % ($\Delta_{\text{оснН}}$)	-

Примечания

1) Типы НСХ – по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751) для термопреобразователей сопротивления (ТС) и ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1) для преобразователей термоэлектрических (ТП)

^(*) $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$; ^(**) $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

2) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя ($\Delta_{\text{оснI}}$): $\pm 0,004 \text{ мА}$ – для индекса заказа А; $\pm 0,006 \text{ мА}$ – для индекса заказа В; $\pm 0,012 \text{ мА}$ – для индекса заказа С.

3) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода γ_{Σ} (для типов НСХ ТС и ТП и входных сигналов в виде напряжения и сопротивления постоянному току) рассчитывают по формулам (1) и/или (2)

$$\gamma_{\Sigma} = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{оснR}}(U)}{R_{\text{max}}(U_{\text{max}}) - R_{\text{min}}(U_{\text{min}})} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $\Delta_{\text{оснR}}(U)$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART (Ом, ТЭДС или мВ);

$\Delta_{\text{оснI}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности аналогового сигнала постоянного тока цифро-аналогового преобразователя, мА;

$(R_{\text{max}}(U_{\text{max}}) - R_{\text{min}}(U_{\text{min}}))$ – диапазон измерений в Ом или мВ;

$(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})$ – диапазон выходного аналогового сигнала постоянного тока (16 мА).

$$\gamma_{\Sigma 1} = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{оснт}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{оснт}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART ($^{\circ}\text{C}$);

$(t_{\text{max}} - t_{\text{min}})$ – диапазон измерений в $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta_{\text{оснI}}$, $(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})$ – то же, что в формуле (1).

4) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода $\gamma_{\Sigma 2}$ (для типа входного сигнала в виде отношения сопротивлений постоянному току потенциметрического датчика с диапазоном от 0,1 до 10 кОм) рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 2} = \pm \left(\frac{\Delta_{\text{оснH}}}{100} + \frac{\Delta_{\text{оснI}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \right) \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $\Delta_{\text{оснH}}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности цифрового сигнала по протоколу HART;

$\Delta_{\text{оснI}}$, $(I_{\text{max}} - I_{\text{min}})$ – то же, что в формуле (1).

5) ^(***) Вход для потенциметрических с номинальным сопротивлением от 0,1 до 10 кОм (по отдельному заказу).

Таблица 4 – Метрологические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех»

Диапазон входного сигнала, мА	Диапазон выходного сигнала, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выхода γ , % (в зависимости от индекса заказа)		
		А	В	С
от 4 до 20	от 4 до 20	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
Примечание – Метрологические характеристики «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех» распространяются на все исполнения: БРИЗ 420-Ех/К1-12, БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш, БРИЗ 420-Ех/К2-12, БРИЗ 420-Ех/К2-12Ш, БРИЗ 420-Ех/К2-17Ш, БРИЗ 420-Ех/К1-12-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12Ш-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12P-SIL, БРИЗ 420Р-Ех/К1-12, БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш, БРИЗ 420Р-Ех/К2-12, БРИЗ 420Р-Ех/К2-12Ш, БРИЗ 420Р-Ех/К1-12-SIL, БРИЗ 420Р-Ех/К1-12Ш-SIL, БРИЗ 420-Ех/К1-12P-SIL				

Таблица 5 – Метрологические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех» (пределы допускаемой дополнительной погрешности)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С, %, для преобразователей - «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» - «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех»	$\pm 0,5 \gamma_{\Sigma}, \pm 0,5 \gamma_{\Sigma 1}, \pm 0,5 \gamma_{\Sigma 2}^{(*)};$ $\pm 0,5 \gamma^{(**)}$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех» для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С	± 1
Примечания: (*) Информация о $\gamma_{\Sigma}, \gamma_{\Sigma 1}, \gamma_{\Sigma 2}$ приведена в Примечании к таблице 3. (**) Информация о γ приведена в Примечании к таблице 4.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики преобразователей «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех»

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания - напряжение постоянного тока, В	от 18 до 42
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры, мм, не более - для всех исполнений, кроме БРИЗ 420-Ех/К2-17Ш - длина - ширина - высота - для исполнения БРИЗ 420-Ех/К2-17Ш - длина - ширина - высота	114,5 12,5 99 114,5 17,5 99
Масса, кг, не более	0,25
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность при температуре +35 °C, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +70 от -40 до +70 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты - для «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ex» - «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM1-Ex»	[Ex ia Ga] IIC, 2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X [Ex ia Ga] IIC, 2Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Gc X
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный (барьер искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM1-Ex» «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex» «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ex»	НКГЖ.411531.004 НКГЖ.411531.004-01 НКГЖ.411531.004-02	1 шт. 1 шт. 1 шт.	Модификация, исполнение в соответствии с заказом
ПО «HARTconfig»		1 шт.	для «ЭЛЕМЕР-БРИЗ TM1-Ex»
ПО «ПО настройки БРИЗ 420»		1 шт.	для «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ex/K1-12-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420P-Ex/K1-12Ш-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12P-SIL», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/K1-12Ш-SIL»
Руководство по эксплуатации	НКГЖ.411531.004РЭ НКГЖ.411531.004-01РЭ НКГЖ.411531.004-02РЭ	1 экз. 1 экз. 1 экз.	-
Паспорт	НКГЖ.411531.004ПС НКГЖ.411531.004-01ПС НКГЖ.411531.004-02ПС	1 экз. 1 экз. 1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в разделах 2, 3 Руководств по эксплуатации НКГЖ.411531.004РЭ, НКГЖ.411531.004-01РЭ, НКГЖ.411531.004-02РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

Международный стандарт МЭК 60751 (2022) Промышленные платиновые термометры сопротивления и температурные датчики;

Международный стандарт МЭК 60584:2013 (2013-08) Термопары Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска;

ГОСТ 13384-94 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

ТУ 4227-139-13282997-2015 Преобразователи измерительные (барьеры искрозащиты) «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420Р-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ1-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ НАМ-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ех», «ЭЛЕМЕР-БРИЗ 485-Ех». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д.7, стр. 1

Адреса места осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д.7, стр.1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Телефон: +7 (495) 988-48-55

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.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

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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2024 г. № 391

Регистрационный № 32777-06

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ

Назначение средства измерений

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ (далее – термометры) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред в диапазоне от минус 200 °С (73 К) до плюс 660 °С и могут использоваться как рабочие эталоны единицы температуры 2-го и 3-го разрядов в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры при поверке рабочих средств измерений температуры.

Описание средства измерений

К настоящему типу относятся термометры: ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3, ПТСВ-2-2, ПТСВ-6м-3, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-7м-2, ПТСВ-7м-3, ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-8-3, ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3.

Принцип действия термометров заключается в использовании температурной зависимости электрического сопротивления платины. Основной частью термометра является чувствительный элемент (ЧЭПТ), представляющий собой резистор в виде спирали из платиновой проволоки, размещенной в канале керамического каркаса. К каждому концу спирали приварены по два отрезка платинородиевой проволоки, идущих к разъему в головке термометра.

Корпус защитной арматуры термометра выполнен в виде металлической трубки, на которой закреплена головка с разъемом для подсоединения электроизмерительной аппаратуры. Трубка с ЧЭПТ и выводами заполнена порошком оксида алюминия. Показатель тепловой инерции термометров не более 40 с.

Измерение сопротивления термометра осуществляется по четырех проводной схеме. Термометр имеет четыре вывода – два токовых и два потенциальных. В каждой паре выбор токовых и потенциальных выводов – произвольный.

Исполнения термометров ПТСВ различаются конструкцией (стержневые, кабельные, капсульные, Г-образные), метрологическими характеристиками и габаритными размерами.

По устойчивости к климатическим воздействиям термометры соответствуют виду климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации термометры соответствуют группе исполнения N3 по ГОСТ Р 52931-2008.

Маркировка термометров выполнена фотохимическим способом на самоклеящейся стойкой к стиранию наклейке или методом гравировки, которая наносится на корпус и содержит: товарный знак предприятия-изготовителя; условное обозначение ПТСВ; заводской номер в формате не менее 2 арабских цифр по принятой нумерации предприятия-изготовителя и другие параметры. Год изготовления может указываться на упаковке.

Нанесение знака поверки на термометр не предусмотрено.
Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.
Пломбировка корпуса от несанкционированного доступа не предусмотрена.



ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3



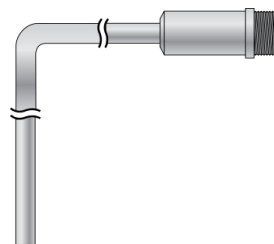
Термометр (кабельный)
ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-6К-3,
ПТСВ-6Км-3



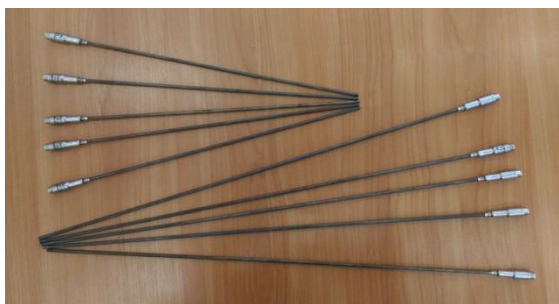
Термометр (капсульный)
ПТСВ-2-2, ПТСВ-6м-3,
ПТСВ-7м-2, ПТСВ-7м-3



Термометр ПТСВ-8-3



Термометр ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3



Термометр ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2,
ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

Рисунок 1 – Общий вид термометров



Рисунок 2 – Общий вид маркировки термометра

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики термометров ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3

Наименование характеристики	Значение						
	ПТСВ- 1-2	ПТСВ- 1-3	ПТСВ- 2-3	ПТСВ- 3-3	ПТСВ- 4-2	ПТСВ- 4-3	ПТСВ- 5-3
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +450	от -50 до +450	от -200 до +200	от -50 до +500	от -50 до +232	от -50 до +232	от -50 до +250
Электрическое сопротивление термометра при 0 °С, Ом	100,0±0,2						
Разряд	2	3	3	3	2	3	3
Относительное сопротивление ПТСВ в точке, не менее:							
плавления галлия W_{TPGa}	1,11795		1,11750	1,11795			1,11750
тройной точки ртути W_{TTHg}	0,844235		0,844990	0,844235			0,844990
100 °С W_{100}	1,3924		1,3908	1,3924			1,3908
Доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95, в диапазоне ¹⁾ , °С (К) от -200 °С до -50 °С включ. (от 73 К до 223 К включ.)							
	—		от 0,050 до 0,027	—			
св. -50 °С до -0,01 °С включ. (св. 223 К до 273,15 К включ.)	от 0,013 до 0,010	от 0,027 до 0,020			от 0,013 до 0,010	от 0,027 до 0,020	
0 °С	0,01	0,02			0,01	0,02	
св. 0 °С до +30 °С включ.	от 0,010 до 0,015	от 0,020 до 0,055			от 0,010 до 0,015	от 0,020 до 0,055	
св. +30 °С до +150 °С включ.	от 0,015 до 0,040	от 0,055 до 0,220			от 0,015 до 0,040	от 0,055 до 0,220	
св. +150 °С до +200 °С включ.	—	—	от 0,055 до 0,300	—			
св. +150 °С до +232 °С включ.	от 0,040 до 0,055	от 0,22 до 0,32			от 0,040 до 0,055	от 0,22 до 0,32	
св. +150 °С до +250 °С включ.	—						от 0,22 до 0,37
св. +232 °С до +450 °С включ.	от 0,055 до 0,100	от 0,32 до 0,65	—				

[illegible]

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики термометров ПТСВ-2-2, ПТСВ-6м-3, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-7м-2, ПТСВ-7м-3

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики термометров ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-8-3

Наименование характеристики	Значение		
	ПТСВ-4Г-2	ПТСВ-3Г-3	ПТСВ-8-3
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +232	от -50 до +500	от 0 до +660
Электрическое сопротивление термометра при 0 °С, Ом	100,0±0,2		25,0±0,2
Разряд	2	3	
Относительное сопротивление в точке, не менее			
плавления галлия $W_{TP_{Ga}}$	1,11795	1,11795	1,11750
тройной точки ртути W_{THg}	0,844235	0,844235	0,844990
100 °С W_{100}	1,3924	1,3924	1,3908
Доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95, в диапазоне ¹⁾ , °С			
от -50 °С до -0,01 °С включ. (от 223 К до 273,15 К включ.)	от 0,013 до 0,010	от 0,027 до 0,020	—
0 °С	0,01	0,02	
св. 0 °С до +50 °С включ.	от 0,01 до 0,02	от 0,02 до 0,08	
св. +50 °С до +150 °С включ.	от 0,02 до 0,04	от 0,08 до 0,22	
св. +150 °С до 232 °С включ.	от 0,040 до 0,055	от 0,22 до 0,32	
св. +232 °С до +450 °С включ.	—	от 0,32 до 0,65	
св. +450 °С до +500 °С включ.		от 0,65 до 0,75	—
св. +450 °С до +660 °С включ.		—	от 0,65 до 0,99
Измерительный ток, мА	1,0±0,1		
Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее			
при температуре 0 °С	100		
при температуре +230 °С	50		
при температуре +500 °С	20		
при температуре +660 °С	10		
Габаритные размеры, мм, не более			
общая длина	430±5	430±5	595±5
длина погружаемой части	260±5	260±5	550±5
диаметр головки	12,0±0,5	12,0±0,5	12,0±0,5
диаметр погружаемой части	6,0±0,2	6,0±0,2	6,0±0,2
Масса, кг, не более	0,058		0,078
Условия эксплуатации:			
температура окружающего воздуха, °С	от +1 до +35		
относительная влажность воздуха, %, не более	80		
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7		

Наименование характеристики	Значение		
	ПТСВ-4Г-2	ПТСВ-3Г-3	ПТСВ-8-3
Средняя наработка до отказа, ч или циклов охлаждения – нагрев, не менее	1000 или 50		
Срок службы, лет, не менее	5		
1) Интерполяция значений погрешности в диапазоне температуры – линейная.			

Таблица 4 – Метрологические и технические характеристики термометров ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

Наименование характеристики	Значение			
	ПТСВ-9-2	ПТСВ-10-2	ПТСВ-11-2	ПТСВ-12-3
Диапазон измерений температуры, °С	от -200 до +450	от -50 до + 450	от -50 до +232	от -50 до +450
Электрическое сопротивление термометра при 0 °С, Ом	100,0 ± 0,2			
Разряд	2			3
Нестабильность после выдержки в течение 5 ч при температуре верхнего и нижнего пределов измерений	0,004			0,007
Относительное сопротивление в точке, не менее плавления галлия $W_{\text{тпGa}}$ тройной точки ртути $W_{\text{ттHg}}$ 100 °С W_{100}	1,11795 0,844235 1,3924			
Доверительные границы погрешности при доверительной вероятности 0,95, в диапазоне ¹⁾ , °С (К) от -200 °С до -50 °С включ. (от 73 К до 223 К включ.)				
	от 0,024 до 0,013	—		
св. -50 °С до -0,01 °С включ. (св. 223 К до 273,15 К включ.)	от 0,013 до 0,010			от 0,027 до 0,020
0 °С	0,01			0,02
св. 0 °С до +50 °С включ.	от 0,01 до 0,02			от 0,02 до 0,08
св.+50 °С до +232 °С включ.	от 0,020 до 0,055			от 0,08 до 0,32
св. +232 °С до +450 °С включ.	от 0,055 до 0,110	—		от 0,32 до 0,65
Измерительный ток, мА	1,0±0,1			
Электрическое сопротивление, МОм, не менее при температуре 0 °С при температуре 450 °С	100 20			
Габаритные размеры ²⁾ , мм, не более общая длина				
	595 ± 5		395 ± 5	
длина погружаемой части	550 ± 5		350 ± 5	
диаметр головки	12,0 ± 0,5			

Наименование характеристики	Значение			
	ПТСВ-9-2	ПТСВ-10-2	ПТСВ-11-2	ПТСВ-12-3
диаметр погружаемой части	4,0 ± 0,2			
Масса, кг, не более	0,047		0,036	
Условия эксплуатации: температура окружающего среды, °С относительная влажность воздуха, %, не более атмосферное давление, кПа	от +1 до +35 80 от 84,0 до 106,7			
Наработка до отказа, ч или циклов охлаждение – нагрев, не менее	1000 или 50			
Срок службы, лет, не менее	5			
1) Интерполяция значений погрешности в диапазоне температуры – линейная; 2) Габаритные размеры ЧЭПТ без защитной арматуры (длина × диаметр): (64±1) мм × (2,8±0,2) мм, длина погружаемой части – (54±1) мм.				

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность термометра

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ¹⁾	ПТСВ	1 шт.
Соединительный кабель (1,5 м)		1 шт. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	НKGЖ.408717.XXXРЭ ²⁾	1 экз.
Элемент чувствительный платиновый ЧЭПТ ³⁾	НKGЖ.408712.017	1 шт.
Элемент чувствительный платиновый ЧЭПТ. Паспорт ³⁾	НKGЖ.408712.011ПС	1 экз.
1) Исполнение термометра в соответствии с заказом. 2) Обозначение в соответствии с исполнением термометра: НKGЖ 408717.003РЭ «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3. Руководство по эксплуатации»; НKGЖ.408717.010-01РЭ «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-2-2, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-6м-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-7м-2, ПТСВ-7м-3. Руководство по эксплуатации»; НKGЖ.408717.231РЭ «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-8-3. Руководство по эксплуатации»; НKGЖ.408717.340РЭ «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3. Руководство по эксплуатации».		
3) По требованию потребителя может поставляться отдельно.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации НКГЖ.408717.XXXРЭ «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ», раздел 8.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2022 г. № 3253;

Технические условия ТУ 4211-041-13282997-02 «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ».

Изготовитель

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

ИНН 5044003551

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1

Адреса мест осуществления деятельности:

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;

124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2

Тел: (495) 925-51-47 Факс: (499) 710-00-01

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2024 г. № 391

Регистрационный № 76065-19

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры дифференциальные сканирующие модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus

Назначение средства измерений

Калориметры дифференциальные сканирующие модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus (далее - калориметры) предназначены для измерений термодинамических характеристик (температуры и удельных теплот фазовых и структурных превращений, удельной теплоемкости) твердых и порошкообразных веществ в процессе их нагрева.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметров основан на измерении разности тепловых потоков между контейнером, в котором размещен исследуемый образец, и контейнером, в котором размещен образец сравнения, при одновременном, регулируемом по скорости нагревании печи до заданной температуры.

Принцип измерений температуры фазовых и структурных превращений основан на определении на кривой «тепловой поток – температура» точки начала отклонения от монотонности, определяемой пересечением экстраполяции низкотемпературной ветви пика кривой с базовой линией. Интеграл от разности тепловых потоков по температуре в пересчете на единицу массы дает удельную теплоту фазового или структурного превращения. С учетом отнесения к диапазону температуры, в котором осуществлено измерение разности тепловых потоков, по данному интегралу в пересчете на единицу массы определяется удельная теплоемкость образца.

Калориметры выпускают в модификациях DSC-60 Plus, DSC-60A Plus, отличающихся наличием в DSC-60A Plus встроенного автосамплера. Калориметры состоят из измерительного блока с калориметрическими ячейками, размещенными внутри программно-управляемой печи, системы контроля температуры образца, системы контроля атмосферы образца, конструктивно расположенных в одном металлическом корпусе, и автоматической системы управления. На задней панели корпуса калориметров расположены входы для подсоединения внешних устройств и штуцеры для подключения и прокачки хладоносителя и продувки инертным защитным газом. Датчик калориметров представляет собой монолитный диск, на котором размещаются измеряемая ячейка и ячейка сравнения. Измерение температуры осуществляется дифференциальной термопарой по принципу термокомпенсации.

Управление измерительным блоком, процессом измерений и обработки выводимой информации в калориметрах осуществляется посредством программного обеспечения «TA-60WS» или «LabSolutions TA» с помощью автоматической системы управления с персонального компьютера. Автоматическая система управления может включать также рабочую станцию системы термического анализа TA-60WS.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1, внешний вид рабочей станции TA-60WS на рисунке 2.

Схема пломбирования калориметров от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

На передней панели калориметров находится индикаторный модуль температуры, позволяющий отслеживать температуру печи в режиме реального времени в целях безопасного извлечения или установки образцов.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на маркировочную табличку, расположенную на задней стенке корпуса измерительного блока калориметра. Фото маркировочной таблички представлено на рисунке 4.

Нанесение знака поверки и знака об утверждении типа на средство измерений не предусмотрено.



а)



б)

Рисунок 1 – Общий вид калориметров: а) – DSC-60 Plus, б) – DSC-60A Plus



Рисунок 2 – Внешний вид рабочей станции TA-60WS



Рисунок 3 – Схема пломбирования калориметров дифференциальных сканирующих
DSC-60 Plus

1 – замки на рабочей поверхности калориметров DSC-60 Plus

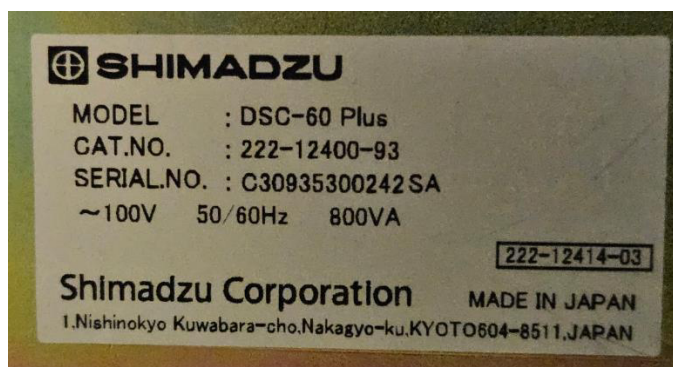


Рисунок 4 – Маркировочная табличка с буквенно-цифровым обозначением заводского
номера

Программное обеспечение

Калориметры оснащены программным обеспечением, состоящим из встроенного и автономного ПО.

Встроенное ПО включает в себя ПО, предустановленное в автоматизированной части в корпусе калориметра (далее - встроенное ПО калориметра), и может включать ПО рабочей станции TA-60WS.

Встроенное ПО калориметра разработано изготовителем специально для решения задач измерения температуры и дифференциальной термо-ЭДС датчика калориметра.

Встроенное ПО рабочей станции TA-60WS осуществляет преобразование и передачу поступающих от автономного ПО управляющих сигналов, а также преобразование и передачу сигналов по результатам измерения данных. Передача сигналов в обоих случаях осуществляется без возможности внесения изменения в ПО.

Все виды встроенного ПО защищены от несанкционированного вмешательства микроконтроллерами.

Метрологически значимой является часть встроенного ПО, отвечающая за процесс измерений и защиту передаваемых данных.

Автономная ПО устанавливается на персональный компьютер и в зависимости от комплектации может быть двух видов: «TA-60WS» и «LabSolutions TA». Защита от несанкционированного доступа к автономному ПО осуществляется разграничением прав доступа с помощью пароля.

Автономное ПО «TA-60WS» либо «LabSolutions TA» обеспечивает обработку и архивацию измеренных данных (значений температуры, теплового потока, оценку количества теплоты, расчет удельной теплоты фазовых переходов и структурных превращений, удельной теплоемкости), контроль и отображение в реальном времени результатов измерений и текущих условий, хранение результатов измерений, проведение процедуры градуировки калориметра, а также обеспечивает настройку и управление его работой, в том числе выбор режимов и установку параметров измерений. Автономное ПО получает данные от калориметра по интерфейсу RS-232C.

Метрологически значимыми являются части всех видов автономного ПО, отвечающие за обработку, хранение и защиту измеренных данных.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	В комплектации с-автономным ПО «ТА-60WS»		В комплектации с-автономным ПО «LabSolutions TA»	
	Встроенное ПО	Автономное ПО	Встроенное ПО	Автономное ПО
Идентификационное наименование ПО	—	TA-60WS	—	LabSolutions TA
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.XX	1.XX	1.XX	1.YY
Цифровой идентификатор ПО	—			
*) Версии автономного ПО «ТА-60WS» и всех типов встроенного ПО «1.XX» имеет значения для «XX» 40 и выше. Версия автономного ПО «LabSolutions TA» «1.YY» имеет значения для «YY» 00 и выше. Метрологически значимые части всех видов встроенного и автономного ПО остаются неизменными для данного типа калориметров и в версии ПО обозначаются «1.»				

Поднятие/опускание печи осуществляется при нажатии на передней панели калориметра соответствующей кнопки. Драйвер контроллера положения печи не связан с ПО и не несет метрологически значимых функций. На передней панели калориметра располагается индикаторный модуль температуры для отображения температуры печи. Драйвер контроллера температуры печи получает сигнал от термопары, не связан с ПО, не несет метрологически значимых функций, выполняет роль индикатора для информирования оператора о возможности открытия печи в целях безопасного извлечения или установки образцов.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	DSC-60 Plus	DSC-60A Plus
Диапазон показаний температуры, °C: – обычная система: 1) без использования камеры с охлаждением жидким азотом 2) при использовании камеры с охлаждением жидким азотом – система с автоохлаждением 1) с системой промежуточного охлаждения 2) с системой охлаждения LN ₂ 3) без использования камеры с охлаждением жидким азотом	от температуры окружающей среды до +600 от -140 до +600 от -50 до +500 от -130 до +500 от комнатной до +600	
Диапазон измерений температуры*, °C – обычная система: 1) без использования камеры с охлаждением жидким азотом 2) при использовании камеры с охлаждением жидким азотом – система с автоохлаждением 1) с системой промежуточного охлаждения 2) с системой охлаждения LN ₂ 3) без использования камеры с охлаждением жидким азотом	от +30 до +600 от +30 до +600 от +30 до +500 от +30 до +500 от +30 до +600	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	±2,0	
Диапазон измерений удельной теплоты фазовых и структурных превращений*, кДж/кг	от 200 до 1000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоты, %	±5,0	
Диапазон измерений удельной теплоемкости*, Дж/(кг·K)	от 200 до 2000	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоёмкости, %	±5,0	
*) диапазоны показаний и измерений приведены для максимально полной комплектации модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus; диапазоны измерений для конкретного образца калориметра указываются в руководстве по эксплуатации		

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	DSC-60 Plus	DSC-60A Plus
Программируемая скорость нагрева/охлаждения (система с охлаждением)	от 0,1 °С/ч до 99,9 °С/мин установка на 0,1 °С/мин или 0,1 °С/ч увеличение/уменьшение максимальная скорость нагрева до +400 °С: 80 °С/мин; максимальная скорость нагрева до +500 °С: 10 °С/мин	
Габаритные размеры, мм, (измерительный блок) не более:		
Глубина	320	
Ширина	500	
Высота	290	
Масса, кг, не более	28	31
Средняя наработка на отказ, ч	10 000	
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С - атмосферное давление, гПа - относительная влажность воздуха, %	от +5 до +40 от 84 до 106,7 от 15 до 80	

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность калориметров

Наименование	Обозначение	Количество
Калориметр дифференциальный сканирующий	DSC-60 Plus / DSC-60A Plus	1 шт.
Руководство по эксплуатации	Калориметр дифференциальный сканирующий модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus. Руководство по эксплуатации	1 экз.
Дополнительно в комплект поставки могут включаться: - системы охлаждения; - системы продувки, в том числе вакуумные насосы и компрессоры; - комплекты стандартных образцов; - прессы с пресс-формами; - тигли; - наборы для пробоподготовки.		

Сведения о методиках (методах) измерений

Глава 4 документа «Калориметры дифференциальные сканирующие модификаций DSC-60 Plus, DSC-60A Plus. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температур от 260 до 870 К, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 2 июня 2021 г. № 925;

Стандарт предприятия фирмы «Shimadzu Corporation», Япония»

Изготовитель

Фирма «Shimadzu Corporation», Япония

Адрес: Nishinokyo-Kuwabaracho, Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8511, Japan/ Нисинокё-Кувабаратё, Накагё-ку, Киото, 604-8511, Япония

Web-сайт: www.shimadzu.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01 (факс: +7 (812) 713-01-14)

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» февраля 2024 г. № 391

Регистрационный № 72664-18

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики дозрывных концентраций «ДДК»

Назначение средства измерений

Датчики дозрывных концентраций «ДДК» предназначены для измерений дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей в воздухе рабочей зоны, а также сигнализации о достижении измеряемой величиной заданных пороговых значений.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков дозрывных концентраций «ДДК» (далее - датчики) - опико-абсорбционный, основанный на избирательном поглощении инфракрасного излучения молекулами углеводородов в диапазоне длин волн от 3,3 до 3,5 мкм.

Способ забора пробы – диффузионный.

Датчики представляют собой стационарные одноканальные приборы непрерывного действия.

Корпус датчиков изготавливают из алюминиевого сплава, окрашиваемый в цвета по заказу заказчика (цвет по умолчанию – оранжевый).

Датчик представляет собой модульную сборочную единицу и состоит из:

- модуля измерительного трансмиттера с индикатором (далее - МИТ) с цифровой индикацией результатов измерений с ламелями для присоединения инфракрасного чувствительного элемента с одной стороны и гибкими выводами для монтажа в распределительной взрывозащищенной коробке;

- чувствительного элемента в виде сменного оптического датчика;
- модуля чувствительного элемента со сменными фильтрами и установленным гасителем пламени;
- коробки распределительной с кабельными вводами;
- комплекта монтажных частей.

Управление датчиком осуществляется с помощью магнитного инструмента. Органы управления датчиком (магнитные кнопки управления «●» и «▼») расположены на лицевой панели МИТ.

Датчики имеют светодиодный индикатор, обеспечивающий отображение:

- результатов измерений содержания определяемых компонентов (измеренное значение и единица измерений);
- меню пользователя;
- служебной информации.

Датчики обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного светодиодного индикатора;
- формирование аналогового сигнала от 4 до 20 мА в диапазоне показаний датчиков;
- формирование цифрового сигнала, интерфейс RS-485 (Modbus RTU);
- силовые реле («сухой контакт»): «ПОРОГ 1» (предупредительный), «ПОРОГ 2» (аварийный), «СБОЙ» (внутренняя неисправность датчика).

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Конструкцией датчиков предусмотрено пломбирование корпуса мастикой пломбировочной (пластином для опечатывания) от несанкционированного доступа в местах установки винтовых соединений. Схема пломбирования датчиков приведена на рисунке 1.

Заводской номер датчиков в виде цифрового обозначения наносится методом гравировки на шильд, расположенный на лицевой панели корпуса распределительной коробки.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

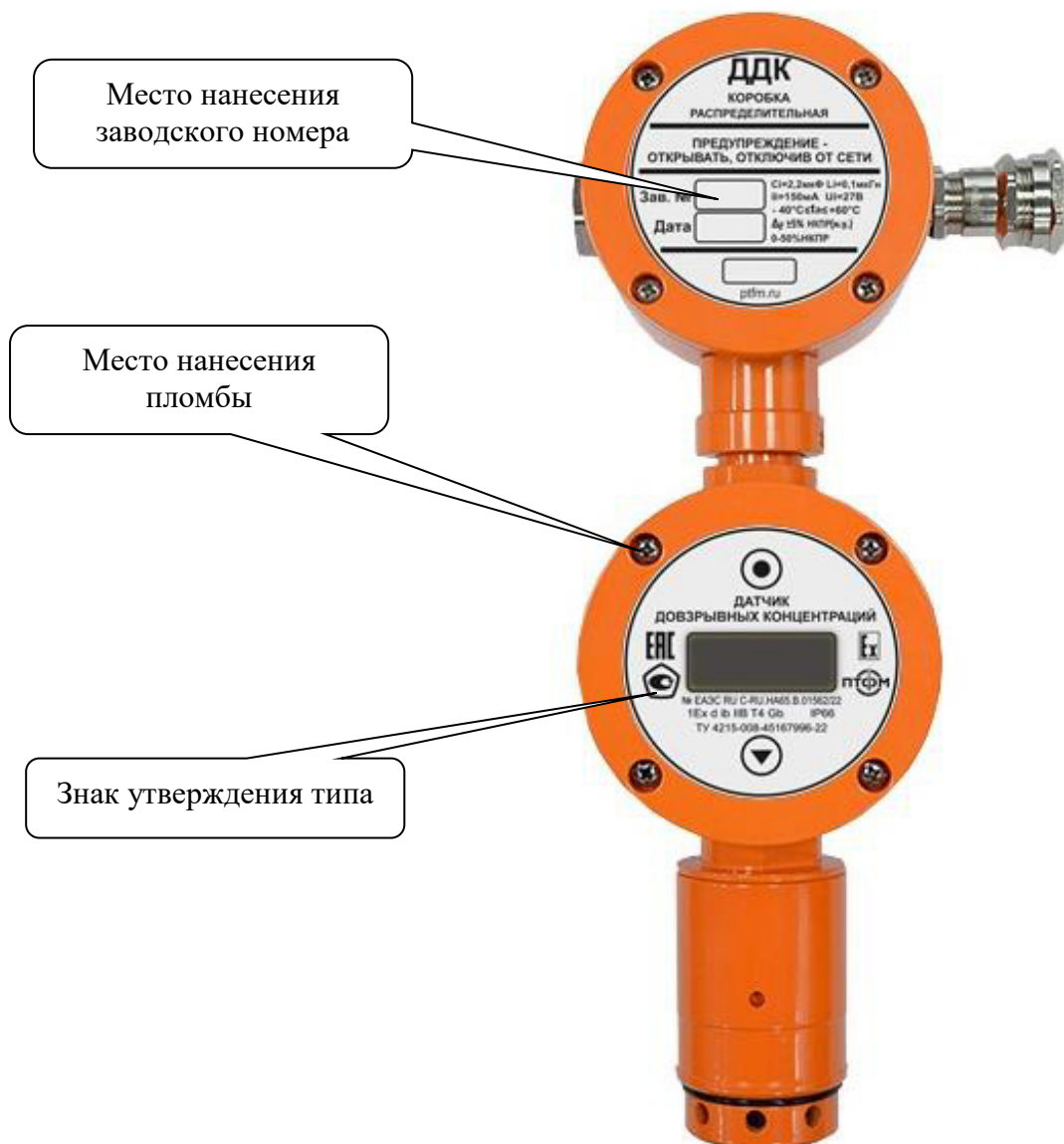


Рисунок 1 – Общий вид датчиков дозрывных концентраций «ДДК»

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов и сигнализации о достижении пороговых значений в воздухе рабочей зоны.

Встроенное ПО обеспечивает:

- измерение дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров в воздухе рабочей зоны;
- отображение измерительной информации на встроенном светодиодном индикаторе датчика;
- формирование выходных аналогового и цифрового сигналов;
- самодиагностику, с отображением кода ошибки на индикаторе датчика и передачей её на внешние устройства;
- градуировку нуля чувствительности;
- настройку и приём установочных параметров детектируемого газа, и их хранение в энергонезависимой памяти;
- сигнализацию при достижении установленных пороговых значений.

Встроенное ПО датчиков реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) непрерывное сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми значениями срабатывания сигнализации;
- 2) непрерывную самодиагностику аппаратной части датчика.

Программное обеспечение идентифицируется путем вывода на светодиодный индикатор номера версии ПО по запросу через меню датчика.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков.

Датчики имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «Средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ddk_v1.01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор ПО	AFE3

Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значение цифрового идентификатора, указанное в таблице, относится только к файлу встроенного ПО указанной версии.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики датчиков

Определяемый компонент ²⁾ (канал измерений)	Диапазон измерений ¹⁾		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 0,9, с
	довзрывоопасной концентрации, % НКПР ³⁾	объемной доли, %	довзрывоопасной концентрации, % НКПР	объемной доли, %	
Метан (CH ₄)	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±5	±0,22	30
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±5	±0,09	30
Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	±0,07	30
Пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 50	от 0 до 0,55	±5	±0,06	30
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5	±0,07	30
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 50	от 0 до 1,0	±5	±0,1	30
Пары нефтепродуктов ⁴⁾	от 0 до 50	-	±5	-	30

Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.

¹⁾ Диапазон показаний для всех датчиков от 0 до 100 % НКПР.

²⁾ Градуировка осуществляется изготовителем на один из указанных в таблице компонентов (определяется при заказе).

³⁾ Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей (за исключением паров нефтепродуктов) указаны в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020.

⁴⁾ Градуировка осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов (определяется при заказе):

- бензин авиационный (ГОСТ 1012-2013),
- бензин неэтилированный (ГОСТ Р 51866-2002, ГОСТ Р 51105-97),
- топливо авиационное (ГОСТ Р 52050-2006),
- керосин (ОСТ 38 01408-86 и ТУ 38.401-58-8-90),
- дизельное топливо ЕВРО (ГОСТ Р 52368-2005, ГОСТ 32511-2013),
- дизельное топливо (ГОСТ 305-2013),
- уайт-спирит (ГОСТ 3134-78),
- топливо для реактивных двигателей (ГОСТ 10227-86).

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний датчиков, в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10 °С от температуры при которой была определена основная погрешность, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,4
Пределы допускаемого изменения показаний датчиков за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,2
Время прогрева датчиков, мин, не более	15

Таблица 4 – Технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание датчиков осуществляется напряжением постоянного тока, В	от 20 до 27
Электрический ток, потребляемый датчиками при напряжении 24 В, мА, не более	150
Габаритные размеры датчиков, мм, не более: - длина - ширина - высота	95 66 330
Масса, кг, не более:	3,0
Датчики выполнены во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты	1ExdibIIBT4Gb
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	IP66
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	30 000
Средний срок службы, лет	10
Условия эксплуатации - диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С - диапазон относительной влажности при температуре 25 °С, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +60 от 0 до 98 от 84 до 106

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на шильд, расположенный на лицевой панели корпуса датчика, методом металлографии (Рисунок 1).

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик дозрывных концентраций «ДДК»	ГКПС 68.00.00.000-12	по заказу
Руководство по эксплуатации	ГКПС 68.00.00.000 РЭ	1 экз.
Магнитный ключ	-	1 шт.
Штуцер поверочный	ГКПС 68.00.00.003	1 шт.
Комплект монтажных частей*	ГКПС 68.00.01.000	1 комп.
Методика поверки*	-	1 экз.
* По запросу заказчика		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ГКПС 68.00.00.000 РЭ «Датчик дозрывных концентраций «ДДК». Руководство по эксплуатации»: раздел 2 «Использование по назначению», раздел 3 «Техническое обслуживание».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов;

ТУ 4215-008-45167996-22 (ГКПС 68.00.00.000 ТУ) Датчик дозрывных концентраций «ДДК». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПОЛИТЕХФОРМ-М»
(ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М»)

ИНН 7724187733

Юридический адрес: 115404 г. Москва, ул. Рязская, д. 13, к. 1

Адреса мест осуществления деятельности:

115404, г. Москва, ул. Рязская, д. 13, к. 1

143403, Московская обл., г. Красногорск, ул. Речная, д. 8

Телефон: 8 (495) 146-69-69/8(800) 555-91-81

E-mail: office@ptfm.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.