



НА ПУТИ К 35-ЛЕТИЮ

РОССИЙСКИЙ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЗАВОД



МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ



КАТАЛОГ
ПРОДУКЦИИ
2026

Региональные и международные партнеры



Россия

Сеть удаленных офисов

Новосибирск

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
Адрес: ул. Челюскинцев, д. 36/1, оф. 206
Телефон: +7 383 202-16-11
Моб.: +7 960 785-86-63
E-mail: zapsib@elemer.ru

Самара

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
Адрес: Коллективный переулок, д. 2
Телефон: +7 846 219-21-12
Моб.: +7 929 707-77-28
E-mail: solovev@elemer.ru

Сеть региональных партнеров

Брянск

ООО «Элемер-Брянск»
Адрес: ул. Флотская, д. 6, оф. 5
Телефон/факс: +7 4832 58-19-22
E-mail: struchnikov@mail.ru

Волгоград

ООО «Элемер-Волга»
Адрес: ул. им. Пархоменко, д. 2А, пом. 1001
Телефон/факс: +7 8442 44-48-90, 44-07-56
E-mail: elemer-volga@mail.ru

Воронеж

ООО «ЭЛЕМЕР-ВОРОНЕЖ»
Адрес: ул. Ленинградская, д. 68
Тел. / факс: +7 473 222-11-42, 222-11-20
Моб.: +7 952 955-22-38, +7 473 259-55-84
E-mail: elemer-vrn@elemer-vrn.ru

Краснодар

ООО «Элемер-Кубань»
Адрес: ул. Достоевского, д. 84, оф. 502
Телефон/факс: +7 861 298-35-98
Моб.: +7 903 411-60-37
E-mail: elemer-kuban@mail.ru

Красноярск

ООО «Элемер-Красноярск»
Адрес: ул. Академика Павлова, д. 1, стр. 2, п. 12
Телефон: +7 391 204-64-32
Моб: +7 905 976-52-60
E-mail: krasnoyarsk@elemer.ru

Пермь

ООО «Элемер-Пермь»
Адрес: ул. Генерала Наумова, д. 8
Телефон/факс: +7 342 219-56-90
E-mail: elemer-perm@el-scada.ru

Рязань

ООО «Элемер-Ока»
Адрес: Касимовское шоссе, д. 63, корп. 2
Телефон/факс: +7 4912 701-997, 701-998
Моб.: 8 910 626-93-41
E-mail: elemer-oka@elemer-oka.ru

Санкт-Петербург

ООО «Элемер-Северо-Запад»
Адрес: Лиговский пр-кт, д. 254
Телефон: +7 800 444-33-01, 812 335-48-58
E-mail: elemernw@elemernw.ru

Саратов

ООО СЦ «ЭЛЕМЕР-С»
Адрес: ул. Тверская, д. 36Б
Телефон/факс: +7 8452 74-45-45, 32-27-18
E-mail: elemer-s@elemer.ru

Тюмень

ООО «ЭЛИОН-Тюмень»
Адрес: ул. Комбинатская, д. 52а, пом. 1
Телефон: +7 3452 215-655
E-mail: elion@elion-to.ru

Уфа, Республика Башкортостан

ООО «ЭЛЕМЕР-УФА»
Адрес: пр-кт Октября, д. 180
Телефон: +7 347 246-44-65
E-mail: elemer@elemerufa.ru

Челябинск

ООО «Элемер-Регион-Урала-Сибири»
Адрес: Комсомольский пр-кт, д. 19А, п. 10
Телефон/факс: +7 351 225-34-39, 225-34-29
E-mail: elemer-rus@mail.ru

Дополнительные офисы партнеров

Белгород

ООО «ЭЛЕМЕР-ВОРОНЕЖ»
Адрес: ул. Пушкина, д. 49 «А», оф. 35
Телефон/факс: +7 4722 22-30-25
Моб.: +7 919 229-98-48
E-mail: elemer-vrn-bel@mail.ru

Владивосток

ООО «Элемер-Красноярск»
Адрес: пр-кт Красного Знамени, д. 111А, оф. 5
Телефон: +7 4232 49-23-02
Моб: +7 901 724-88-18
E-mail: dv@elemer.ru

Екатеринбург

ООО «Элемер-Пермь»
Адрес: ул. Крупносортщиков, д. 14, оф. 401
Моб.: +7 912 582-98-47
E-mail: elemer-ekb@el-scada.ru

Иркутск

ООО «Элемер-Красноярск»
Адрес: ул. Киевская, д. 14, оф. 203
Телефон: +7 395 278-64-78
E-mail: baikal@elemer.ru

Казань, Республика Татарстан

Адрес: ул. Зои Космодемьянской, д. 3, оф. 2
Телефон: +7 843 230-48-75
E-mail: elemerkazan@elemerufa.ru

Нижний Новгород

ООО «Элемер-Ока»
Адрес: ул. Родионова, д. 192Д, оф. 101
Телефон: +7 831 231-00-52
Моб.: +7 905 185-39-31
E-mail: elemer-nn@elemer-oka.ru

Омск

ООО «Элемер-Регион-Урала-Сибири»
Адрес: ул. Герцена, д. 268, оф. 109
Телефон: +7 3812 68-10-78, доб. 220
Моб.: +7 904 320-50-05
E-mail: omsk-elemer-rus@mail.ru

Зарубежье

Минск, Беларусь

ООО «Элемер-Техно»
Адрес: ул. Стебенева, д. 20, корп. 2, оф. 215
Телефон/факс: +375 17 378-94-45
E-mail: info@elemer.by

Алматы, Казахстан

ТОО «НПП Гамма»
Адрес: ул. Наурызбай Батыра, д. 8
Телефон: +7 727 318-78-78
E-mail: kip@npp-gamma.kz

Ташкент, Узбекистан

ООО «ЕЛЕМКПР»
Адрес: ул. Мукими, д. 178
Телефон: +998 71 278-29-06
Телефон/факс: +998 71 278-33-39
E-mail: info@elemer.uz; elemer.uz@mail.ru

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ		Исполнения						
		Ex	Exd	Exdia	Вибропрочное	Для холодного климата	Одобрено для предприятий ПАО «Газпром»	Заключение МИНПРОТОРГа (ппрф №719 от 17.07.2015 г.)
Преобразователи давления	МТИ-100 (манометр электронный точных измерений)	•			•			
	ЭКМ-1005 (манометр электронный)	•	•				•	
	ЭКМ-2005 (манометр электронный)		•			•	•	
	AIP-10L	•	•					
	AIP-10LN	•	•					
	AIP-10H	•	•		•	•		
	AIP-10SH		•			•		
	AIP-20/M2-H	•	•	•		•	•	•
	AIP-20/M2-H, AIP-20/M2-H-ГС, AIP-20/M2-MB	•	•	•		•	•	
	Сапфир 22ЕМ							
Запорная арматура	ЭЛЕМЕР-AIP-30M, AIP-30M-FF	•	•	•		•	•	
	КШМ-15, КШМ-20, СВН-МЭ							
Термометры цифровые	ЭЛЕМЕР-БК							•
	ТКП-150 (термометр контактный показывающий)		•			•		
	ТЦМ 9410Ex/М1	•						
Преобразователи прецизионные	ТЦМ 9410/М2							
	ПТ 0304-ВТ	•	•			•		
Многоточечные средства измерения температуры	ТП 0199	•						
	ТПУ 0304/М3-1W	•	•					
Вставки термочувствительные	ТВТ 1001; ТВТ 1002	•	•		•	•		
	ТВТ 2001; ТВТ 2002	•	•			•	•	
Преобразователи температуры	ТС-1088, ТС-1388	•			•	•		•
	ТС-0295, ТС-1288				•	•		•
	ТС-1187Exd		•		•	•		•
	ТС-1388/xxM без МПИ	•			•			
	ТП-2088, ТП-0198, ТП-2488	•			•	•		•
	ТП-1388, ТП-0195, ТП-1085	•			•	•		•
	ТП-0395	•				•		•
	ТП-2388, ТП-0188	•			•	•		•
	ТП-2187Exd		•		•	•		•
Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом	ТПУ-205, ТПУ-205-H	•	•		•	•		
	ТПУ 0304/М1-H, ТПУ 0304/М3-H	•	•		•	•	•	•
Термопреобразователи универсальные	ТПУ 0304/М2-H	•	•			•	•	
	ТПУ 0304/М3-MB		•			•	•	
Термопреобразователи универсальные с цифровым интерфейсом 1-Wire	ТПУ 0304/М3-1W	•						
Защитная арматура	Гильзы ГЗ-015, ГЗ-016, ГЗ-017							
Вспомогательная арматура	Бобышки БП, БС							
	Штуцеры передвижные и переходные							
Преобразователи температуры и влажности	РОСА-10/М1, /М2	•						
	РОСА-10/М3, /М4							
	ИПТВ-056	•						
Измеритель-регулятор температуры и влажности	ИПТВ-206							
	ИРТВ-5215 (2-канальный)							

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ		Исполнения					
		Ex	Exd	Exdia	Вибропрочное	Для холодного климата	Одобрено для предприятий ПАО «Газпром»
Расходомеры-счетчики электромагнитные	ЭЛЕМЕР-РЭМ 420		•				
	ЭЛЕМЕР-РЭМ 485		•				
	ЭЛЕМЕР-РЭМ 100						
	ЭЛЕМЕР-РЭМ 420П						
	ЭЛЕМЕР-РЭМ ППД		•				
Устройства имитационно-поверочные	Имитатор ИПУ-01						
	Расходомеры-счетчики вихревые	•	•	•			
	Счетчики тепловой энергии, расхода газа и пара	•	•	•			
Сигнализаторы уровня и потока	ЭЛЕМЕР-СТ-365	•	•	•			
	ЭЛЕМЕР-СТД-31		•			•	
	ЭЛЕМЕР-СВУ-21	•	•	•		•	
	ЭЛЕМЕР-СВ-11	•	•	•		•	
	ЭЛЕМЕР-СПГ-51(52)	•	•	•		•	
Уровнемеры	ЭЛЕМЕР-УПП-11	•	•				
	ЭЛЕМЕР-УР-31		•				
	ЭЛЕМЕР-УР3-41	•	•				
	ЭЛЕМЕР-УПМ-51	•		•		•	
Блок преобразования и регулирования сигналов	ЭЛЕМЕР-БПРС-51/ М1/М2	•					
	ЭЛЕМЕР-БРИЗ	•					•
Активные барьеры искрозащиты	ЭЛЕМЕР-БРИЗ МТ-ХХ						
	ЭЛЕМЕР-БРИЗ ТМ2-Ex	•					•
	ЭЛЕМЕР-БРИЗ 485-Ex	•					
Барьер-разветвитель	ЭЛЕМЕР-БРИЗ 420-Ex/К1-12Р	•					•
	Пассивный барьер искрозащиты	•					
Модули УСО	ЭЛЕМЕР-ЕL-4000						
	ИРТ 5920Н						
Измерители-регуляторы технологические	ИРТ 5930Н						
	ИРТ 5922Д						
	ИРТ 5922-МВ						
Термометры многоканальные	ТМ 5102, ТМ 5103, ТМ5104						
	ЭЛЕМЕР-ВКМ-360А, ЭЛЕМЕР-ВКМ-360Б						
Регистраторы технологические	КП-1Е, КП-140Е						
	КС-1Е, КС-2Е						
Регистраторы видеографические	РМТ 79	•					
	РМТ 19	•					
	РМТ 59	•					
	РМТ 59М	•					
	ИП 0304/М3-Н	•	•			•	•
Измерительные преобразователи модульные	ИП 0304/М1-Н	•			•		•
	ИП 205, ИП 205Н	•					
	ИПМ 0399/М0-Н	•				•	
	ИПМ 0399/М2						
	ИПМ 0399/М3	•					
	ИБП 916						
Блоки питания	БП 916						
	БП 906						
	БПИ 24/1-1						

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ		Исполнения					
		Ex	Exd	Exdia	Вибропрочное	Для холодного климата	Одобрено для предприятий ПАО «Газпром»
Блоки питания и преобразования сигналов	БППС 4090Ex/М11	•					
	БППС 4090/М11-44	•					
Устройства защиты от импульсных перенапряжений	ЭЛЕМЕР-УЗИП	•	•	•		•	
	Модуль сетевого фильтра и защиты от электромагнитных помех МZ-03						
Измерители (индикаторы)	ИТЦ 420/М3-5	•	•			•	
	ИТЦ 420/М4-1, /М4-2	•				•	
	ИТЦ 420/М2-5	•	•				
HART-модемы	НМ-10/У, НМ-20/У1, НМ-20/У2						
Автоматический калибратор давления	ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)						
Манометр цифровой эталонный	ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)						
Калибраторы давления портативные	ЭЛЕМЕР-ПКД-160						
Калибраторы давления портативные	ЭЛЕМЕР-ПКД-260	•					
Калибраторы давления малогабаритные	ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030	•					
Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов	ЭЛЕМЕР-ПКДС-210	•					
Преобразователи давления эталонные	ПДЭ-020, ПДЭ-020И, ПДЭ-020Ex	•					
	ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)	•					
Калибраторы температуры сухоблочные	ЭЛЕМЕР-КТ-150К, ЭЛЕМЕР-КТ-200К, ЭЛЕМЕР-КТ-500К, ЭЛЕМЕР-КТ-650К, ЭЛЕМЕР-КТ-900К, ЭЛЕМЕР-КТ-1100К, КТ-110, ЭЛЕМЕР-КТ-500, ЭЛЕМЕР-КТ-650, ЭЛЕМЕР-КТ-650Н,						
	Устройство для реализации нулевой температуры						
Ампулы для реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90	ЭЛЕМЕР-УРНТ-01						
	Калибраторы температуры жидкостные						
Калибраторы температуры жидкостные переливные	ЭЛЕМЕР-ТК-М90(150, 250)-Т(-К, -КИ)						
	ЭЛЕМЕР-ТК-П150-Т(-К, -КИ)						
Калибраторы стандартных сигналов	ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000	•					
	ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012						
Термопреобразователи сопротивления эталонные	ИКСУ-260	•					
	ПТСВ 2-го и 3-го разрядов						
Термометры сопротивления платиновые эталонные	ЭТС 1-го и 2-го разрядов						
	Преобразователи термоэлектрические						
Платиновые эталонные	ППО 1-го, 2-го и 3-го разрядов						
	Автоматизированная система поверки термопреобразователей АСПТ						
Термометры цифровые эталонные	ТЦЭ-005/М2						
	ТЦЭ-005/М3						
Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура							
	Комплексные решения по оснащению лабораторий и метрологических центров: стенды метрологические						

Содержание

Калибраторы температуры

<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-150К(И)	4
<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-200К	12
<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-500К(И)	21
<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-650К(И)	30
<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-900К (/И)	39
<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-КТ-1100К (/И)	46

Калибраторы температуры эталонные

КТ-110	53
ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2, L)	57
ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2)	64

Калибратор температуры

ЭЛЕМЕР-КТ-650Н	70
----------------------	----

Устройство для реализации нулевой температуры

ЭЛЕМЕР-УРНТ-01	74
----------------------	----

Калибраторы температуры жидкостные

<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-ТК-М	77
---------------------------------------	----

Калибраторы температуры жидкостные переливные

<i>МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> ЭЛЕМЕР-ТК-П150	83
--	----

Термометры сопротивления платиновые эталонные

<i>НОВИНКА!</i> ЭТС 1-го и 2-го разрядов	88
--	----

Термометры сопротивления платиновые эталонные высокотемпературные

<i>НОВИНКА!</i> ВТС 1-го и 2-го разрядов	91
--	----

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные

ПТСВ 2-го и 3-го разрядов	94
---------------------------------	----

Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные

ППО	98
-----------	----

Ампулы для реализации реперных точек

Международной температурной шкалы МТШ-90	100
--	-----

Термометры цифровые эталонные

ТЦЭ-005/М2	102
ТЦЭ-005/М3	107

Система поверки термопреобразователей автоматизированная

АСПТ	111
------------	-----

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный

ИКСУ-260	114
----------------	-----

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012	120
------------------------	-----

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный

<i>НОВИНКА!</i> ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000	130
--	-----

Преобразователи давления эталонные

<i>НОВИНКА!</i> ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)	142
ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И	147

Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210	152
-----------------------	-----

Калибраторы давления портативные

ЭЛЕМЕР-ПКД-160	158
----------------------	-----

Калибраторы давления пневматические

ЭЛЕМЕР-ПКД-260	166
----------------------	-----

Калибраторы давления малогабаритные

ЭЛЕМЕР-КДМ-020	174
ЭЛЕМЕР-КДМ-030	179

Лабораторный автоматический калибратор давления

ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)	184
-------------------------	-----

Манометр цифровой эталонный

ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)	194
-------------------------	-----

Дополнительное оборудование и арматура

<i>НОВИНКА! МОДЕРНИЗАЦИЯ</i> Помпы, прессы	203
--	-----

Стенды метрологические

Комплексные решения по оснащению лабораторий и метрологических центров	227
--	-----



СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ
ИНТЕРГАЗСЕРТ
РОСС RU.31570.04ОГНО

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА
Ассоциации по сертификации «Русский Регистр»
№ ОГН1.RU.1415

Российская Федерация, 191014, Санкт-Петербург, Литейный пр., д. 45/8, лит. А, пом. 6Н
тел.: (812) 670-90-01, факс: (812) 670-90-02, e-mail: rr-head@rusregister.ru

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ОГН1.RU.1415.K00445

К 01214

Срок действия с 05.10.2023 по 04.10.2026

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН :

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

АДРЕС :

Российская Федерация, 124489, г. Москва,
г. Зеленоград, проезд 4807-й, д. 7, стр. 1
тел.: +7 (495) 987-12-38, доб. 218, факс: +7 (499) 735-02-59, e-mail: quality@elemer.ru

НАСТОЯЩИЙ СЕРТИФИКАТ УДОСТОВЕРЯЕТ:

Система менеджмента качества применительно к разработке, производству, поставке, ремонту и техническому обслуживанию измерительных преобразователей, электронных цифровых приборов и метрологического оборудования, предназначенных для измерения, контроля и регистрации температуры, давления, влажности, расхода, уровня и других неэлектрических величин

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

СТО Газпром 9001-2018

Разъяснения, касающиеся области распространения
сертификата соответствия, могут быть получены
в ОС или ЦОС ИНТЕРГАЗСЕРТ



Руководитель органа по сертификации

Эксперт

А.В. Владимирцев

подпись

инициалы, фамилия

И.Ю. Стручков

подпись

инициалы, фамилия

ИЗДАНИЕ: Москва, 2003, 100 экз. Т. 1/0008



национальная
система
аккредитации



росаккредитация
федеральная служба
по аккредитации

Аккредитация осуществлена российской национальной системой аккредитации - Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация), являющейся федеральным органом исполнительной власти, и действующей в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ "О аккредитации в национальной системе аккредитации". Аккредитация является официальным свидетельством компетентности лица осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации. Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, сформирован в автоматическом режиме и удостоверяет аккредитацию на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статус аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу <http://rfa.gov.ru/>



АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

RA.RU.330337

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ЭЛЕМЕР", ИНН 5044003551
124489, РОССИЯ, Г. МОСКВА, Г. ЗЕЛЕНОГРАД, ПР-Д 4807-Й, Д. 7, СТ. 1

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЭЛЕМЕР»

Дата внесения в реестр сведений
об аккредитованном лице 21 января 2025 г.

Дата
формирования
выписки
17 февраля 2025 г.

СЕРТИФИКАТ



Орган по сертификации CERT INTERNATIONAL s.r.o., основываясь на результатах аудита, проведенного в соответствии с процедурами сертификации, подтверждает, что система менеджмента качества:

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

Российская Федерация, 124489, город Москва,
город Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

в области:

Разработка, производство, поставка, ремонт и техническое обслуживание измерительных преобразователей, электронных цифровых приборов и метрологического оборудования, предназначенных для измерения, контроля и регистрации температуры, давления, влажности, расхода, уровня и других неэлектрических величин

соответствует требованиям стандарта:


ISO 9001:2015

Сертификат №: QMS-1162/B
Заказ №: 5501/04
Действителен с: 23.08.2025
Действителен до: 22.08.2028
(при условии прохождения ежегодных наблюдательных аудитов)



Руководитель
Органа по сертификации
23.08.2025

Статус сертификата может быть уточнен через QR-code или запрос в Орган по сертификации CERT International s.r.o.
ID 4773211, Rožňarska 66, 830 02 Bratislava-Nové Mesto, Slovakia
Tel.: +421290901639, www.certgroup.org, www.certin.sk, info@certin.sk

 национальная
система
аккредитации

 росаккредитация
федеральная служба
по аккредитации

Аккредитация осуществлена российским национальным органом по аккредитации - Федеральной службой по аккредитации (Росаккредитация). Входящая федеральная орган исполнительной власти, и действующая в соответствии с Федеральным законом от 28 декабря 2013 года № 412-ФЗ "Об аккредитации в национальной системе аккредитации". Аккредитация является официальным подтверждением компетентности лица осуществлять деятельность в определенной области аккредитации. Лицо не вправе ссылаться на наличие у него аккредитации в национальной системе для проведения работ по оценке соответствия за пределами утвержденной области аккредитации. Настоящий аттестат является выпиской из реестра аккредитованных лиц, сформирован в автоматическом режиме и заверяется аккредитацией на дату ее формирования. Актуальные сведения об области аккредитации и статус аккредитованного лица размещены в реестре аккредитованных лиц на официальном сайте Росаккредитации по адресу: <http://rsa.gov.ru>



АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

RA.RU.311317

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ЭЛЕМЕР", ИНН 5044003551
124489, РОССИЯ, ГОРОД МОСКВА, ГОРОД ЗЕЛЕНОГРАД, ПРОЕЗД 4807-Й, ДОМ 7, СТРОЕНИЕ 1

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭЛЕМЕР»

Дата внесения в реестр сведений
об аккредитованном лице 04 сентября 2015 г.

Дата
формирования
выписки
08 июля 2024 г.

ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — $-54...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Информативный цветной сенсорный экран
- Возможность подключения эталонного цифрового термометра ТЦЭ-005/МЗ
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №80030-20, ТУ 4381-125-13282997-2014



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 80030-20

Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-150К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне $-54...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. ЭЛЕМЕР-КТ-150К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке ТС и ТП, а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

ЭЛЕМЕР-КТ-150К позволяет проводить поверку ТС класса AA, A, B, C.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1И — повышенной точности (индекс заказа А и В). Технические и метрологические характеристики калибратора температуры с индексом заказа А соответствуют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.» для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «АА», «А», «В», «С», с индексом заказа В — для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «А», «В», «С» без использования внешнего эталонного термометра.

ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2И — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2И — оснащены 4-х каналным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (K, L, J, B, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

Краткое описание

- Нагрев и охлаждение термостатирующего блока осуществляются элементами Пельтье;
- Диапазон воспроизводимых температур — $-54*...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$ (* — при температуре окружающего воздуха не выше $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС 2-го или 3-го разряда;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- 2-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- USB-порт для подключения к ПК;
- Единица младшего разряда индикатора — 0,001 °С;
- Максимальное время нагрева:
 - от –45 до +20 °С — 25 мин;
 - от +20 до +150 °С — 60 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от +150 до +20 °С — 40 мин;
 - от +20 до –45 °С — 60 мин;
- Напряжение питания — ~187...242 В, 50±1 Гц;
- Потребляемая мощность — не более 300 Вт.
- Масса — не более 16 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-150К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30 согласно ГОСТ 14254-96;

Средний срок службы — не менее 5 лет;

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются НКГЖ.405173.003-01МП «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- один год для индекса заказа А;
- два года для индекса заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-КТ-150К

Модификация	«ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1» «ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1И»		«ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2» «ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2И»
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-54*...+150		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	Индекс заказа		
	A	B	B
	±(0,02 + 0,0002 × t)	±(0,03 + 0,0003 × t)	±(0,03 + 0,0003 × t)
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	±0,01		±0,01; ±0,005**
Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 60 мм, °С			
• от -54 до 0 °С включительно	±(0,02 + 0,0003 × t)		±(0,03 + 0,0004 × t); ±(0,03 + 0,001 × t)**
• свыше 0 до +150 °С			±(0,03 + 0,0004 × t); ±(0,03 + 0,0003 × t)**
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С	±(0,02 + 0,0001 × t)		±(0,02 + 0,0001 × t) ±(0,005+0,00005 × t)**

Здесь и далее в разделе «Метрология» — t — значение измеряемой/воспроизводимой температуры.

* — при температуре окружающего воздуха — не выше 20 °С;

** — для сменного блока сравнения.

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Ток	0...25 мА	$\pm(5 \times 10^{-5} \times I + 1)$ мкА
Напряжение	–100...0...100 мВ	$\pm(5 \times 10^{-5} \times U + 2)$ мкВ
Сопротивление	0...10 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом
	10...400 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом
	100...500 Ом**	$\pm 3 \times 10^{-2}$ Ом
	500...2000 Ом**	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом

Здесь и далее в разделе «Метрология» — I — значение измеряемой/воспроизводимой силы тока, U — значение измеряемого/воспроизводимого электрического напряжения, R — значение измеряемого/воспроизводимого электрического сопротивления.

* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;

** — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С
10М, 50М, 53М, 100М	от –50 до 0 включительно	$\pm 0,015$
	свыше 0 до +200	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,015$

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С
10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	свыше 0 до +600	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
1000П; Pt1000	от 0 до +250	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
ТХА (К)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
	свыше 0 до +500 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше +500 до +1372	$\pm 0,1^*$
ТХК (L)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше 0 до +800	$\pm 0,1^*$
ТХКн (E)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше 0 до +1000	$\pm 0,1^*$
ТЖК (J)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
	свыше 0 до +760 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше +760 до +1200	$\pm 0,1^*$
ТПР (B)	от +250 до +700 включительно	$\pm 0,8^*$
	свыше +700 до +1820	$\pm 0,3^*$
ТПП (S), ТПП (R)	от -50 до +250 включительно	$\pm 0,5^*$
	свыше +250 до +1768,1	$\pm 0,3^*$
ТВР (A-1)	от 0 до +2500	$\pm 0,5^*$
ТВР (A-2)	от 0 до +1800	$\pm 0,3^*$
ТВР (A-3)	от 0 до +1800	$\pm 0,3^*$
ТМК (T)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
	свыше 0 до +400	$\pm 0,1^*$
ТМК (M)	от -200 до +100	$\pm 0,15^*$
ТНН (N)	от -200 до 0 включительно	$\pm 0,25^*$
	свыше 0 до +600 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше +600 до +1300	$\pm 0,15^*$

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

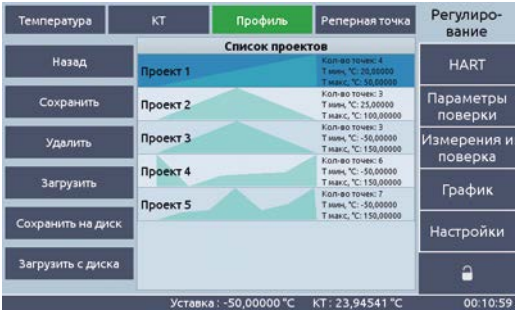
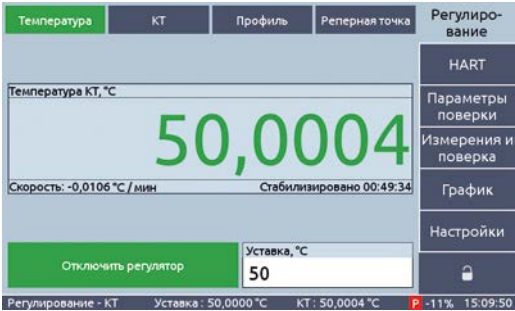
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона		Нормативный документ
	в диапазоне отрицательных температур	в диапазоне положительных температур	
Единицы температуры	3	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1		Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4		Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3		Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулиро- вание																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение при 4 мА, %</th> <th>Отклонение при 12 мА, %</th> <th>Отклонение при 20 мА, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-0,022</td> <td>-0,060</td> <td>-0,081</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %	1				2				3	-0,022	-0,060	-0,081	4				HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %																					
1																								
2																								
3	-0,022	-0,060	-0,081																					
4																								
Проверить		Подстроить																						
Установка: 55,000 °C КТ: 40,565 °C 11:56:48																								

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулиро- вание															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение, %</th> <th>Скорость, °C/мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.	1			2			3	-	-	4			Т мин, °C: 25 КТ Т макс, °C: 60 КТ Время готовности, мин.: 1 Коридор готовности, °C: 0,5		HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.																	
1																			
2																			
3	-	-																	
4																			
ПУСК Восстановить заводские градуировочные коэффициенты																			
Установка: 55,000 °C КТ: 40,556 °C 11:56:55																			

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулиро- вание
Температура, °C: 26	Коридор готовности, °C: 5		HART
Атмосферное давление: 751 мм рт.ст.	Время готовности, мин.: 2		Параметры поверки
Относительная влажность, %: 62	Тип протокола: протокол поверки		Измерения и поверка
ФИО поверителя: Поверитель			График
			Настройки
Регулирование - КТ Установка: 50,0000 °C КТ: 50,0250 °C P: -2% 15:11:52			

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулиро- вание
№	Установка, °C	Скорость, °C/м	Коридор, °C
1	50	-	0,5
2	100	-	0,5
3	50	-	0,5
Редактировать точки Проекты точек Выбор типа точки: Нет			
Установка: 55,000 °C КТ: 40,455 °C 11:58:13			

Режим «измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулиро- вание
Эталон, °C: 53,23525	Установка, °C: 100,00000		HART
Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин
1	119,747	50,90808	0,72579
2			-2,183
3			0,565
4			
Идет поверка Установка: 100,00000 °C КТ: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31			

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулиро- вание
№	Имя	Размер	
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13.89 кБ	
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16.47 кБ	
Копировать Удалить			
Установка: 50,0000 °C КТ: 50,1042 °C 15:14:08			

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

Общие настройки	Сведения	ТЦЭ и ЭТП	Регулиро- вание
Эталон для ТЦЭ <input checked="" type="checkbox"/> ЭТП-1 (ТЦ) 22,929 °C <input type="checkbox"/> ЭТП-2 (ТЦ) 0,225 °C	Название ЭТП: ПТСВ-3Г-3 Разряд эталона: 3 Заводской номер: 1290 Название ТЦЭ: ТЦЭ-005/М3 Заводской номер ТЦЭ: 221-0120	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки	
Отключить Параметры ЭТП			
КТ: -10,000 °C Установка: -10,000 °C КТ: 22,921 °C 00:10:18			

Общие настройки	Сведения	ТЦЭ и ЭТП	Регулиро- вание
Кол-во усреднений: 1 Кол-во знаков Т: 3 Дата и время: 2022.02.10 09:27:32 Авт. блокировка экрана: нет	Управление с ПК Сервисные функции Поверка ИМКТ Обновить ПО	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки	
КТ: -10,000 °C Установка: -10,000 °C КТ: 23,076 °C 09:27:32			

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Режим работы под управлением внешнего ПО — программа АРМ ПТП осуществляет:

- управление сетью калибраторов температуры;
- задание профилей автоматической работы;
- настройка измерительных каналов ИМКТ;
- сбор оперативной информации, организация её хранения;
- обработка и анализ полученных данных;
- формирование протоколов поверки;
- возможность полностью автоматизированного расчета расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Дополнительное оборудование

ЭЛЕМЕР-КТ-150К поддерживает подключение эталонных платиновых термометров ПТСВ через цифровой эталонный термометр ТЦЭ-005/М3. Подробное описание ПТСВ и ТЦЭ-005/М3 находится в одноименных главах.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения

Таблица 4

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в		
Глубина	Диаметр для		термостатирующем блоке для		сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2
	ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2	
180 (155 без крышки для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1)	4,5		2	—	1
	5,5		1	—	—
	6,5		2	2	2
	8,5		1	—	1
	10,5		1	—	1
185* (160 без крышки)	—	37*	—	1*	—

* — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.

Соединительные кабели

Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (L) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — При заказе калибраторов с измерительным модулем (ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2/И) один кабель входит в базовый комплект поставки.

** — При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.

*** — При заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля L_{ки} — 1500 мм.

Оснастка

Таблица 6

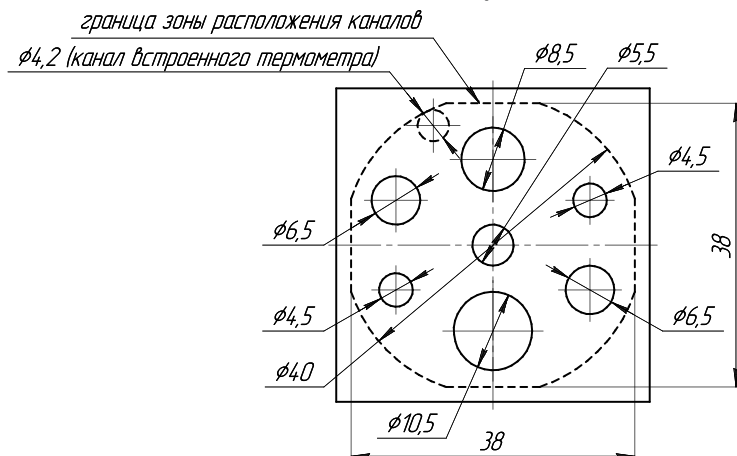
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2	СБС-КТ-150К/М2	1 шт.*
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-150К/М2	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2	ЗБС-КТ-150К/М2	—
Набор заглушек для каналов термостатирующего блока и блока сравнения	НЗТБ-КТ	1 шт.
Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2	С-СБС-КТ	1 шт.*

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
 <p>Кофр пластиковый, без колёс</p>	КОФР-КТ-150К	—

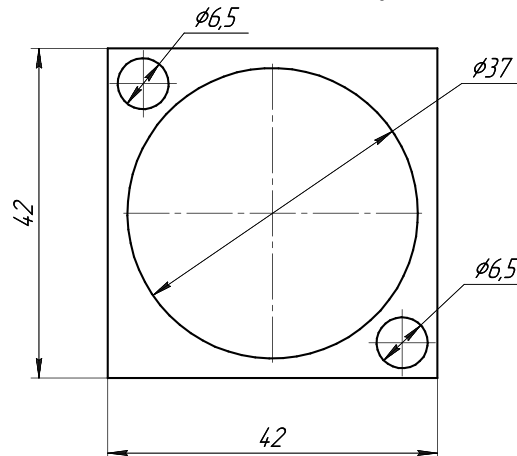
* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2.

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1



Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2



Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1

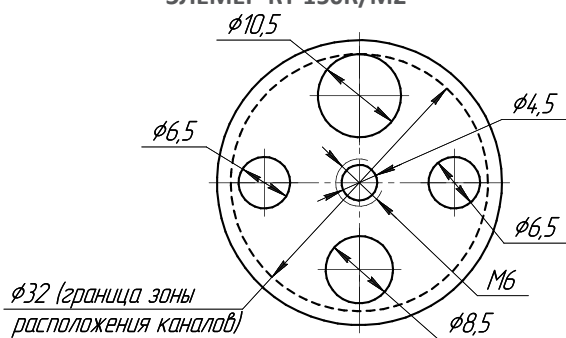


Требования к расположению каналов:

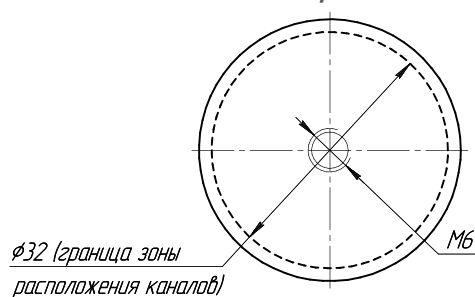
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной φ40 мм и технологическими срезами;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов φ6,5 мм;
- второй обязательный канал φ6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу φ6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 180 мм.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Стандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2



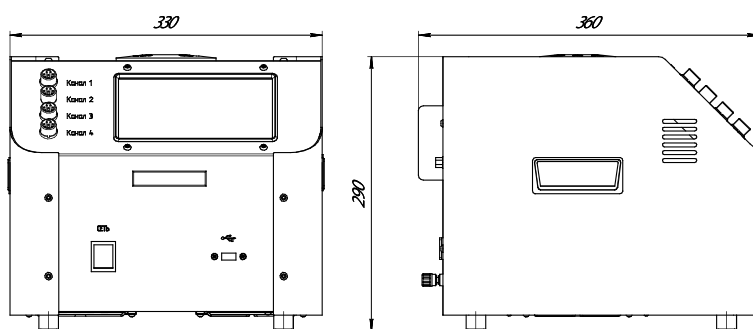
Нестандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 32$ мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 180 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К»

ЭЛЕМЕР-КТ-150К	М2	И	В	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-КТ-150К
2. Модификация (таблица 1):
 - М1 — без сменного блока сравнения
 - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Наличие измерительного модуля:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
4. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В (для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2 индекс заказа только — В)
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке (таблица 4):
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу* (для ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2 набор каналов только — СТБ)
6. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
7. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
8. Обозначение технических условий: ТУ 4381-125-13282997-2014

* — поставка калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — в базовый комплект поставки калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

Часть 2. Дополнительное оснащение

НБС-КТ-150К/М2 (эскиз)	КИ №01 ТС (1)
1	2

1. Оснастка (таблица 6)
2. Соединительные кабели (таблица 5)

Часть 3. Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер.

Все модификации калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-150К имеют разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

ТЦЭ-005/М3	ТУ
1	2

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

Часть 4. Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ (опция)

ПТСВ	3	3	550	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ
3. Разряд термометра ПТСВ
4. Длина погружаемой части, мм
5. Обозначение технических условий:
 - ТУ 4211-041-13282997-2002 для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
 - ТУ 4211-120-13282997-2013 для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
 - ТУ 4211-140-13282997-2015 для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — $-10...200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке
- Информативный цветной сенсорный экран
- Возможность подключения эталонного цифрового термометра ТЦЭ-005/М3
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом $4...20\text{ мА}$
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №80030-20, ТУ 4381-125-13282997-2014



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 80030-20

Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне $-10...+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. ЭЛЕМЕР-КТ-200К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке ТС и ТП, а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

ЭЛЕМЕР-КТ-150К позволяет проводить поверку ТС класса AA, A, B, C.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1И — повышенной точности (индекс заказа А и В). Технические и метрологические характеристики калибратора температуры с индексом заказа А соответствуют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.» для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «АА», «А», «В», «С», с индексом заказа В — для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «А», «В», «С» без использования внешнего эталонного термометра.

ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2И — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2И — оснащены 4-х каналным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом $4...20\text{ мА}$.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Краткое описание

- Нагрев и охлаждение термостатирующего блока осуществляется элементами Пельтье;
- Диапазон воспроизведения температуры — $-10...+200\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС 2-го или 3-го разряда;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- Наклонные каналы для размещения термопреобразователей под углом 6° от вертикальной оси, позволяющие увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой);
- 2-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- USB-порт для подключения к ПК;
- Единица младшего разряда индикатора встроенного термометра — $0,001\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Максимальное время нагрева:
 - от -10 до $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 10 мин;
 - от $+20$ до $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 70 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от $+200$ до $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 70 мин;
 - от $+20$ до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 40 мин;
- Напряжение питания — $\sim 187...242\text{ В}$, $50\pm 1\text{ Гц}$;
- Потребляемая мощность: не более 300 Вт.
- Масса — не более 20 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-200К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30 согласно ГОСТ 14254-96;

Средний срок службы — не менее 5 лет;

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются НКГЖ.405173.003-01МП «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- один год для индекса заказа А;
- два года для индекса заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-КТ-200К

Модификация	«ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1» «ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1И»		«ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2» «ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2И»
Диапазон воспроизводимых температур, °С	-10*...+200		
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	Индекс заказа		
	A	B	B
	$\pm(0,02 + 0,0002 \times t)$	$\pm(0,03 + 0,0003 \times t)$	$\pm(0,03 + 0,0003 \times t)$
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	±0,01		±0,01; ±0,005**
Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 60 мм, °С:			
• -10...+110 °С	$\pm(0,02 + 0,0003 \times t)$	$\pm(0,03 + 0,0004 \times t)$	$\pm(0,03 + 0,0004 \times t)$;
• +110...+200 °С	$\pm(0,03 + 0,0004 \times t)$		$\pm(0,03 + 0,0003 \times t)$ **
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С	$\pm(0,02 + 0,0003 \times t)$		$\pm(0,03 + 0,0004 \times t)$; $\pm(0,005 + 0,00003 \times t)$ **

* — при температуре окружающего воздуха — не выше $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;

** — для сменного блока сравнения.

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Ток	$0...25\text{ мА}$	$\pm(5 \times 10^{-5} \times I + 1)\text{ мкА}$
Напряжение	$-100...0...100\text{ мВ}$	$\pm(5 \times 10^{-5} \times U + 2)\text{ мкВ}$
Сопротивление	$0...10\text{ Ом}^*$	$\pm 6 \times 10^{-4}\text{ Ом}$
	$10...400\text{ Ом}^*$	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R\text{ Ом}$
	$100...500\text{ Ом}^{**}$	$\pm 3 \times 10^{-2}\text{ Ом}$
	$500...2000\text{ Ом}^{**}$	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R\text{ Ом}$

* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$: 10; 50; 100 Ом;

** — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$: 500; 1000 Ом.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °C
10М, 50М, 53М, 100М	от –50 до 0 включительно	±0,015
	свыше 0 до +200	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	от –200 до 0 включительно	±0,015
10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500 1000П; Pt1000	свыше 0 до +600	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
	от 0 до +250	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
ТХА (К)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +500 включительно	±0,1*
	свыше +500 до +1372	±0,1*
ТХК (Л)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +800	±0,1*
ТХКн (Е)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +1000	±0,1*
ТЖК (J)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +760 включительно	±0,1*
	свыше +760 до +1200	±0,1*
ТПР (В)	от +250 до +700 включительно	±0,8*
	свыше +700 до +1820	±0,3*
ТПП (S), ТПП (R)	от –50 до +250 включительно	±0,5*
	свыше +250 до +1768,1	±0,3*
ТВР (А-1)	от 0 до +2500	±0,5*
ТВР (А-2)	от 0 до +1800	±0,3*
ТВР (А-3)	от 0 до +1800	±0,3*
ТМК (Т)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +400	±0,1*
ТМК (М)	от –200 до +100	±0,15*
	от –200 до 0 включительно	±0,25*
ТNN (N)	свыше 0 до +600 включительно	±0,1*
	свыше +600 до +1300	±0,15*

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °C.

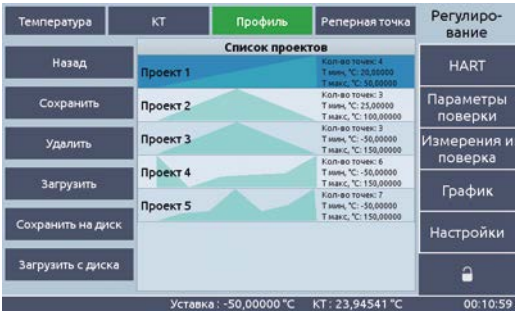
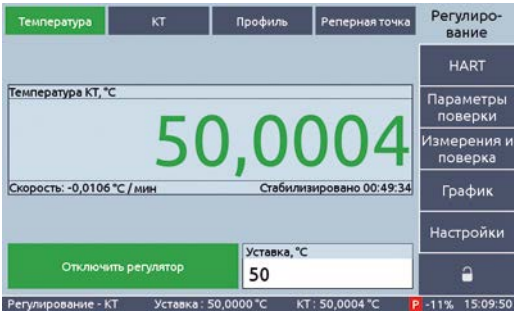
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона		Нормативный документ
	в диапазоне отрицательных температур	в диапазоне положительных температур	
Единицы температуры	3	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1		Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4		Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3		Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование																				
<table border="1"><thead><tr><th>Канал</th><th>Отклонение при 4 мА, %</th><th>Отклонение при 12 мА, %</th><th>Отклонение при 20 мА, %</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>-0,022</td><td>-0,060</td><td>-0,081</td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>				Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %	1				2				3	-0,022	-0,060	-0,081	4				HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %																					
1																								
2																								
3	-0,022	-0,060	-0,081																					
4																								
Проверить		Подстроить																						
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,565 °C 11:56:48																								

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование															
<table border="1"><thead><tr><th>Канал</th><th>Отклонение, %</th><th>Скорость, °C/мин.</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>		Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.	1			2			3	-	-	4			T мин, °C 25 КТ	T макс, °C 60 КТ	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.																	
1																			
2																			
3	-	-																	
4																			
ПУСК		Восстановить заводские градуировочные коэффициенты																	
		Время готовности, мин. 1																	
		Коридор готовности, °C 0,5																	
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,556 °C 11:56:55																			

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование
Температура, °C 26	Коридор готовности, °C 5		HART
Атмосферное давление 751 мм рт.ст.	Время готовности, мин 2		Параметры поверки
Относительная влажность, % 62	Тип протокола протокол поверки		Измерения и поверка
ФИО поверителя Поверитель			График
			Настройки
Регулирование - КТ Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,0250 °C P: -2% 15:11:52			

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование		
№	Уставка, °C	Скорость, °C / м	Коридор, °C	Время, м	
1	50	-	0,5	1	
2	100	-	0,5	1	
3	50	-	0,5	1	
Редактировать точки					Проекты точек
					Выбор типа точек Нет
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,455 °C 11:58:13					

Режим «измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

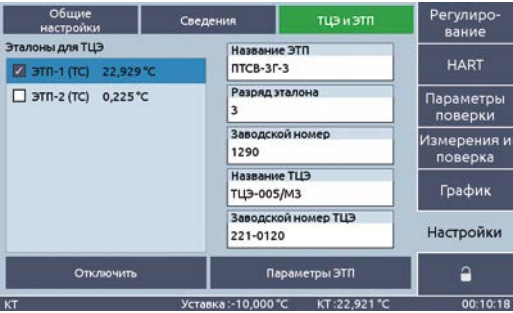
Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование			
Эталон, °C 53,23525	Уставка, °C 100,00000		HART			
Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин	Отклонение, °C	Допуск, °C	
1	119,747	50,90808	0,72579	-2,183	0,565	
2						
3						
4						
СТОП						Ожидание установки эталонной температуры
						Тип точки КТ
Идет поверка Уставка: 100,00000 °C КТ: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31						

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование
№	Имя	Размер	
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13.89 кБ	
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16.47 кБ	
Копировать			Удалить
Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,1042 °C 15:14:08			

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.



Режим работы под управлением внешнего ПО — программа АРМ ПТП осуществляет:

- управление сетью калибраторов температуры;
- задание профилей автоматической работы;
- настройка измерительных каналов ИМКТ;
- сбор оперативной информации, организация её хранения;
- обработка и анализ полученных данных;
- формирование протоколов поверки;
- возможность полностью автоматизированного расчета расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Дополнительное оборудование

ЭЛЕМЕР-КТ-200К поддерживает подключение эталонных платиновых термометров ПТСВ через цифровой эталонный термометр ТЦЭ-005/М3. Подробное описание ПТСВ и ТЦЭ-005/М3 находится в одноименных главах.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения

Таблица 4

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в		
Глубина	Диаметр для		термостатирующем блоке для		сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2
	ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2	
160	4,5		2	1	1
	6,5		2	2	2
	8,5		1	1	1
	10,5		2	2	1
170* (160 без крышки)	—	37*	—	1*	—

* — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.

Соединительные кабели


Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (L) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — При заказе калибраторов с измерительным модулем (ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2/И) один кабель входит в базовый комплект поставки.
** — При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.
*** — При заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля L_{ки} — 1500 мм.

Оснастка

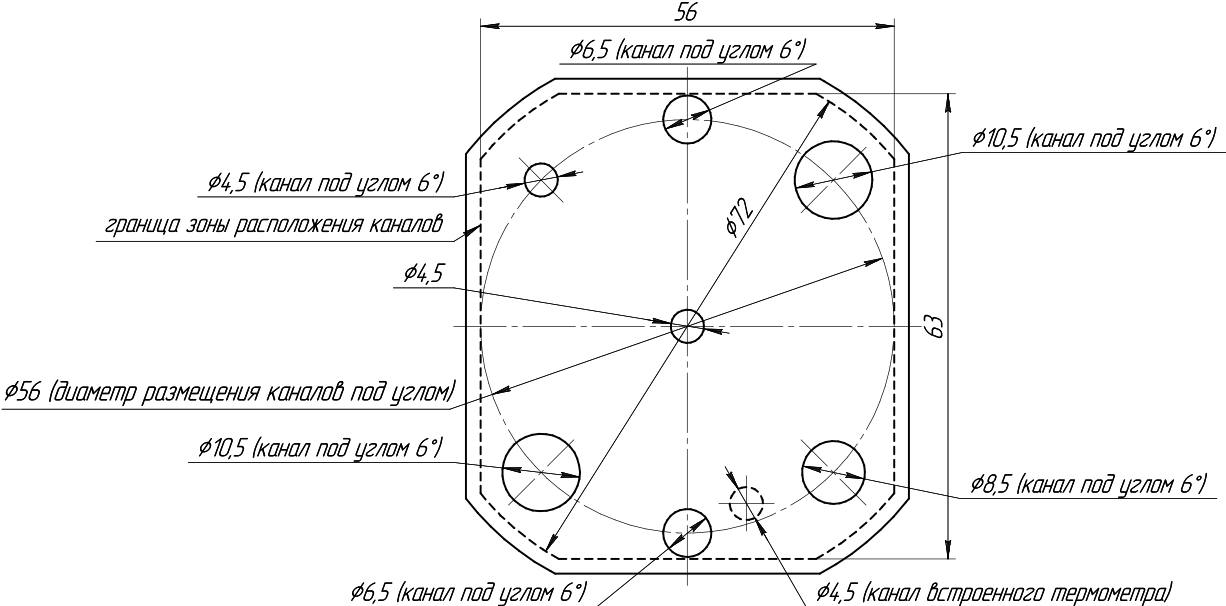
Таблица 6

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2	СБС-КТ-200К/М2	1 шт.*
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-200К/М2	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2	ЗБС-КТ-200К/М2	—
Набор заглушек для каналов термостатирующего блока и блока сравнения	НЗТБ-КТ	1 шт.
Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2	С-СБС-КТ	1 шт.*
 Кофр пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-200К	—

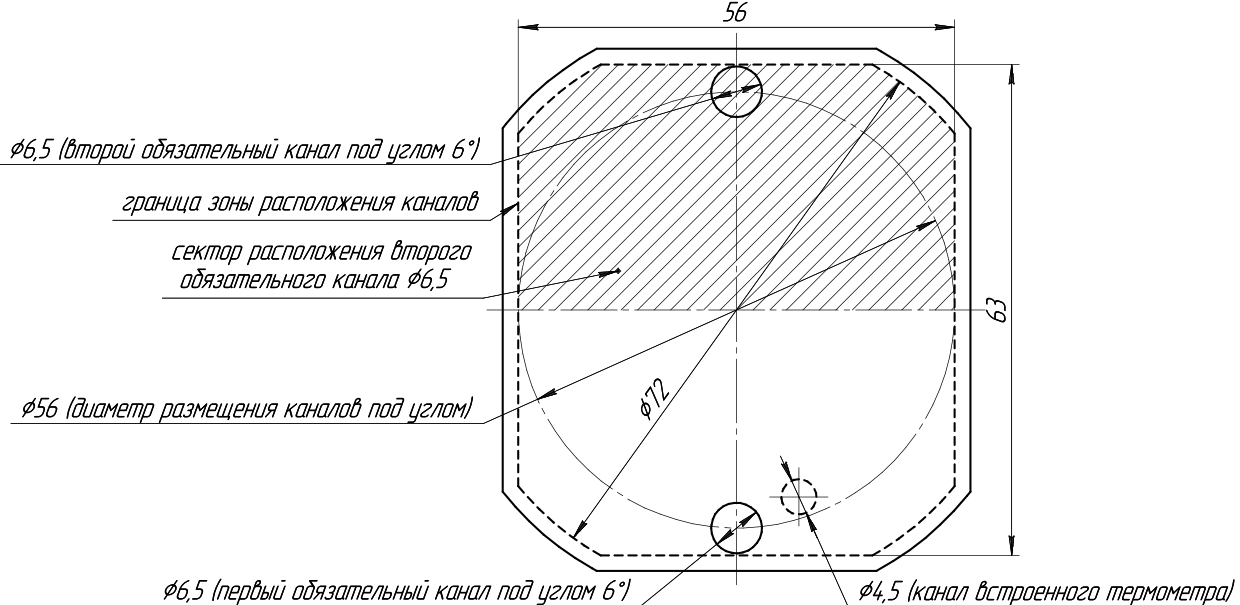
* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-150К/М2

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1



Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1



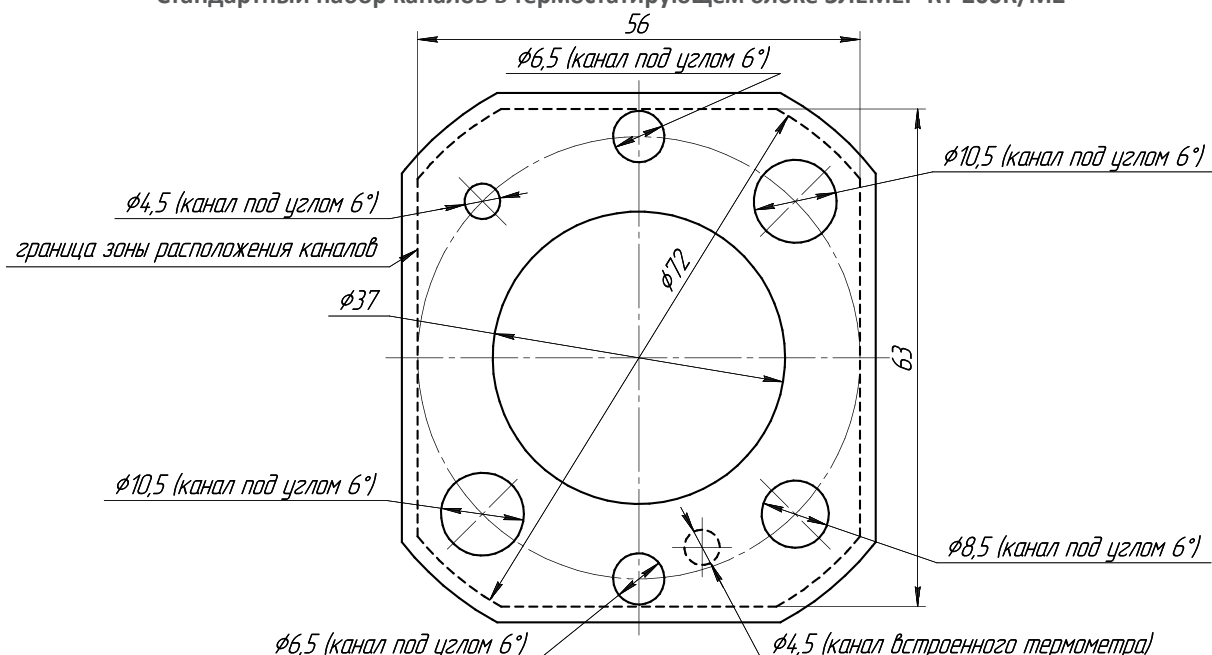
Требования к расположению каналов:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной 72 мм и технологическими срезами;
- возможно расположение канала в центре зоны;

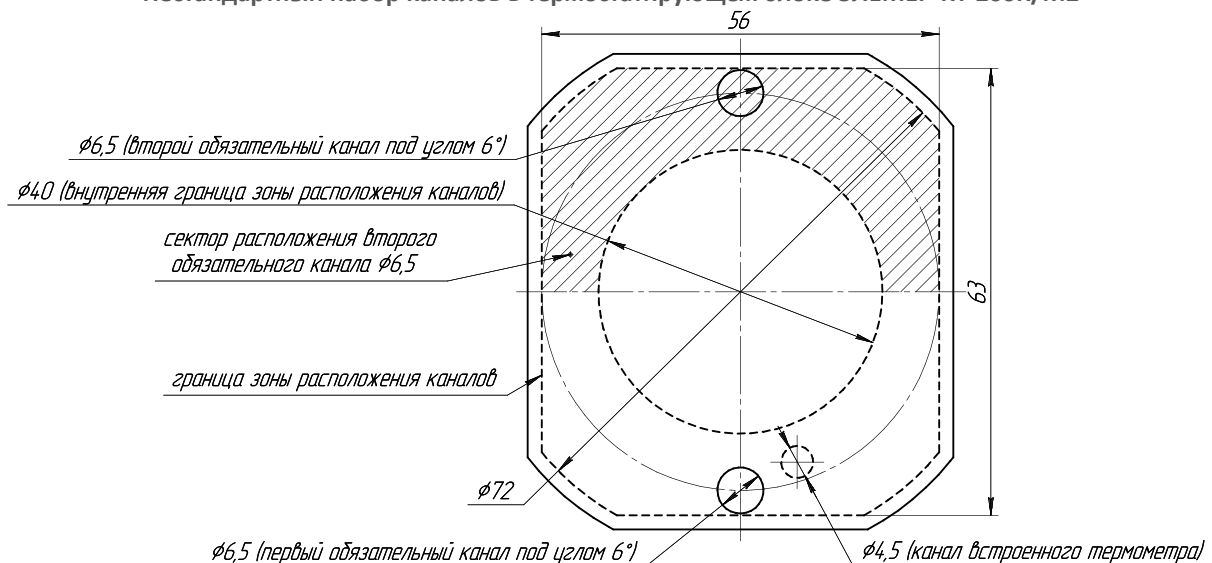
Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 165 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2



Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2

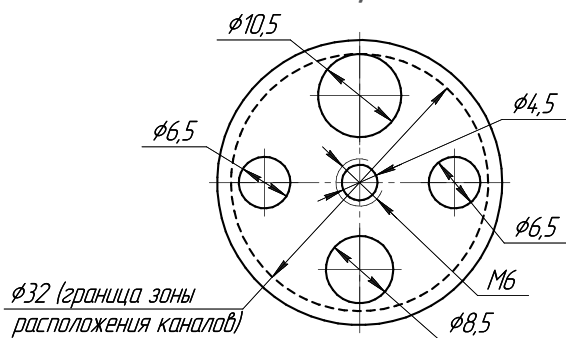


Требования к расположению каналов:

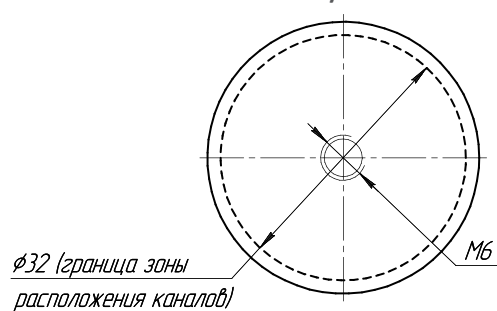
- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 40$ мм, $\varnothing 72$ мм и технологическими срезами;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 15 мм;
- глубина каналов 165 мм.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Стандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2



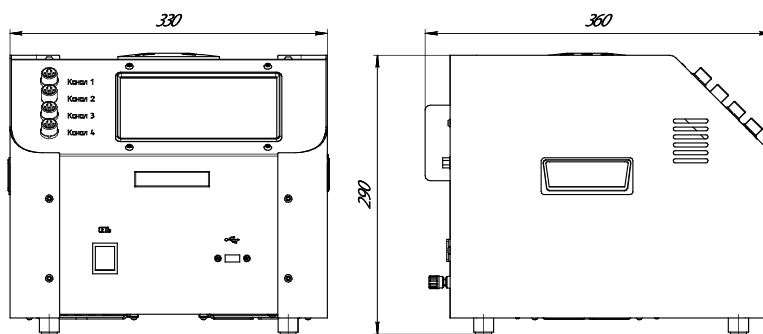
Нестандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 32$ мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 165 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-200К»

ЭЛЕМЕР-КТ-200К	М2	И	В	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-КТ-200К
2. Модификация (таблица 1):
 - М1 — без сменного блока сравнения
 - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Наличие измерительного модуля:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
4. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В (для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2 индекс заказа только — В)
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке (таблица 4):
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу* (для ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2 набор каналов только — СТБ)
6. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
7. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
8. Обозначение технических условий: ТУ 4381-125-13282997-2014

* — поставка калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — в базовый комплект поставки калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-200К/М2/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

Часть 2. Дополнительное оснащение

НБС-КТ-200К/М2 (эскиз)	КИ №01 ТС (1)
1	2

1. Оснастка (таблица 6)
2. Соединительные кабели (таблица 5)

Часть 3. Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер.

Все модификации калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-200К имеют разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

ТЦЭ-005/М3	ТУ
1	2

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

Часть 4. Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ (опция)

ПТСВ	3	3	550	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ
3. Разряд термометра ПТСВ
4. Длина погружаемой части, мм
5. Обозначение технических условий:
 - ТУ 4211-041-13282997-2002 для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
 - ТУ 4211-120-13282997-2013 для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
 - ТУ 4211-140-13282997-2015 для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +28...+500 °С
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке
- Информативный цветной сенсорный экран
- Возможность подключения эталонного цифрового термометра ТЦЭ-005/М3
- 4-х канальный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №80030-20, ТУ 4381-125-13282997-2014



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 80030-20

Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +28...+500 °С и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. ЭЛЕМЕР-КТ-500К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке ТС и ТП, а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1И — повышенной точности (индекс заказа А и В) с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6° от вертикальной оси, позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой). Технические и метрологические характеристики калибратора температуры с индексом заказа А соответствуют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.» для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «АА», «А», «В», «С», с индексом заказа В — для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «А», «В», «С» без использования внешнего эталонного термометра.

ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2И — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2И — оснащены 4-х канальным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур — +28...+500 °С;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС 2-го или 3-го разряда;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- USB-порт для подключения к ПК;
- Единица младшего разряда индикатора — 0,001 °C;
- Максимальное время нагрева:
 - от +20 до +500 °C — 45 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от +500 до +200 °C — 170 мин;
 - от +200 до +100 °C — 160 мин;
- Напряжение питания — ~187...242 В, 50±1 Гц;
- Потребляемая мощность
 - В режиме нагрева — не более 2500 Вт;
 - В рабочем режиме — не более 1000 Вт;
- Масса — не более 24 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-500К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30 согласно ГОСТ 14254-96;
- Средний срок службы — не менее 5 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются НКГЖ.405173.003-01МП «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- один год для индекса заказа А;
- два года для индекса заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики

Модификация	«ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1» «ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1И»		«ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2» «ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2И»	
Диапазон воспроизводимых температур, °С	+28*...+500			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	Индекс заказа			
	А	В	А	В
	±(0,02 + 0,0002 × t)	±(0,03 + 0,0003 × t)	±(0,02 + 0,0002 × t)	±(0,03 + 0,0003 × t)
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	±(0,005 + 0,00002 × t)		±(0,005 + 0,00002 × t); ±(0,003 + 0,00001 × t)**	
Неравномерность температурного поля по высоте рабочей зоны, °С:				
• от 0 до 60 мм, °С	±(0,01 + 0,0001 × t)		±(0,01 + 0,0001 × t); ±(0,005 + 0,00005 × t)**	±(0,01 + 0,0001 × t); ±(0,01 + 0,0003 × t)**
• от 0 до 80 мм, °С	±(0,02 + 0,00015 × t)		±(0,02 + 0,00015 × t); ±(0,02 + 0,00005 × t)**	±(0,02 + 0,00015 × t)
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С	±0,00025 × t		±0,0003 × t; ±(0,005 + 0,00003 × t)**	
Погрешность воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С	—	—	индия — ±0,002; олова — ±0,003; цинка — ±0,01	

* — при температуре окружающего воздуха — не выше 20 °C;

** — для сменного блока сравнения.

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Ток	0...25 мА	±(5 × 10 ⁻⁵ × I + 1) мкА
Напряжение	−100...0...100 мВ	±(5 × 10 ⁻⁵ × U + 2) мкВ
Сопротивление	0...10 Ом*	±6 × 10 ⁻⁴ Ом
	10...400 Ом*	±6 × 10 ⁻⁵ × R Ом
	100...500 Ом **	±3 × 10 ⁻² Ом
	500...2000 Ом**	±6 × 10 ⁻⁵ × R Ом

* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °C: 10; 50; 100 Ом;

** — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °C: 500; 1000 Ом.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С
10М, 50М, 53М, 100М	от –50 до 0 включительно	±0,015
	свыше 0 до +200	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	от –200 до 0 включительно	±0,015
	свыше 0 до +600	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500 1000П; Pt1000	от 0 до +250	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
	от –200 до 0 включительно	±0,15*
ТХА (К)	свыше 0 до +500 включительно	±0,1*
	свыше +500 до +1372	±0,1*
ТХК (L)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +800	±0,1*
ТХКн (Е)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +1000	±0,1*
ТЖК (J)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +760 включительно	±0,1*
	свыше +760 до +1200	±0,1*
ТПР (В)	от +250 до +700 включительно	±0,8*
	свыше +700 до +1820	±0,3*
ТПП (S), ТПП (R)	от –50 до +250 включительно	±0,5*
	свыше +250 до +1768,1	±0,3*
ТВР (А-1)	от 0 до +2500	±0,5*
ТВР (А-2)	от 0 до +1800	±0,3*
ТВР (А-3)	от 0 до +1800	±0,3*
ТМК (Т)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +400	±0,1*
ТМК (М)	от –200 до +100	±0,15*
	от –200 до 0 включительно	±0,25*
ТNN (N)	свыше 0 до +600 включительно	±0,1*
	свыше +600 до +1300	±0,15*

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С.

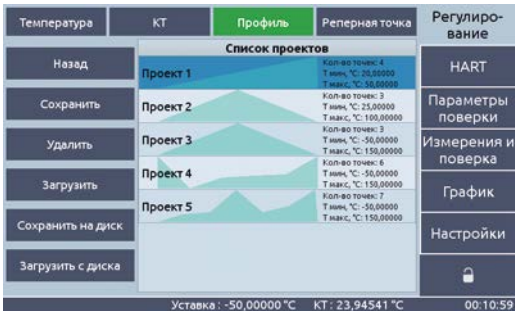
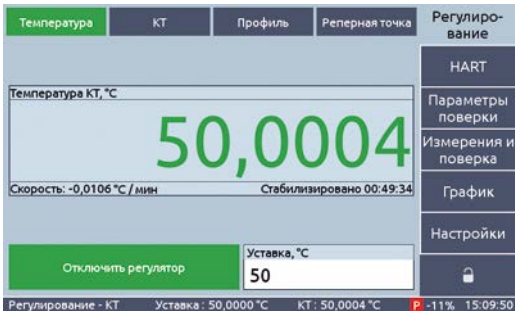
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение при 4 мА, %</th> <th>Отклонение при 12 мА, %</th> <th>Отклонение при 20 мА, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-0,022</td> <td>-0,060</td> <td>-0,081</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %	1				2				3	-0,022	-0,060	-0,081	4				HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %																					
1																								
2																								
3	-0,022	-0,060	-0,081																					
4																								
<input type="button" value="Проверить"/> <input type="button" value="Подстроить"/>																								
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,565 °C 11:56:48																								

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение, %</th> <th>Скорость, °C/мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.	1			2			3	-	-	4			Т мин, °C: 25 КТ Т макс, °C: 60 КТ Время готовности, мин.: 1 Коридор готовности, °C: 0,5		HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.																	
1																			
2																			
3	-	-																	
4																			
<input type="button" value="ПУСК"/> Восстановить заводские градуировочные коэффициенты																			
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,556 °C 11:56:55																			

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование
Температура, °C: 26	Коридор готовности, °C: 5		HART
Атмосферное давление: 751 мм рт.ст.	Время готовности, мин.: 2		Параметры поверки
Относительная влажность, %: 62	Тип протокола: протокол поверки		Измерения и поверка
ФИО поверителя: Поверитель			График
			Настройки
Регулирование: КТ Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,0250 °C P: -2% 11:51:52			

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование
№	Уставка, °C	Скорость, °C/м	Коридор, °C
1	50	-	0,5
2	100	-	0,5
3	50	-	0,5
Редактировать точки Проекты точек Выбор типа точки: Нет			
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,455 °C 11:58:13			

Режим «Измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование
Эталон, °C: 53,23525	Уставка, °C: 100,00000		HART
Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин
1	119,747	50,90808	0,72579
2			
3			
4			
Ожидание установки эталонной температуры		Тип точки: КТ	
Идет поверка Уставка: 100,00000 °C КТ: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31			

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование
№	Имя	Размер	
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13,89 кБ	
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16,47 кБ	
Копировать Удалить			
Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,1042 °C 15:14:08			

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

Общие настройки	Сведения	ТЦЗ и ЭТП	Регулирование
Эталон для ТЦЗ <input checked="" type="checkbox"/> ЭТП-1 (ТЦ) 22,929 °C <input type="checkbox"/> ЭТП-2 (ТЦ) 0,225 °C	Название ЭТП: ПТСВ-3Г-3 Разряд эталона: 3 Заводской номер: 1290 Название ТЦЗ: ТЦЗ-005/М3 Заводской номер ТЦЗ: 221-0120	<input type="button" value="Отключить"/> <input type="button" value="Параметры ЭТП"/>	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
КТ Уставка: -10,000 °C КТ: 22,921 °C 00:10:18			

Общие настройки	Сведения	ТЦЗ и ЭТП	Регулирование
Кол-во усреднений: 1 Кол-во знаков Т: 3 Дата и время: 2022.02.10 09:27:32 Авт. блокировка экрана: нет	<input type="button" value="Управление с ПК"/> <input type="button" value="Сервисные функции"/> <input type="button" value="Поверка ИМКТ"/> <input type="button" value="Обновить ПО"/>		HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
КТ Уставка: -10,000 °C КТ: 23,076 °C 09:27:32			

Режим работы под управлением внешнего ПО — программа АРМ ПТП осуществляет:

- управление сетью калибраторов температуры;
- задание профилей автоматической работы;

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- настройка измерительных каналов ИМКТ;
- сбор оперативной информации, организация её хранения;
- обработка и анализ полученных данных;
- формирование протоколов поверки;
- возможность полностью автоматизированного расчета расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения

Таблица 4

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в		
Глубина	Диаметр для		термостатирующем блоке для		сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2
	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	
190	4,5		2		—
	5,5		1		—
	6,5		3		3**
	8,5		2		—
	10,5		3		—
245* (220 без крышки)	—	37*	—	1*	—

* — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.
* — глубина каналов в сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2: 200 мм, без крышки; 235 мм, с крышкой.

Дополнительное оборудование

ЭЛЕМЕР-КТ-500К поддерживает подключение эталонных платиновых термометров ПТСВ через цифровой эталонный термометр ТЦЭ-005/М3. Подробное описание ПТСВ и ТЦЭ-005/М3 находится в одноименных главах.

Соединительные кабели

Таблица 5


Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — При заказе калибраторов с измерительным модулем (ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2/И) один кабель входит в базовый комплект поставки.
** — При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.
*** — При заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля L_{ки} — 1500 мм.

Оснастка

Таблица 6

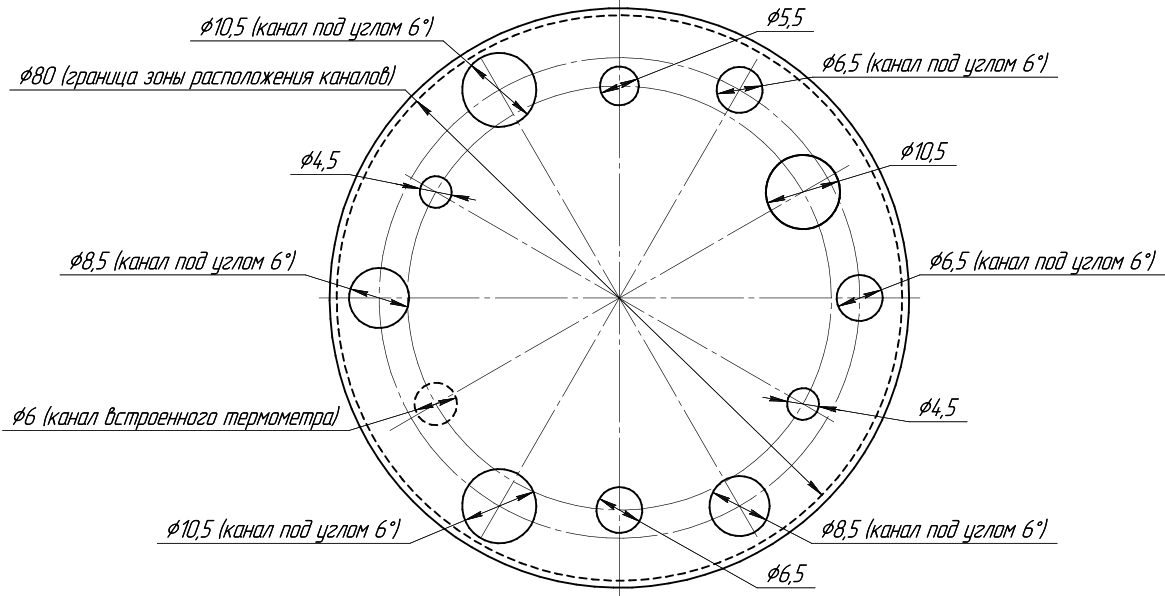
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	СБС-КТ-500К/М2	1 шт.*
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-500К/М2	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	ЗБС-КТ-500К/М2	—
Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2	С-СБС-КТ	1 шт.*

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
 Корф пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-500К	—

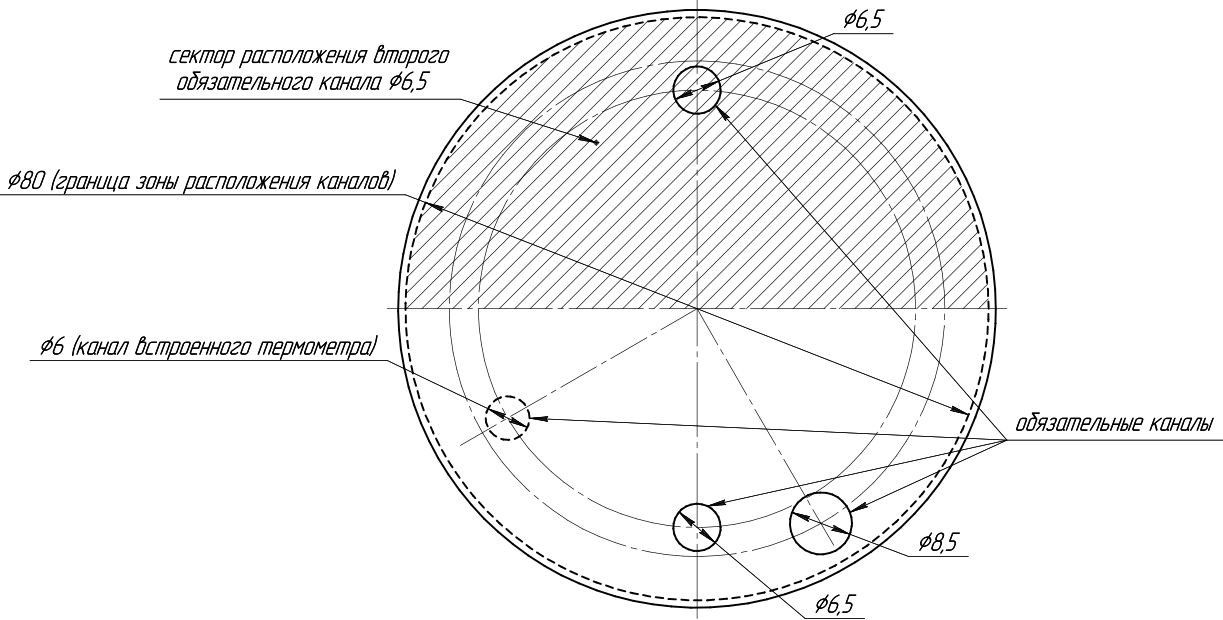
* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2.

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1



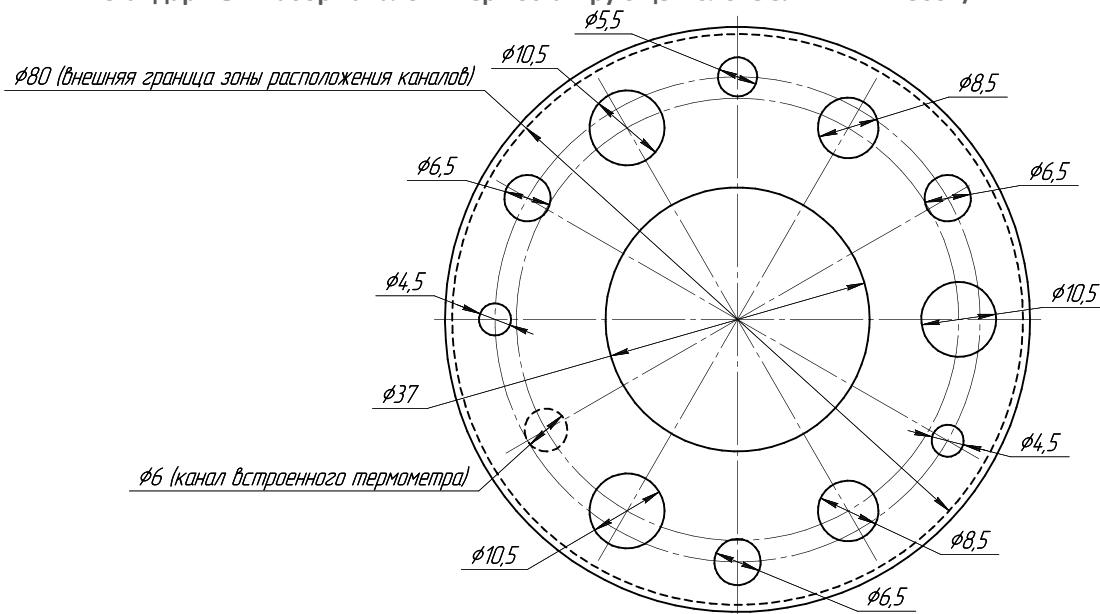
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1



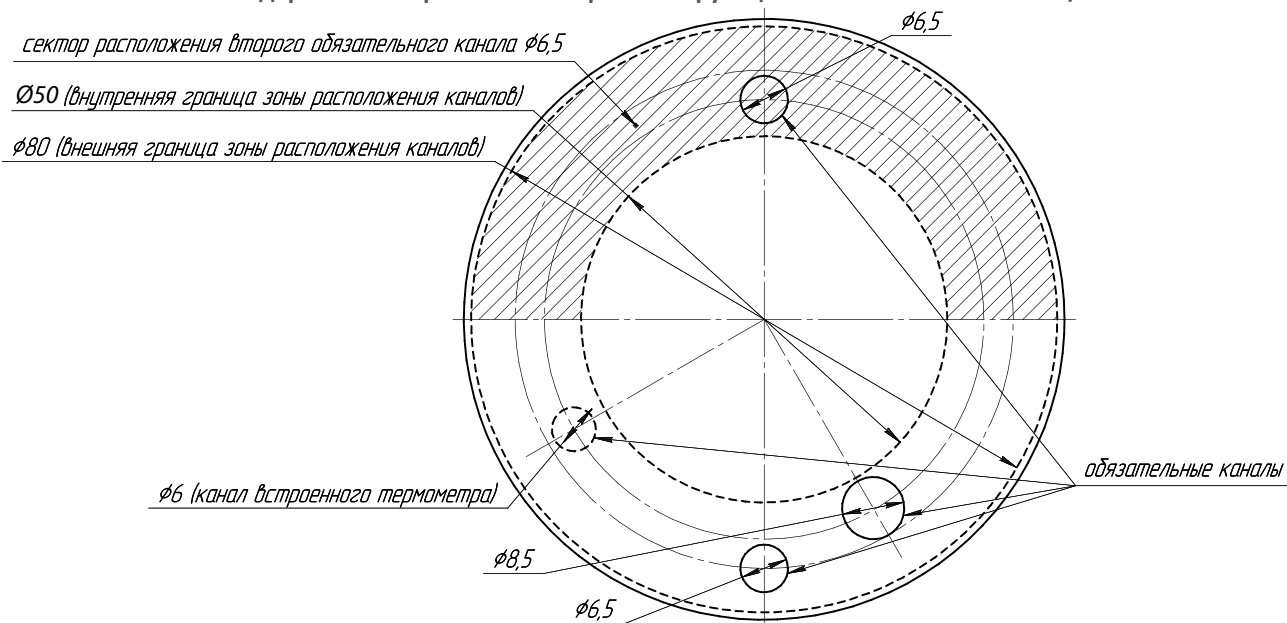
Требования к расположению каналов:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø80 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2



Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\phi 50$ мм и $\phi 80$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\phi 6,5$ мм и одного канала $\phi 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\phi 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\phi 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра);
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 12 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2



Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2

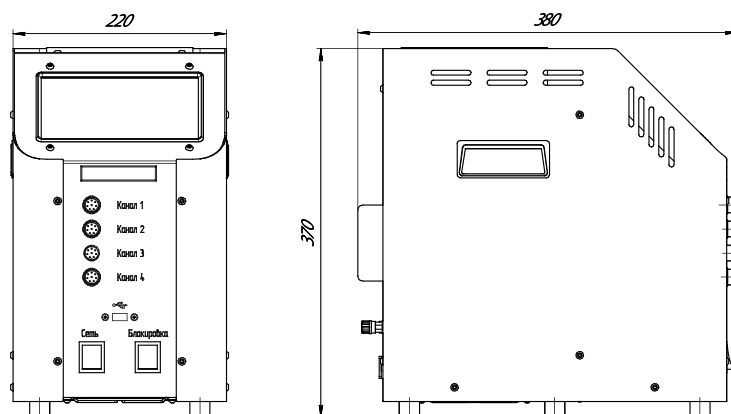


Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 33$ мм;
- диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 235 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-500К»

ЭЛЕМЕР-КТ-500К	М2	И	В	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-КТ-500К
2. Модификация (таблица 1):
 - М1 — без сменного блока сравнения
 - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Наличие измерительного модуля:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
4. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В (для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2 индекс заказа только — В)
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке (таблица 4):
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу* (для ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2 набор каналов только — СТБ)
6. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
7. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
8. Обозначение технических условий: ТУ 4381-125-13282997-2014

* — поставка калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — в базовый комплект поставки калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-500К/М2/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

Часть 2. Дополнительное оснащение

НБС-КТ-500К/М2 (эскиз)	КИ №01 ТС (1)
1	2

1. Оснастка (таблица 6)
2. Соединительные кабели (таблица 5)

Часть 3. Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер.

Все модификации калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500К имеют разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

ТЦЭ-005/М3	ТУ
1	2

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

Часть 4. Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ (опция)

ПТСВ	3	3	550	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ
3. Разряд термометра ПТСВ
4. Длина погружаемой части, мм
5. Обозначение технических условий:
 - ТУ 4211-041-13282997-2002 для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
 - ТУ 4211-120-13282997-2013 для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
 - ТУ 4211-140-13282997-2015 для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +28...650 °С
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке
- Информативный цветной сенсорный экран
- Возможность подключения эталонного цифрового термометра ТЦЭ-005/М3
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №80030-20, ТУ 4381-125-13282997-2014



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 80030-20

Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +28...+650 °С и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом. ЭЛЕМЕР-КТ-650К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке ТС и ТП, а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И — повышенной точности (индекс заказа А и В) с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6° от вертикальной оси, позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой). Технические и метрологические характеристики калибратора температуры с индексом заказа А соответствуют требованиям ГОСТ 8.461-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки.» для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «АА», «А», «В», «С», с индексом заказа В — для поверки термопреобразователей сопротивления с классом допуска «А», «В», «С» без использования внешнего эталонного термометра.

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И — оснащены 4-х каналным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (K, L, J, B, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур — +28...+650 °С;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС 2-го или 3-го разряда;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- USB-порт для подключения к ПК;
- Единица младшего разряда индикатора — 0,001 °С;
- Максимальное время нагрева:
 - от +20 до +650 °С — 60 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от +650 до +200 °С — 200 мин;
 - от +200 до +100 °С — 160 мин;
- Напряжение питания — ~187...242 В, 50±1 Гц;
- Потребляемая мощность
 - В режиме нагрева — не более 2500 Вт;
 - В рабочем режиме — не более 1000 Вт;
- Масса — не более 24 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-650К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30 согласно ГОСТ 14254-96;

Средний срок службы — не менее 5 лет;

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются НКГЖ.405173.003-01МП «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-150К», «ЭЛЕМЕР-КТ-200К», «ЭЛЕМЕР-КТ-500К», «ЭЛЕМЕР-КТ-650К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- один год для индекса заказа А;
- два года для индекса заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики

Модификация прибора	«ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1» «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1И»		«ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2» «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И»	
Диапазон воспроизводимых температур, °С	+28*...+650			
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °С	Индекс заказа			
	А	В	А	В
	±(0,03 + 0,0003 × t)	±(0,05 + 0,0003 × t)	±(0,03 + 0,0003 × t)	±(0,05 + 0,0003 × t)
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °С	±(0,005 + 0,00002 × t)		±(0,005 + 0,00002 × t); ±(0,003 + 0,00001 × t)**	
Неравномерность температуры по высоте рабочей зоны, °С:				
от 0 до 60 мм	±(0,01 + 0,0001 × t)		±(0,01 + 0,0001 × t); ±(0,005 + 0,00005 × t)**	±(0,01 + 0,0001 × t); ±(0,01 + 0,0003 × t)**
от 0 до 80 мм	±(0,02 + 0,00015 × t)		±(0,02 + 0,00015 × t); ±(0,02 + 0,00005 × t)**	±(0,02 + 0,00015 × t)
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °С	±0,00025 × t		±0,0003 × t; ±(0,005 + 0,00003 × t)**	
Погрешность воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °С	—	—	индия — ±0,002; олова — ±0,003; цинка — ±0,01	

* — при температуре окружающего воздуха — не выше 20 °С;

** — для сменного блока сравнения.

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Ток	0...25 мА	$\pm(5 \times 10^{-5} \times I + 1)$ мкА
Напряжение	–100...0...100 мВ	$\pm(5 \times 10^{-5} \times U + 2)$ мкВ
Сопротивление	0...10 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом
	10...400 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом
	100...500 Ом**	$\pm 3 \times 10^{-2}$ Ом
	500...2000 Ом**	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом

* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;

** — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С
10М, 50М, 53М, 100М	от –50 до 0 включительно	±0,015
	свыше 0 до +200	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	от –200 до 0 включительно	±0,015
10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500 1000П; Pt1000	свыше 0 до +600	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
	от 0 до +250	±(7 × 10 ⁻⁵ × t + 0,015)
ТХА (К)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +500 включительно	±0,1*
	свыше +500 до +1372	±0,1*
ТХК (L)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +800	±0,1*
ТХКн (Е)	от –200 до 0 включительно	±0,1*
	свыше 0 до +1000	±0,1*
ТЖК (J)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +760 включительно	±0,1*
	свыше +760 до +1200	±0,1*
ТПР (В)	от +250 до +700 включительно	±0,8*
	свыше +700 до +1820	±0,3*
ТПП (S), ТПП (R)	от –50 до +250 включительно	±0,5*
	свыше +250 до +1768,1	±0,3*
ТВР (А-1)	от 0 до +2500	±0,5*
ТВР (А-2)	от 0 до +1800	±0,3*
ТВР (А-3)	от 0 до +1800	±0,3*
ТМК (Т)	от –200 до 0 включительно	±0,15*
	свыше 0 до +400	±0,1*
ТМК (М)	от –200 до +100	±0,15*
ТНН (N)	от –200 до 0 включительно	±0,25*
	свыше 0 до +600 включительно	±0,1*
	свыше +600 до +1300	±0,15*

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С.

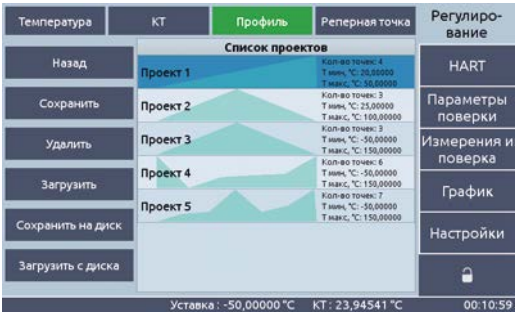
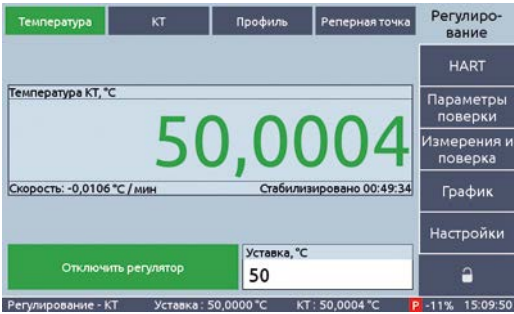
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулиро- вание																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение при 4 мА, %</th> <th>Отклонение при 12 мА, %</th> <th>Отклонение при 20 мА, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-0,022</td> <td>-0,060</td> <td>-0,081</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %	1				2				3	-0,022	-0,060	-0,081	4				HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %																					
1																								
2																								
3	-0,022	-0,060	-0,081																					
4																								
<div>Проверить Подстроить</div>																								
Уставка: 55,000 °C KT: 40,565 °C 11:56:48																								

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулиро- вание															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение, %</th> <th>Скорость, °C/мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.	1			2			3	-	-	4			Т мин, °C 25 KT Т макс, °C 60 KT Время готовности, мин. 1 Коридор готовности, °C 0,5		HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.																	
1																			
2																			
3	-	-																	
4																			
<div>ПУСК Восстановить заводские градуировочные коэффициенты</div>																			
Уставка: 55,000 °C KT: 40,556 °C 11:56:55																			

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулиро- вание
Температура, °C 26	Коридор готовности, °C 5		HART
Атмосферное давление 751 мм рт.ст.	Время готовности, мин 2		Параметры поверки
Относительная влажность, % 62	Тип протокола протокол поверки		Измерения и поверка
ФИО поверителя Поверитель			График
			Настройки
Регулирование - КТ Уставка: 50,0000 °C KT: 50,0250 °C P: -2% 15:11:52			

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулиро- вание
№	Уставка, °C	Скорость, °C/м	Коридор, °C
1	50	-	0,5
2	100	-	0,5
3	50	-	0,5
<div>Редактировать точки Проекты точек Выбор типа точки Нет</div>			
Уставка: 55,000 °C KT: 40,455 °C 11:58:13			

Режим «измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулиро- вание
Эталон, °C 53,23525	Уставка, °C 100,00000		HART
Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин
1	119,747	50,90808	0,72579
2			-2,183
3			0,565
4			
<div>СТОП Ожидание установки эталонной температуры Тип точки КТ</div>			
Идет поверка Уставка: 100,00000 °C KT: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31			

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулиро- вание
№	Имя	Размер	
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13,89 кБ	
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16,47 кБ	
<div>Копировать Удалить</div>			
Уставка: 50,0000 °C KT: 50,1042 °C 15:14:08			

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

Общие настройки	Сведения	ТЦЗ и ЭТП	Регулиро- вание
Эталон для ТЦЗ	Название ЭТП		HART
<input checked="" type="checkbox"/> ЭТП-1 (ТЦ) 22,929 °C	ПТСЗ-3Г-3		Параметры поверки
<input type="checkbox"/> ЭТП-2 (ТЦ) 0,225 °C	Разряд эталона		Измерения и поверка
	Заводской номер		График
	Название ТЦЗ		Настройки
	ТЦЗ-005/М3		
	Заводской номер ТЦЗ		
	221-0120		
<div>Отключить Параметры ЭТП</div>			
КТ Уставка: -10,000 °C KT: 22,921 °C 00:10:18			

Общие настройки	Сведения	ТЦЗ и ЭТП	Регулиро- вание
Кол-во усреднений	Управление с ПК		HART
1			Параметры поверки
Кол-во знаков Т	Сервисные функции		Измерения и поверка
3			График
Дата и время	Поверка ИМКТ		Настройки
2022.02.10 09:27:32			
Авт. блокировка экрана	Обновить ПО		
нет			
КТ Уставка: -10,000 °C KT: 23,076 °C 09:27:32			

Режим работы под управлением внешнего ПО — программа АРМ ПТП осуществляет:

- управление сетью калибраторов температуры;
- задание профилей автоматической работы;

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

- настройка измерительных каналов ИМКТ;
- сбор оперативной информации, организация её хранения;
- обработка и анализ полученных данных;
- формирование протоколов поверки;
- возможность полностью автоматизированного расчета расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Дополнительное оборудование

ЭЛЕМЕР-КТ-650К поддерживает подключение эталонных платиновых термометров ПТСВ через цифровой эталонный термометр ТЦЭ-005/М3. Подробное описание ПТСВ и ТЦЭ-005/М3 находится в одноименных главах.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения

Таблица 4

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в		
Глубина	Диаметр для		термостатирующем блоке для		сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2
	ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2	ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2	
190	4,5		2		—
	5,5		1		—
	6,5		3		3**
	8,5		2		—
	10,5		3		—
245* (220 без крышки)	—	37*	—	1*	—

* — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.
** — глубина каналов в сменном блоке сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2: 200 мм, без крышки; 235 мм, с крышкой.

Соединительные кабели

Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — При заказе калибраторов с измерительным модулем (ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2/И) один кабель входит в базовый комплект поставки.
** — При заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.
*** — При заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля L_{ки} — 1500 мм

Оснастка

Таблица 6

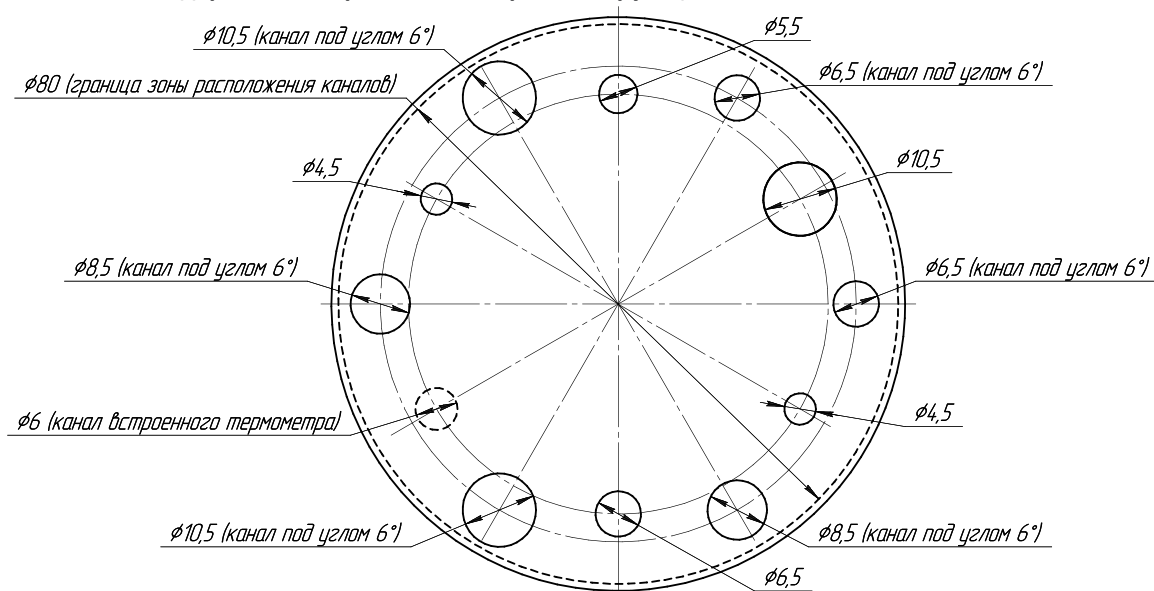
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2	СБС-КТ-650К/М2	1 шт.*
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-650К/М2	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2	ЗБС-КТ-650К/М2	—
Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2	С-СБС-КТ	1 шт.*

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
 Корф пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-650К	—

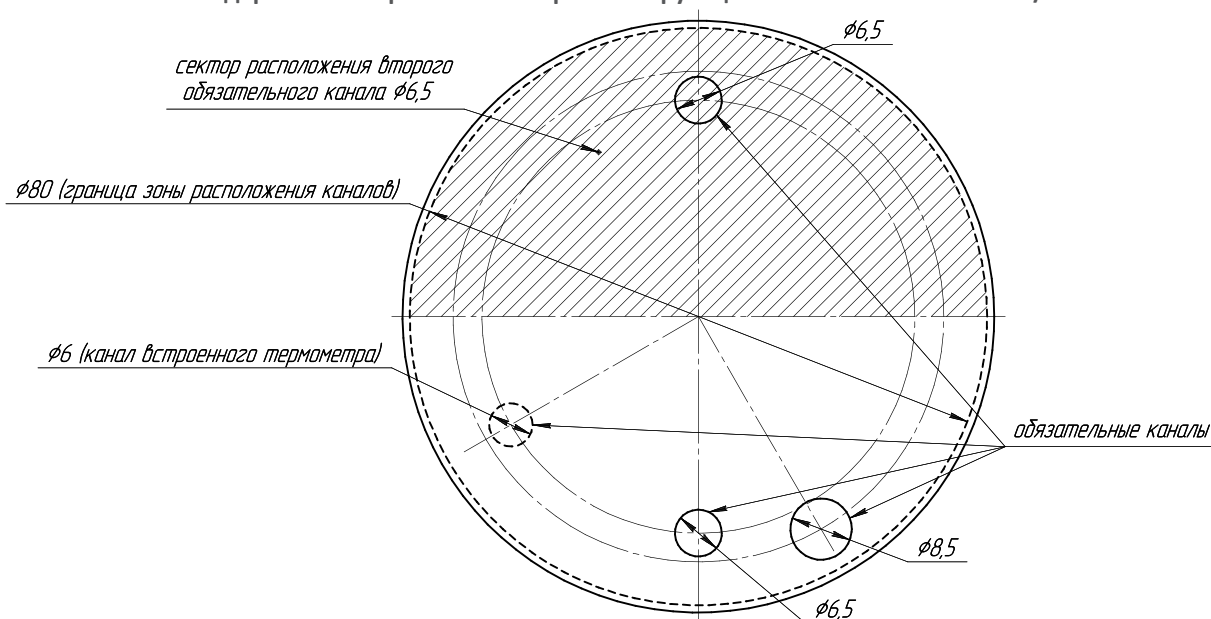
* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2.

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1



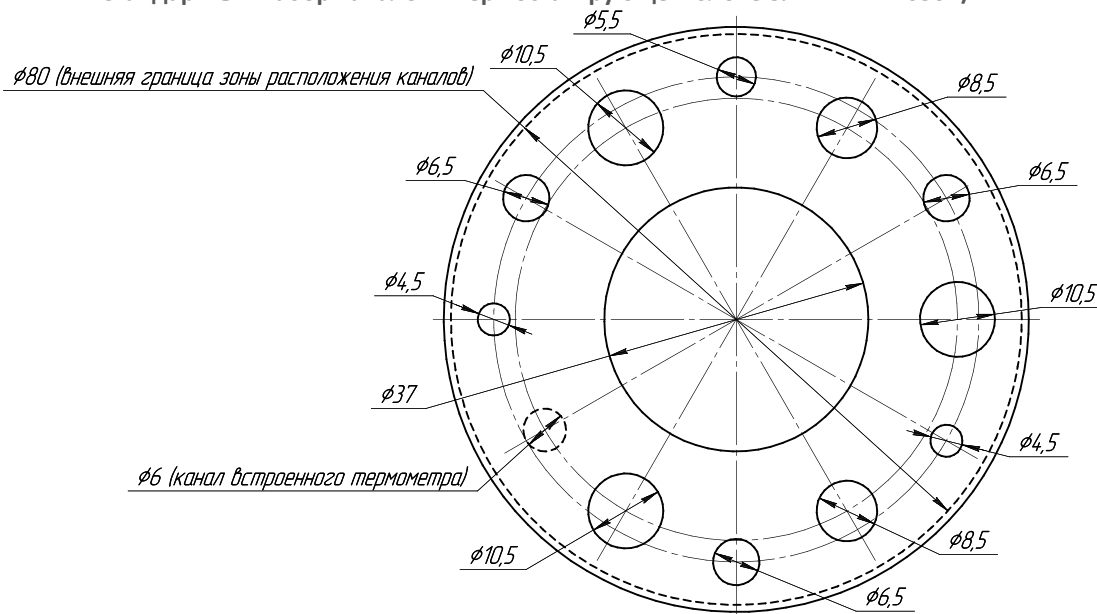
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1



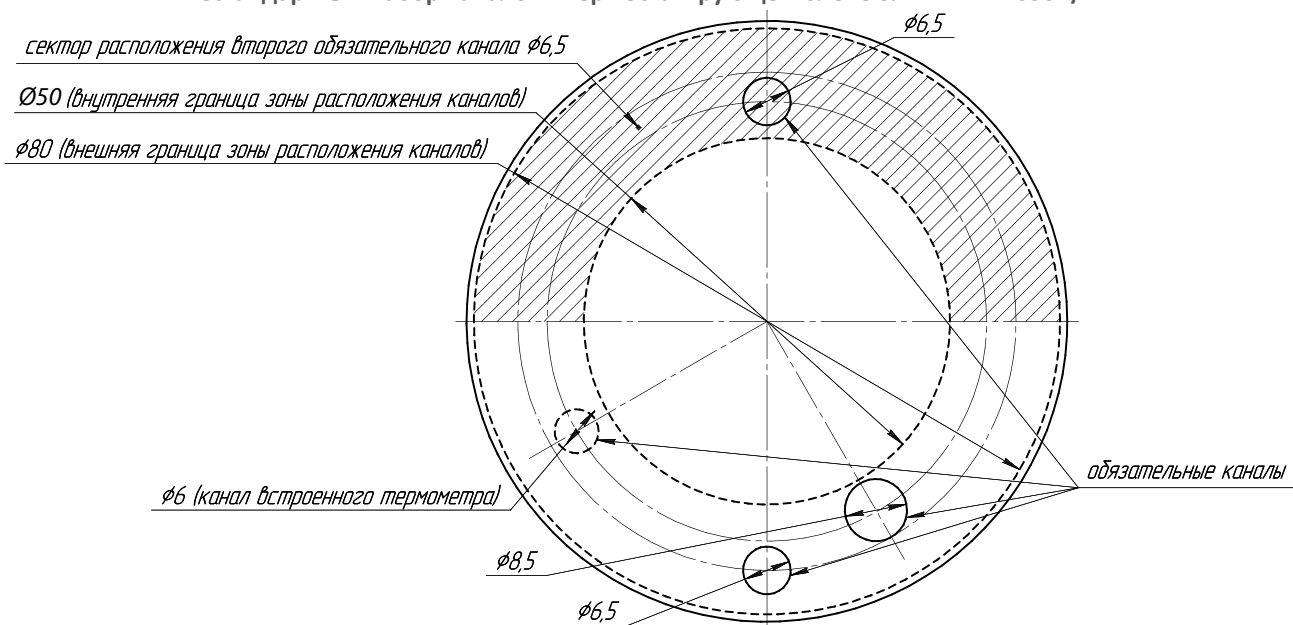
Требования к расположению каналов:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 80$ мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



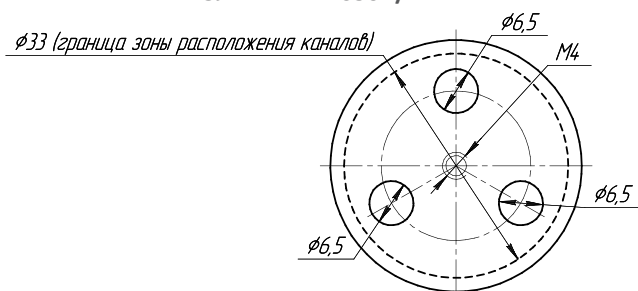
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



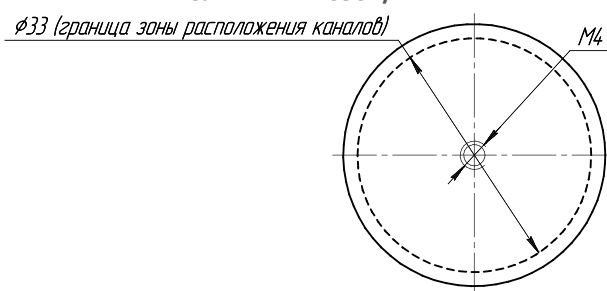
Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\phi 50$ мм и $\phi 80$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\phi 6,5$ мм и одного канала $\phi 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\phi 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\phi 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 12 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2



Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2

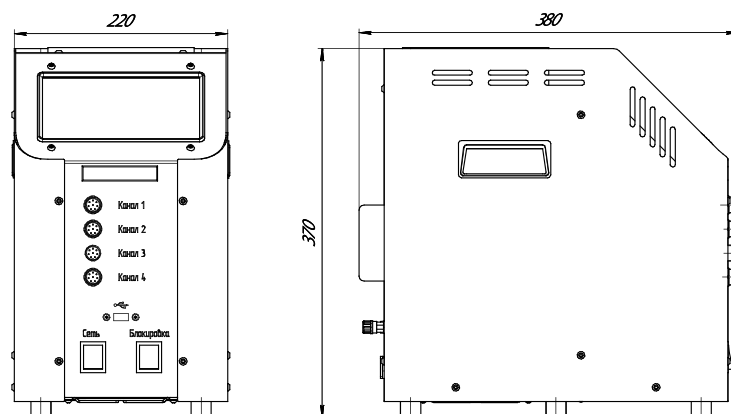


Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 (/М1И, /М2, /М2И)

Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 33$ мм;
- диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 235 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650К»

ЭЛЕМЕР-КТ-650К	М2	И	В	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-КТ-650К
2. Модификация (таблица 1):
 - М1 — без сменного блока сравнения
 - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Наличие измерительного модуля:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
4. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В (для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 индекс заказа только — В)
5. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке (таблица 4):
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу* (для ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2 набор каналов только — СТБ)
6. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
7. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
8. Обозначение технических условий: ТУ 4381-125-13282997-2014

* — поставка калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — в базовый комплект поставки калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М1/И, ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

Часть 2. Дополнительное оснащение

НБС-КТ-650К/М2 (эскиз)	КИ №01 ТС (1)
1	2

1. Оснастка (таблица 6)
2. Соединительные кабели (таблица 5)

Часть 3. Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М3 (опция)

Термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/М3 предназначены для измерения температуры и сопротивления термометров сопротивления эталонных платиновых по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ и передаче данных в цифровом формате в калибратор или компьютер.

Все модификации калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650К имеют разъём для подключения ТЦЭ-005/М3.

ТЦЭ-005/М3	ТУ
1	2

1. Тип прибора
2. Обозначение технических условий (ТУ 4381-075-13282997-09)

Часть 4. Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ (опция)

ПТСВ	3	3	550	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ
3. Разряд термометра ПТСВ
4. Длина погружаемой части, мм
5. Обозначение технических условий:
 - ТУ 4211-041-13282997-2002 для ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3
 - ТУ 4211-120-13282997-2013 для ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4Г-2
 - ТУ 4211-140-13282997-2015 для ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3

ЭЛЕМЕР-КТ-900К (/И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +100...+900 °C
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в блоке сравнения по заказу
- Информативный сенсорный экран
- Возможность подключения внешнего эталонного термопреобразователя
- Вертикальное и горизонтальное исполнение корпуса
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №75073-19. ТУ 26.51.66-178-13282997-2018



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 75073-19
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2330

Назначение

Калибратор температур ЭЛЕМЕР-КТ-900К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +100...+900 °C и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

ЭЛЕМЕР-КТ-900К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке, калибровке или градуировке термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) ГОСТ Р 8.585-2001, ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированными выходными сигналами, термометров цифровых с погружными преобразователями температуры.

Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур — +100...+900 °C;
- Встроенный термопреобразователь повышенной точности;
- Модуль измерений эталонный (МИЭ) — возможность подключения внешнего эталонного термопреобразователя;
- ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ оснащён 4-х каналным измерительным модулем (ИМКТ) (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, А-1, А-2, А-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Максимальное время нагрева — от +100 до +900 °C — 60 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от +900 до +300 °C — 100 мин;
 - от +300 до +100 °C — 120 мин;
- Максимальное время установления рабочего режима — 10 мин;
- Доступно два исполнения корпуса: вертикальный и горизонтальный;
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- Внешнее программное обеспечение АРМ-ПТП осуществляет:
 - управление сетью калибраторов температуры;
 - задание профилей автоматической работы;
 - настройка измерительных каналов ИМКТ;
 - сбор оперативной информации, организация её хранения;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - формирование протоколов поверки;
 - возможность полностью автоматизированного расчёта расширенной неопределённости при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-900К (/И)

- USB-порт для подключения к ПК;
- Напряжение питания — ~187...242 В при стабильности ±4,4 В, (50±1) Гц;
- Потребляемая мощность:
 - в режиме нагрева — 1 кВт;
 - в рабочем режиме — 0,8 кВт;
- Масса — не более 18 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-900К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1, согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-2015.

Средний срок службы — не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и МП 207-046-2018 «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- 1 год для калибраторов с индексом заказа А;
- 2 года для калибраторов с индексом заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон воспроизводимых температур, °C	+100...+900
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры, °C:	
• в диапазоне от +100 до +650 °C включительно	±(0,2 + 0,0006 × t)
• в диапазоне свыше +650 °C	±0,0009 × t
Нестабильность поддержания заданной температуры за 30 мин, °C	±0,1
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 60 мм (от дна канала блока сравнения), °C:	
• для индекса заказа А	±(0,05 + 0,0003 × t)
• для индекса заказа В	±(0,05 + 0,0004 × t)
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °C:	
• для индекса заказа А	±(0,05 + 0,00025 × t)
• для индекса заказа В	±(0,05 + 0,0004 × t)

Таблица 2. Основные метрологические характеристики МИЭ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	0...+600 °C	±(2,5 × 10 ⁻⁵ × t + 0,008) °C	100П, Pt100	6651-2009, Р 51233-98
	0...+1300 °C	±0,1 °C	N	Р 8.585-2001
	0...+1800 °C	±0,2 °C	S	Р 52314-2005
Напряжение	0...50 мВ	±(5 × 10 ⁻⁵ × U + 1) мкВ	—	—
Сопротивление	100...300 Ом	±3 × 10 ⁻⁵ × R Ом	—	—

Таблица 3. Основные метрологические характеристики ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	−50...0 °С включительно	±0,015 °С	10М, 50М, 53М, 100М	6651-2009
	свыше 0...+200 °С	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °С		
	от −200...0 °С включительно	±0,015 °С	10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	свыше 0...600 °С	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °С	10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	
	от 0...250 °С	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °С	1000П, Pt1000	
	от −50...250 °С включительно	±0,7 °С	S, R	Р 8.585-2001
	свыше 250...1768,1 °С	±0,4 °С		
	от 250...700 °С включительно	±1,0 °С	B	
	свыше от 700...1820 °С	±0,4 °С		
	от −200...0 °С включительно	±0,2 °С	L	
свыше 0...800 °С	±0,1 °С			

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-900К (/И)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	Е	Р 8.585-2001
	свыше 0...1000 °С	±0,15 °С	Е	
	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	К	
	свыше 0...500 °С	±0,1 °С		
	от 500...1372 °С	±0,2 °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,4 °С	N	
	свыше 0...600 °С включительно	±0,15 °С		
	свыше 600...1300 °С	±0,2 °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	Т	
	свыше 0...400 °С	±0,1 °С		
	от –210...0 °С включительно	±0,2 °С	J	
	свыше 0...760 °С включительно	±0,1 °С		
	свыше 760...1200 °С	±0,15 °С		
	от –200...100 °С	±0,2 °С	М	
от 0...2500 °С	±0,8 °С	А-1		
от 0...1800 °С	±0,4 °С	А-2, А-3		
Ток	от 0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
Напряжение	от –100...100 мВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3)$ мкВ	термопары	Р 8.585-2001
Сопротивление	от 0...10 Ом вклю ^{**}	$\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом	—	6651-2009
	свыше 10...400 Ом ^{**}	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом		
	от 0...100 Ом включительно ^{***}	$\pm 6 \times 10^{-3}$ Ом		
	свыше 100...2000 Ом ^{***}	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом		

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С;

** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;

*** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.

Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального 220 В в пределах от 187 до 242 В, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности (с включенной функцией контроля напряжения питания).

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

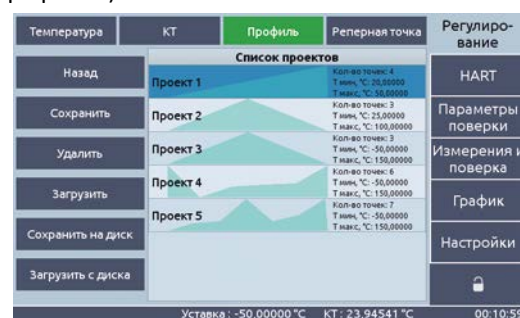
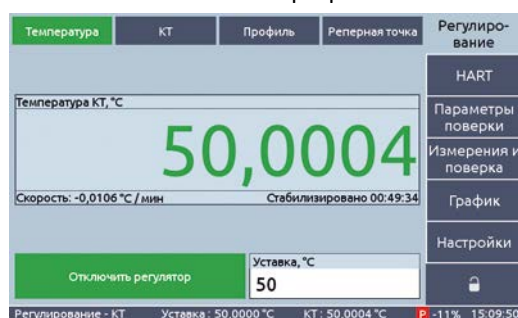
Таблица 5

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Сведения

Параметры

Градировка
токового выхода

Градировка
сенсора

Регулиро-
вание

Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %
1			
2			
3	-0,022	-0,060	-0,081
4			

ПроверитьПодстроить

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 55,000 °C КТ: 40,565 °C 11:56:48

Сведения

Параметры

Градировка
токового выхода

Градировка
сенсора

Регулиро-
вание

Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.
1		
2		
3	-	-
4		

ПУСК
Восстановить заводские
градировочные коэффициенты

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 55,000 °C КТ: 40,556 °C 11:56:55

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки

ТП

Точки поверки

Регулиро-
вание

Температура, °C
26

Коридор готовности, °C
5

Атмосферное давление
751 мм рт.ст.

Время готовности, мин
2

Относительная влажность, %
62

Тип протокола
протокол поверки

ФИО поверителя
Поверитель

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Регулирование - КТ Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,0250 °C P: -2% 15:11:52

Условия поверки

ТП

Точки поверки

Регулиро-
вание

№	Уставка, °C	Скорость, °C / м	Коридор, °C	Время, м
1	50	-	0,5	1
2	100	-	0,5	1
3	50	-	0,5	1

Редактировать точки Проекты точек Выбор типа точки
Нет

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 55,000 °C КТ: 40,455 °C 11:58:13

Режим «измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

Измерение

Результаты

Протоколы поверки

Регулиро-
вание

Эталон, °C
53,23525

Уставка, °C
100,00000

Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин	Отклонение, °C	Допуск, °C
1	119,747	50,90808	0,72579	-2,183	0,565
2					
3					
4					

СТОП Ожидание установки
эталонной температуры Тип точки
КТ

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Идет поверка Уставка: 100,00000 °C КТ: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31

Измерение

Результаты

Протоколы поверки

Регулиро-
вание

№	Имя	Размер
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13.89 кБ
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16.47 кБ

Копировать Удалить

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,1042 °C 15:14:08

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ и модуля измерения эталонного МИЭ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

Общие
настройки

Сведения

ЭТП

Регулиро-
вание

Эталон
TC R0=100
Ом 49,74693 °C

Состояние
вкл.

НН(N) -

Название ЭТП

ПП(S) -

Разряд эталона

Заводской номер

Отключить Параметры ЭТП

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 0,00000 °C КТ: 49,85282 °C 09:30:31

Общие
настройки

Сведения

ЭТП

Регулиро-
вание

Кол-во усреднений
1

Управление с ПК

Кол-во знаков T
4

Сервисные функции

Дата и время
2018.10.25 10:44:57

Обновить ПО

Авт. блокировка экрана
нет

Поверка ИМКТ

Поверка МИЭ

HART

Параметры поверки

Измерения и поверка

График

Настройки

Уставка: 30,0000 °C КТ: 24,0615 °C 10:44:57

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-900К (/И)

Стандартный набор каналов в блоке сравнения

Таблица 6

Глубина каналов, мм	Диаметр каналов, мм	Количество каналов
200	4,5	1
	6,5	1
	8	1
	8,5	1
	10,5	1

Соединительные кабели


Таблица 7

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения —100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель измерительный для подсоединения ПТСВ и ЭТС к калибратору ЭЛЕМЕР-КТ-900К	КИ-АСПТ	—
Кабель измерительный для подсоединения эталонной термпары к калибратору ЭЛЕМЕР-КТ-900К	КИ №04 ТП	—
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — при заказе калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-900КИ один кабель входит в базовый комплект поставки.

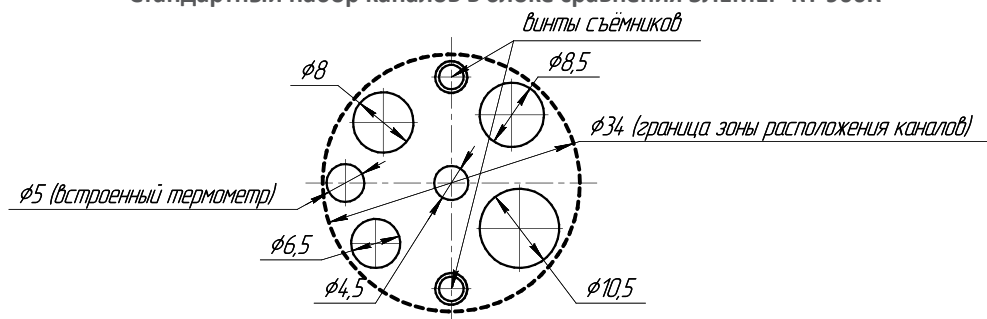
Оснастка

Таблица 8

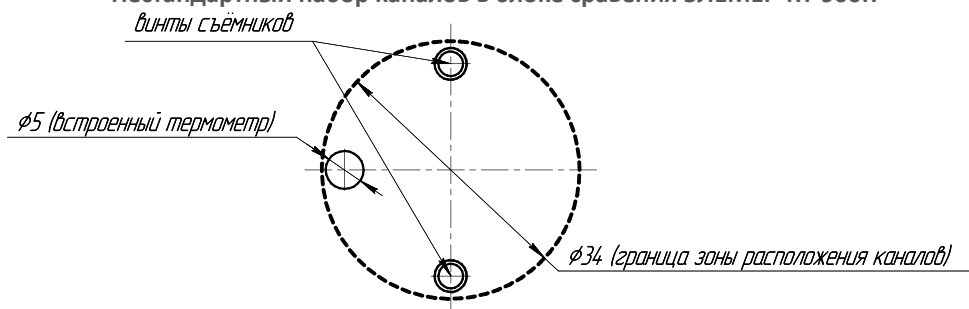
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-900К	СБС-КТ-900К	1 шт.
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-900К. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-900К	—
 Кофр пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-900К-ВБ КОФР-КТ-900К-ГБ	—

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-900К



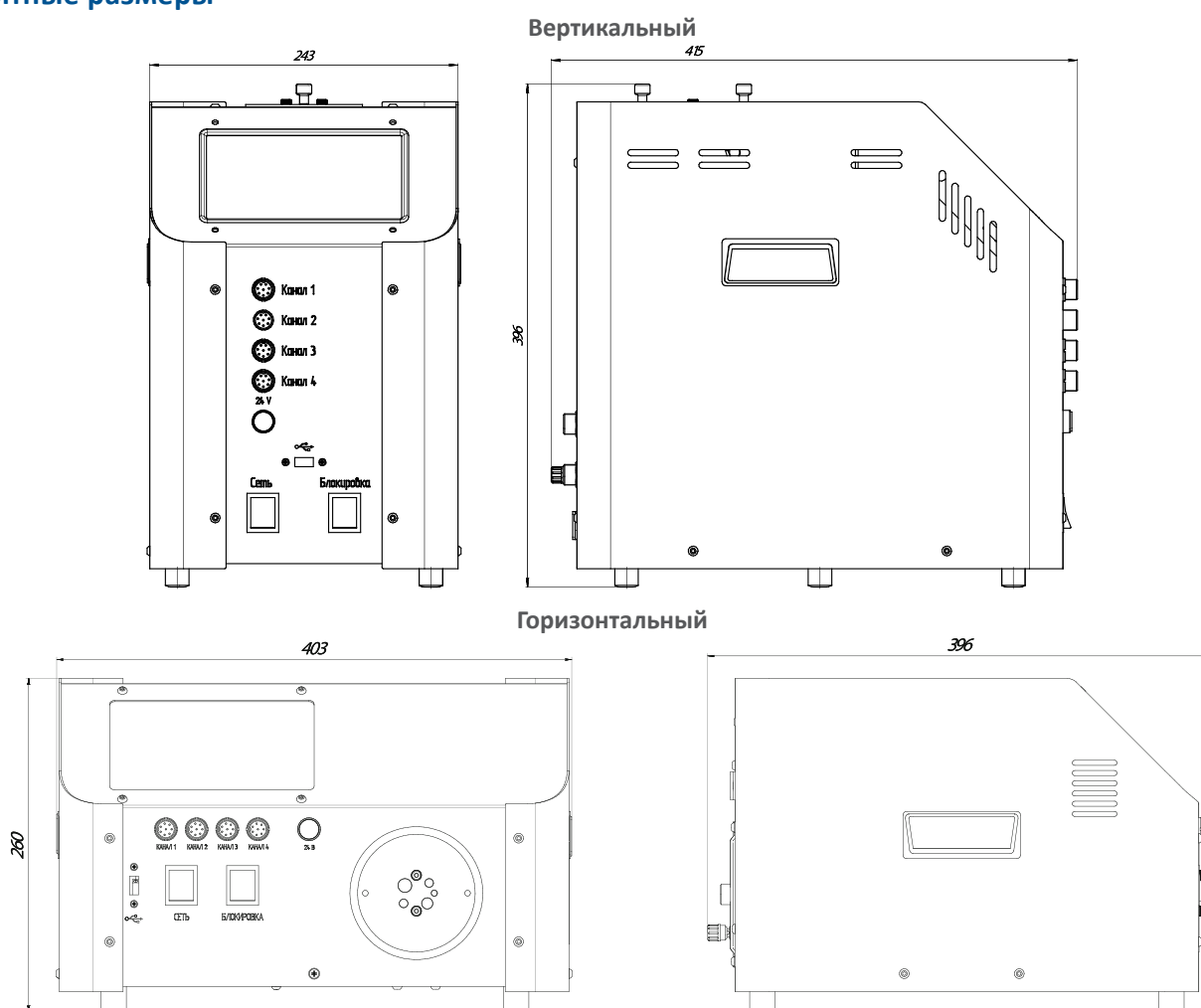
Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-900К



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 34$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 200 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-КТ-900К	И	В	ВБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-КТ-900К
2. Наличие измерительного модуля*:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
3. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В
4. Тип конструктивного исполнения:
 - ВБ — вертикальное расположение термостатирующего блока
 - ГБ — горизонтальное расположение термостатирующего блока
5. Кейс транспортировочный (таблица 8):
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
6. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
7. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 26.51.66-178-13282997-2018)

* — Четырёхканальный измерительный модуль электрических сигналов (I, U, R) и цифровых сигналов HART-протокола. Встроенный измерительный модуль (МИЭ) для подключения эталонного термометра сопротивления или эталонной термопары присутствует во всех модификациях ЭЛЕМЕР-КТ-900К.

** — В базовый комплект поставки калибратора с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-900К/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

В базовый комплект поставки калибратора входит один сменный блок сравнения со стандартным набором каналов СБС-КТ-900К.

При заказе калибратора температуры, как опцию, возможно добавить:

- Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ
- Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС
- Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные 1-го, 2-го и 3-го разрядов ППО

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ, ЭТС и ППО соответственно.

ЭЛЕМЕР-КТ-1100К (/И)

Калибраторы температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +100...+1100 °С
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в блоке сравнения по заказу
- Информативный сенсорный экран
- Возможность подключения внешнего эталонного термопреобразователя
- Вертикальное и горизонтальное исполнение корпуса
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №75073-19. ТУ 26.51.66-178-13282997-2018



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 75073-19
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2330

Назначение

Калибратор температур ЭЛЕМЕР-КТ-1100К предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +100...+1100 °С и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП) и термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

ЭЛЕМЕР-КТ-1100К используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке, калибровке или градуировке термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) ГОСТ Р 8.585-2001, ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированными выходными сигналами, термометров цифровых с погружными преобразователями температуры.

Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур — +100...+1100 °С;
- Встроенный термопреобразователь повышенной точности;
- Модуль измерений эталонный (МИЭ) — возможность подключения внешнего эталонного термопреобразователя;
- ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ оснащён 4-х каналным измерительным модулем (ИМКТ) (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, А-1, А-2, А-3, N, E, Т, М) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА;
- Увеличенная высота изотермической зоны — 60 мм;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- Максимальное время нагрева — от +100 до +1100 °С — 80 мин;
- Максимальное время охлаждения:
 - от +1100 до +300 °С — 120 мин;
 - от +300 до +100 °С — 120 мин;
- Максимальное время установления рабочего режима — 10 мин;
- Доступно два исполнения корпуса: вертикальный и горизонтальный;
- Управление калибратором осуществляется с помощью сенсорного экрана или через внешнее ПО;
- Внешнее программное обеспечение АРМ-ПТП осуществляет:
 - управление сетью калибраторов температуры;
 - задание профилей автоматической работы;
 - настройка измерительных каналов ИМКТ;
 - сбор оперативной информации, организация её хранения;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - формирование протоколов поверки;
 - возможность полностью автоматизированного расчёта расширенной неопределённости при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.

Калибраторы температуры ЭЛЕМЕР-КТ-1100К (/И)

- USB-порт для подключения к ПК;
- Напряжение питания — ~187...242 В при стабильности ±4,4 В, (50±1) Гц;
- Потребляемая мощность:
 - в режиме нагрева — 1 кВт;
 - в рабочем режиме — 0,8 кВт;
- Масса — не более 18 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-1100К соответствует:

- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1, согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-2015.

Средний срок службы – не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Порядок проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения» и МП 207-046-2018 «Калибраторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К». Методика поверки».

Межповерочный интервал составляет:

- 1 год для калибраторов с индексом заказа А;
- 2 года для калибраторов с индексом заказа В.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон воспроизводимых температур, °C	+100...+1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры, °C:	
• в диапазоне от +100 до +650 °C включительно	±(0,2+0,0006 × t)
• в диапазоне свыше +650 °C	±0,0009 × t
Нестабильность поддержания заданной температуры за 30 мин, °C	±0,1
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 60 мм (от дна канала блока сравнения), °C:	
• для индекса заказа А	±(0,05 + 0,0003 × t)
• для индекса заказа В	±(0,05 + 0,0004 × t)
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами, °C:	
• для индекса заказа А	±(0,05 + 0,00025 × t)
• для индекса заказа В	±(0,05 + 0,0004 × t)

Таблица 2. Основные метрологические характеристики МИЭ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	0...+600 °C	±(2,5 × 10 ⁻⁵ × t + 0,008) °C	100П, Pt100	6651-2009, Р 51233-98
	0...+1300 °C	±0,1 °C	N	Р 8.585-2001
	0...+1800 °C	±0,2 °C	S	Р 52314-2005
Напряжение	0...50 мВ	±(5 × 10 ⁻⁵ × U + 1) мкВ	—	—
Сопротивление	100...300 Ом	±3 × 10 ⁻⁵ × R Ом	—	—

Таблица 3. Основные метрологические характеристики ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	–50...0 °С включительно	±0,015 °С	10М, 50М, 53М, 100М	6651-2009
	свыше 0...+200 °С	±(7 × 10 ^{–5} × t + 0,015) °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,015 °С	10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	
	свыше 0...600 °С	±(7 × 10 ^{–5} × t + 0,015) °С	10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	
	от 0...250 °С	±(7 × 10 ^{–5} × t + 0,015) °С	1000П, Pt1000	Р 8.585-2001
	от –50...250 °С включительно	±0,7 °С	S, R	
	свыше 250...1768,1 °С	±0,4 °С		
	от 250...700 °С включительно	±1,0 °С	B	
	свыше от 700...1820 °С	±0,4 °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	L	
	свыше 0...800 °С	±0,1 °С		

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ
Температура	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	Е	Р 8.585-2001
	сыше 0...1000 °С	±0,15 °С	Е	
	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	К	
	сыше 0...500 °С	±0,1 °С		
	от 500...1372 °С	±0,2 °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,4 °С	N	Р 8.585-2001
	сыше 0...600 °С включительно	±0,15 °С		
	сыше 600...1300 °С	±0,2 °С		
	от –200...0 °С включительно	±0,2 °С	Т	
	сыше 0...400 °С	±0,1 °С	Т	
	от –210...0 °С включительно	±0,2 °С	J	
	сыше 0...760 °С включительно	±0,1 °С		
	сыше 760...1200 °С	±0,15 °С		
	от –200...100 °С	±0,2 °С	М	
от 0...2500 °С	±0,8 °С	A-1		
от 0...1800 °С	±0,4 °С	A-2, A-3		
Ток	от 0...25 мА	±(10 ^{–4} × I + 1) мкА	с унифицированным выходным сигналом	26.011-80
Напряжение	от –100...100 мВ	±(7 × 10 ^{–5} × U + 3) мкВ	термопары	Р 8.585-2001
Сопротивление	от 0...10 Ом включ**	±6 × 10 ^{–4} Ом	—	6651-2009
	сыше 10...400 Ом**	±6 × 10 ^{–5} × R Ом		
	от 0...100 Ом включительно***	±6 × 10 ^{–3} Ом		
	сыше 100...2000 Ом***	±6 × 10 ^{–5} × R Ом		

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: ±0,2 °С;
** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;
*** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом.
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального 220 В в пределах от 187 до 242 В, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности (с включенной функцией контроля напряжения питания).

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

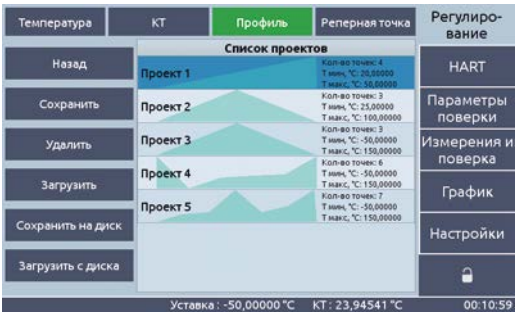
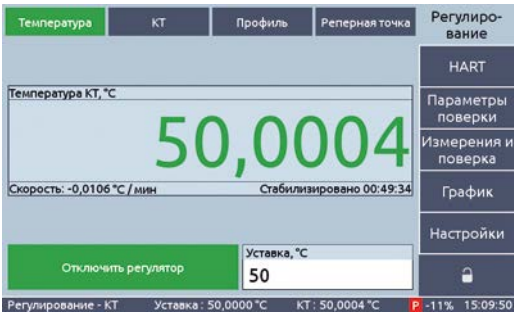
Таблица 5

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Режимы работы

Режим «Регулирование» предназначен для:

- задания и измерения температуры калибратора;
- подключения внешнего эталонного термометра;
- изменения параметров регулирования температуры;
- выполнения автоматических программ изменения температуры (профилей).



Режим «HART» (конфигурирование и подстройка термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом) предназначен для:

- считывания и просмотра основных параметров термопреобразователей, необходимых для его поверки (калибровки);
- конфигурирования (изменения характеристик термопреобразователей);
- проверки и автоматической подстройки токового выхода термопреобразователя;
- автоматической градуировки сенсора по двум температурным точкам.

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение при 4 мА, %</th> <th>Отклонение при 12 мА, %</th> <th>Отклонение при 20 мА, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-0,022</td> <td>-0,060</td> <td>-0,081</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %	1				2				3	-0,022	-0,060	-0,081	4				HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение при 4 мА, %	Отклонение при 12 мА, %	Отклонение при 20 мА, %																					
1																								
2																								
3	-0,022	-0,060	-0,081																					
4																								
Проверить		Подстроить																						
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,565 °C 11:56:48																								

Сведения	Параметры	Градуировка токового выхода	Градуировка сенсора	Регулирование															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Канал</th> <th>Отклонение, %</th> <th>Скорость, °C/мин.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.	1			2			3	-	-	4			Т мин, °C: 25 КТ Т макс, °C: 60 КТ Время готовности, мин.: 1 Коридор готовности, °C: 0,5		HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки
Канал	Отклонение, %	Скорость, °C/мин.																	
1																			
2																			
3	-	-																	
4																			
ПУСК Восстановить заводские градуировочные коэффициенты																			
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,556 °C 11:56:55																			

Режим «Параметры поверки» предназначен для:

- ввода информации для проведения поверки (калибровки) и оформления протокола;
- ввода информации о поверяемых термопреобразователях без HART-протокола и просмотра данных термопреобразователей с HART-протоколом;
- ввода и сохранения наборов точек, при которых будет проводиться поверка (калибровка), а также для редактирования параметров точек.

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование
Температура, °C: 26	Коридор готовности, °C: 5		HART
Атмосферное давление: 751 мм рт.ст.	Время готовности, мин.: 2		Параметры поверки
Относительная влажность, %: 62	Тип протокола: протокол поверки		Измерения и поверка
ФИО поверителя: Поверитель			График
			Настройки
Регулирование - КТ Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,0250 °C P: -2% 15:11:52			

Условия поверки	ТП	Точки поверки	Регулирование
№	Уставка, °C	Скорость, °C/м	Коридор, °C
1	50	-	0,5
2	100	-	0,5
3	50	-	0,5
Редактировать точки Проекты точек Выбор типа точки: Нет			
Уставка: 55,000 °C КТ: 40,455 °C 11:58:13			

Режим «измерение и поверка» предназначен для:

- проведения циклических измерений и поверки (калибровки) термопреобразователей;
- визуального просмотра результатов поверки (калибровки);
- выбора точек, которые войдут в протокол поверки (калибровки);
- формирование протокола поверки (калибровки)

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование
Эталон, °C: 53,23525	Уставка, °C: 100,00000		HART
Канал	Сигнал, Ом	Температура, °C	Скорость, °C/мин
1	119,747	50,90808	0,72579
2			-2,183
3			0,565
4			
Идет поверка Ожидание установки эталонной температуры Тип точки: КТ			
Уставка: 100,00000 °C КТ: 53,23525 °C P: 100% 11:45:31			

Измерение	Результаты	Протоколы поверки	Регулирование
№	Имя	Размер	
1	2000.01.01-02.18.35.xlsx	13,89 кБ	
2	2000.01.01-01.18.57.xlsx	16,47 кБ	
Копировать Удалить			
Уставка: 50,0000 °C КТ: 50,1042 °C 15:14:08			

Режим «График» предназначен для визуализации результатов измерений.

Режим «Настройки» предназначен для:

- установки параметров, определяющих вывод информации с калибратора;
- проведения поверки измерительного модуля ИМКТ и модуля измерения эталонного МИЭ;
- просмотра сведений о калибраторе;
- выбора эталонных термопреобразователей, ввода и хранения их индивидуальных статических характеристик.

Общие настройки	Сведения	ЭТП	Регулирование
Эталонные: <input checked="" type="radio"/> TC R0=100 49,74693 °C <input type="radio"/> NN(N) - <input type="radio"/> PP(S) -	Состояние: вкл. Название ЭТП: Разряд эталона: Заводской номер:	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки	
Отключить	Параметры ЭТП		
Уставка: 0,00000 °C КТ: 49,85282 °C 09:30:31			

Общие настройки	Сведения	ЭТП	Регулирование
Кол-во усреднений: 1 Кол-во знаков T: 4 Дата и время: 2018.10.25 10:44:57 Авт. блокировка экрана: нет	Управление с ПК Сервисные функции Обновить ПО Поверка ИМКТ Поверка МИЭ	HART Параметры поверки Измерения и поверка График Настройки	
Уставка: 30,0000 °C КТ: 24,0615 °C 10:44:57			

Стандартный набор каналов в блоке сравнения

Таблица 6

Глубина каналов, мм	Диаметр каналов, мм	Количество каналов
200	4,5	1
	6,5	1
	8	1
	8,5	1
	10,5	1

Соединительные кабели


Таблица 7

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель измерительный для подсоединения ПТСВ и ЭТС к калибратору ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	КИ-АСПТ	—
Кабель измерительный для подсоединения эталонной термопары к калибратору ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	КИ №04 ТП	—
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — при заказе калибраторов с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-1100КИ один кабель входит в базовый комплект поставки.

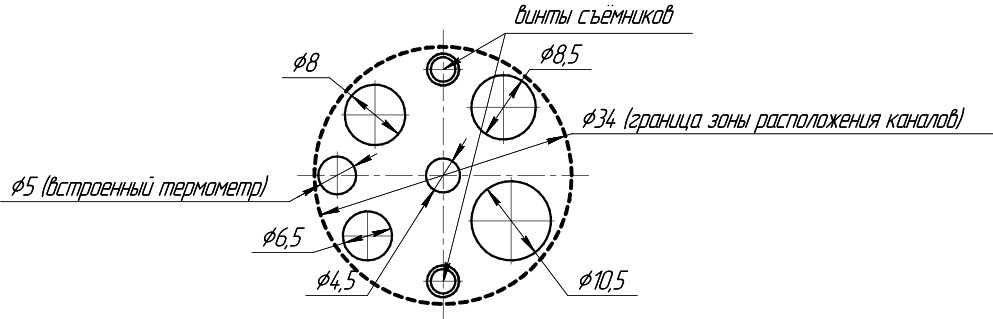
Оснастка

Таблица 8

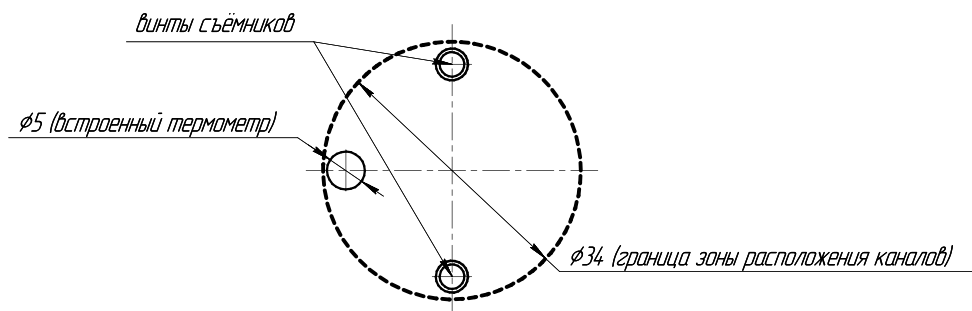
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	СБС-КТ-1100К	1 шт.
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-1100К. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-1100К	—
 Кoffer пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-1100К-ВБ КОФР-КТ-1100К-ГБ	—

Расположение каналов в блоках

Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-1100К



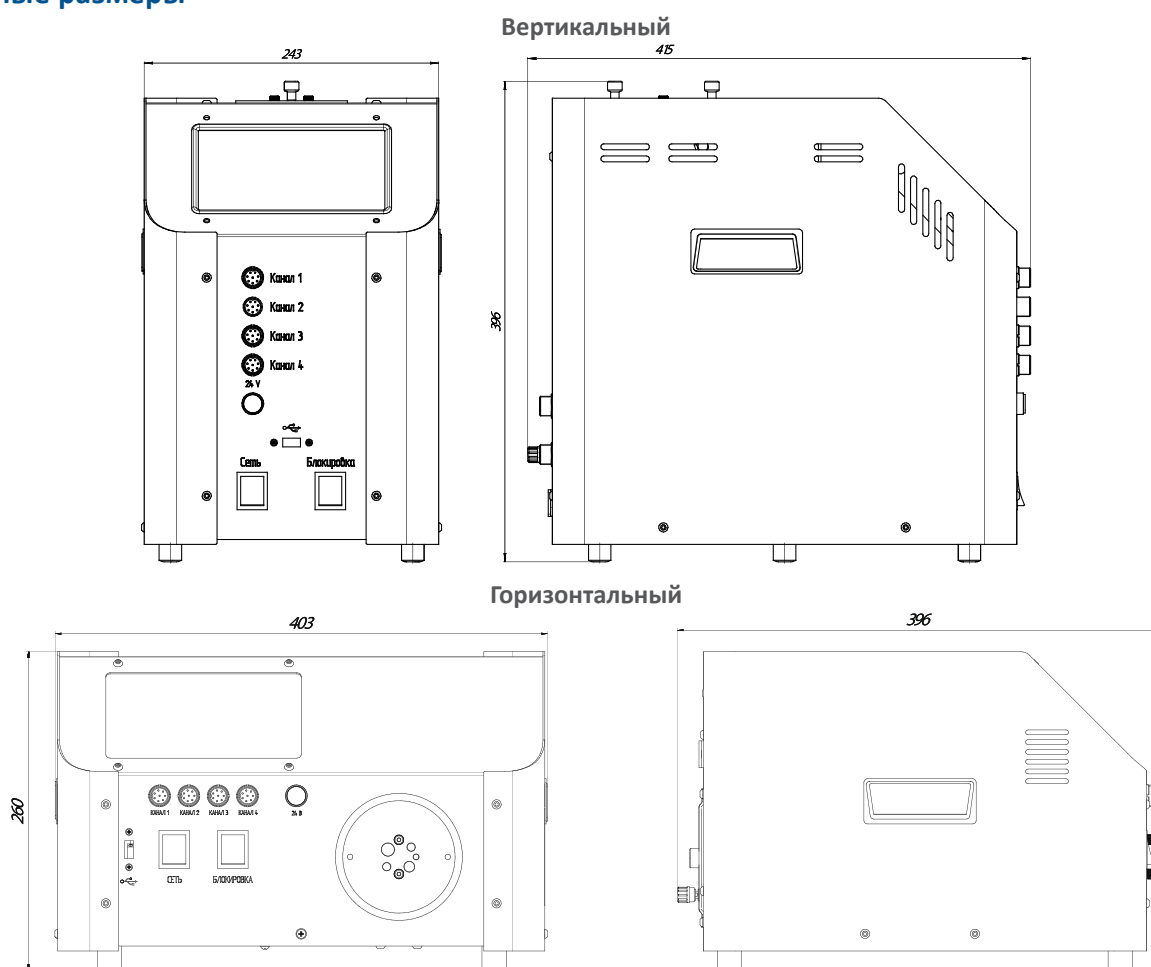
Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-1100К



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 34$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов – 5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 200 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	И	В	ВБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-КТ-1100К
2. Наличие измерительного модуля*:
 - «—» — без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - И — со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
3. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В
4. Тип конструктивного исполнения:
 - ВБ — вертикальное расположение термостатирующего блока
 - ГБ — горизонтальное расположение термостатирующего блока
5. Кейс транспортировочный (таблица 8):
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
6. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
7. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 26.51.66-178-13282997-2018)

* — Четырёхканальный измерительный модуль электрических сигналов (I, U, R) и цифровых сигналов HART-протокола. Встроенный измерительный модуль (МИЭ) для подключения эталонного термометра сопротивления или эталонной термопары присутствует во всех модификациях ЭЛЕМЕР-КТ-1100К.

** — В базовый комплект поставки калибратора с измерительным модулем ЭЛЕМЕР-КТ-1100К/И входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

В базовый комплект поставки калибратора входит один сменный блок сравнения со стандартным набором каналов СБС-КТ-1100К.

При заказе калибратора температуры, как опцию, возможно добавить:

- Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ
- Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС
- Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные 1-го, 2-го и 3-го разрядов ППО

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ, ЭТС и ППО соответственно.

КТ-110

Калибратор температуры эталонный



- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — $-40...+110\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке по заказу
- Внесены в Госреестр средств измерений под №26111-08, ТУ 4381-049-13282997-03

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 26111-08
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.50712/21
- Украина. Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-MI/3-864-2006
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Калибратор температуры КТ-110 предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне $-40...+110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

КТ-110 используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

КТ-110 позволяет проводить поверку без использования термостатов с водоледяной смесью.

Краткое описание

- охлаждение и нагрев термостатирующего блока осуществляются элементами Пельтье;
- диапазон воспроизведения температуры при:
 - воздушном охлаждении (при температуре окружающего воздуха $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$) — $-30...+110\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - водяном охлаждении — $-40...+110\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 2-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- температура термостатирования устанавливается оператором с помощью клавиатуры на лицевой панели управления или через внешнее ПО;
- USB-порт для связи с ПК;
- возможность задания профиля автоматической работы (внешнее ПО);
- единица младшего разряда индикатора — $0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- максимальное время выхода на рабочий режим — 30 мин;
- напряжение питания — $\sim 187...242\text{ В}$, $(50\pm 1)\text{ Гц}$;
- потребляемая мощность — не более 300 Вт;
- масса — не более 8 кг.

Калибратор температуры эталонный КТ-110

Показатели надежности, гарантийный срок

КТ-110 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь КТ-110 пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-96.

Срок службы — не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорте НКГЖ.408749.004ПС»

Межповерочный интервал составляет 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Тип погрешности	Погрешность, °С, для индекса заказа	
	А	В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры	$\pm(0,05 + 0,05 \times t / 100)$	$\pm(0,08 + 0,06 \times t / 100)$
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм*	$\pm(0,03 + 0,03 \times t / 100)$	$\pm(0,05 + 0,03 \times t / 100)$
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин	$\pm 0,03$	
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами	$\pm 0,02$	

* — значение «0» соответствует нижней точке канала для термопреобразователя

Дополнительная погрешность, вызванная неполным погружением (120 мм) поверяемого преобразователя в канал, не превышает основной погрешности.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона, в диапазоне		Нормативный документ
	отрицательных температур	положительных температур	
единицы температуры	3	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024


Таблица 2. Размеры и количество каналов

Глубина, мм	Диаметр, мм	Количество каналов
160 190 с крышкой	4,5	2
	5,5	1
	6,5*	2
	8,5	1
	10,5	1

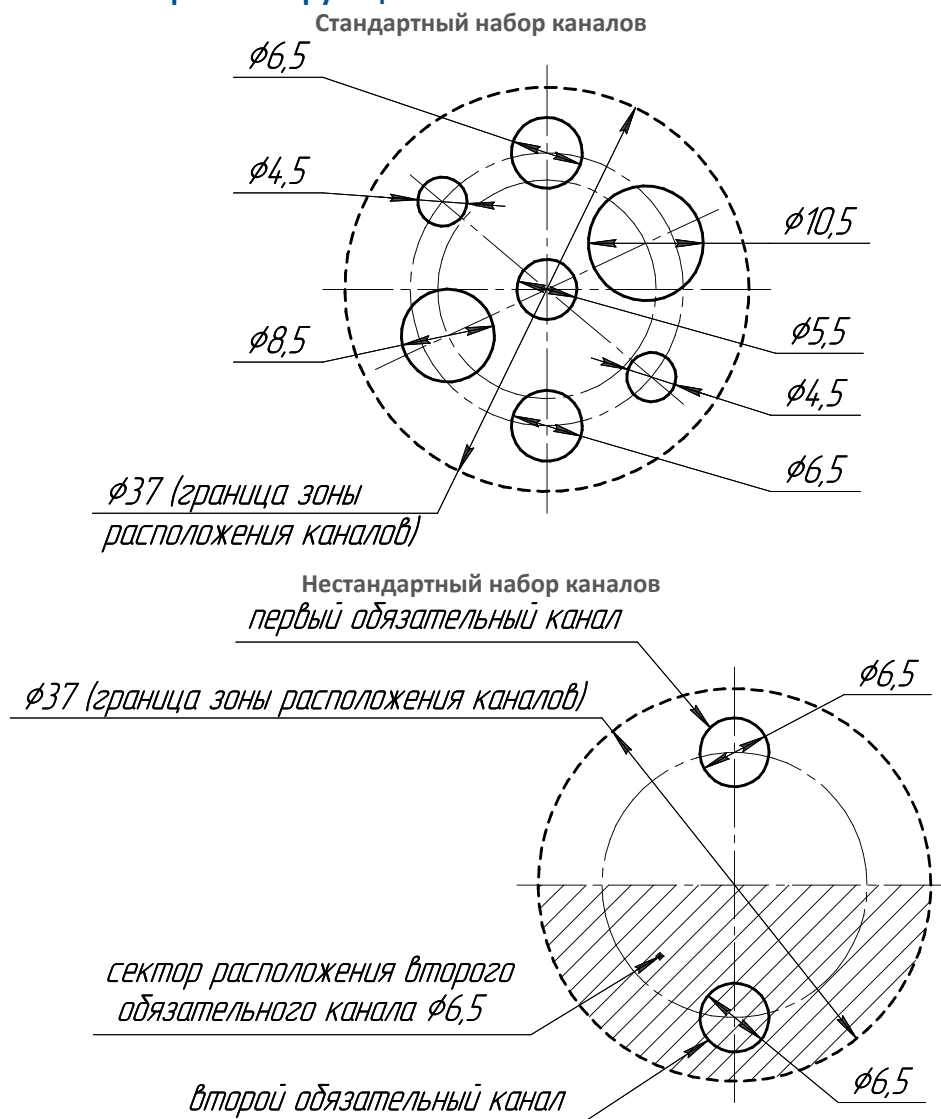
* — наличие двух каналов диаметром 6,5 обязательно.

Оснастка

Таблица 3

Наименование		Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Набор заглушек для каналов термостатирующего блока		НЗТБ-КТ	1 шт.
	Кофр пластиковый для КТ-110, без колёс	КОФР-КТ-110	—

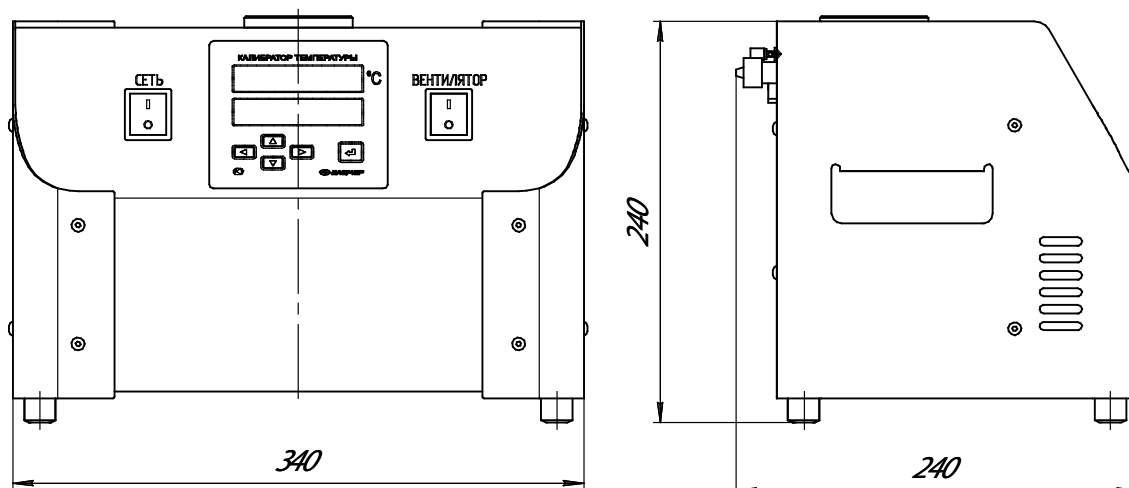
Расположение каналов в термостатирующем блоке КТ-110



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 37$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 160 мм (190 мм с крышкой).

Габаритные размеры



Калибратор температуры эталонный КТ-110

Пример заказа

КТ-110	А	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора: КТ-110
2. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В
3. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица 2)
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу*
4. Кейс транспортировочный (таблица 3):
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
5. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука;
 - НБ17
6. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 4381-049-13282997-03)

* — Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисной программой «КТconfig».

ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2, L)

Калибраторы температуры эталонные

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +50...+500 °С
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке (для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1)
- Канал для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка, или сменных блоков сравнения (для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2)
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Внесены в Госреестр средств измерений под №45007-10, ТУ 4381-030-13282997-2010



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 45007-10
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА08.В.15616/25
- Украина. Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-MI/3-865-2006
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Калибратор температуры эталонный ЭЛЕМЕР-КТ-500 предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +50...+500 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

ЭЛЕМЕР-КТ-500 используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 — повышенной точности (индекс заказа А и В) с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6° от вертикальной оси, позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой).

ЭЛЕМЕР-КТ-500L — повышенной точности (индекс заказа А и В). Малогабаритный вариант.

ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2 — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем ампул реперных точек затвердевания индия, олова, цинка или сменного блока сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный термометр с целью повышения точности измерений.

Краткое описание

- диапазон воспроизведения температуры — +50...+500 °С;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2 — может иметь дополнительную съемную охранную зону, выполненную в виде цилиндра высотой 120 мм и помещенную на верхний охранный блок; ее функция — выравнивание температурного поля по высоте при работе с ампулами реперных точек;
- температура воспроизведения устанавливается оператором с помощью клавиатуры, расположенной на лицевой панели или через внешнее ПО;
- система блокировки цепей питания нагревателей при аварийных ситуациях;
- USB-порт для связи с ПК;
- возможность задания профиля автоматической работы (внешнее ПО);
- диаметр термостатирующего блока — 94 мм;

Калибраторы температуры эталонные ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2, L)

- единица младшего разряда индикатора — 0,01 °С;
- время выхода на рабочий режим — 80 мин;
- напряжение питания — ~187...242 В, (50±1) Гц;
- потребляемая мощность, не более:
 - 2,5 кВт — в режиме нагрева;
 - 1 кВт — в рабочем режиме;
- масса, не более:
 - ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2) — 23 кг;
 - ЭЛЕМЕР-КТ-500L — 8,5 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-500 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ЭЛЕМЕР-КТ-500 пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-96.

Срок службы — не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорт НКГЖ.408749.001ПС».

Межповерочный интервал составляет 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Тип погрешности	Погрешность, °С		
	ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(L)		ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2
	индекс заказа А	индекс заказа В	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры	$\pm(0,04 + 0,03 \times t / 100)$	$\pm(0,05 + 0,06 \times t / 100)$	$\pm(0,05 + 0,1 \times t / 100)$
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм*	$\pm(0,01 + 0,02 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,04 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,06 \times t / 100)$
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами	$\pm(0,01 + 0,03 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,05 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,08 \times t / 100)$
Погрешность передачи размера единицы температуры при использовании внешнего эталонного термометра в блоке сравнения	—		$\pm(0,02 + 0,008 \times t / 100)$
Погрешность воспроизведения температуры в ампулах реперных точек	—		индия — $\pm 0,002$; олова — $\pm 0,003$; цинка — $\pm 0,01$
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин	$\pm(0,02 \times t / 100)$		

* — значение «0» соответствует нижней точке канала для термопреобразователя

Дополнительная погрешность, вызванная неполным погружением поверяемого термопреобразователя в канал, не превышает:

- для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 и ЭЛЕМЕР-КТ-500L с индексом заказа А:
 - 1,0 основной погрешности для глубины погружения 160 мм;
 - 2,0 основной погрешности для глубины погружения 120 мм;
- для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 и ЭЛЕМЕР-КТ-500L с индексом заказа В, и ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2:
 - 0,5 основной погрешности для глубины погружения 160 мм;
 - 1,2 основной погрешности для глубины погружения 120 мм.

Таблица 2. Размеры и количество каналов

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более				Количество каналов в термостатирующем блоке для		
Глубина	Диаметр для					
	КТ-500/М1	КТ-500/М2	КТ-500L	КТ-500/М1	КТ-500/М2	КТ-500L
190	4,5	4,5	4,5	2		1
	5,5	5,5	5,5	1		1
	6,5	6,5	6,5	3		2
	8,5	8,5	8,5	2		1
	10,5	10,5	10,5	3		1
245*	—	37*	—	—	1*	—


* — канал для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или блока сравнения с набором каналов, по умолчанию блок сравнения имеет три канала с диаметром 6,5 мм и глубиной 235 мм.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024

Оснастка

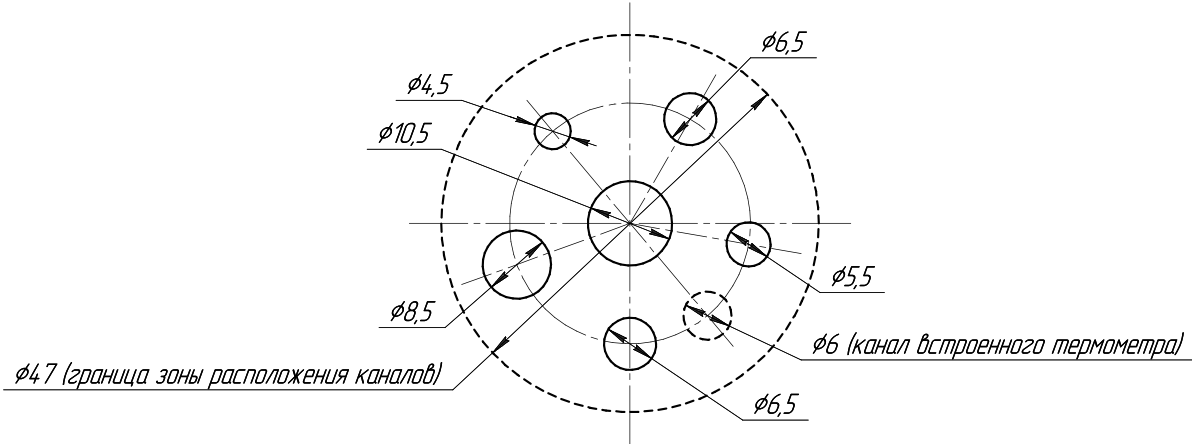
Таблица 3

Наименование		Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2		СБС-КТ-500/М2	1 шт.*
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно		НБС-КТ-500/М2	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2		ЗБС-КТ-500/М2	—
Съёмник для сменного блока сравнения для ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2		С-СБС-КТ	1 шт.*
 Кофр пластиковый, без колёс, для:	ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2	КОФР-КТ-500	—
	ЭЛЕМЕР-КТ-500L	КОФР-КТ-500L	—

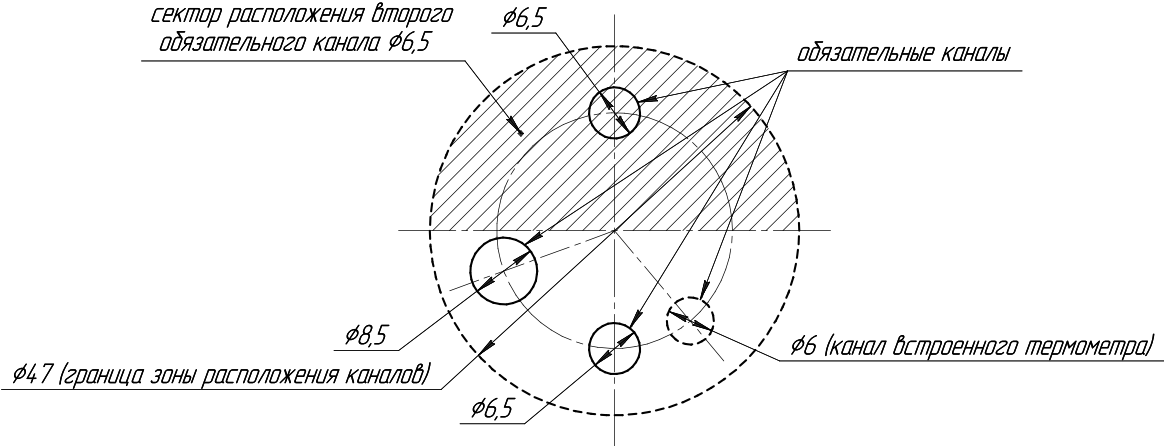
* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2.

Расположение каналов в блоках ЭЛЕМЕР-КТ-500

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500L



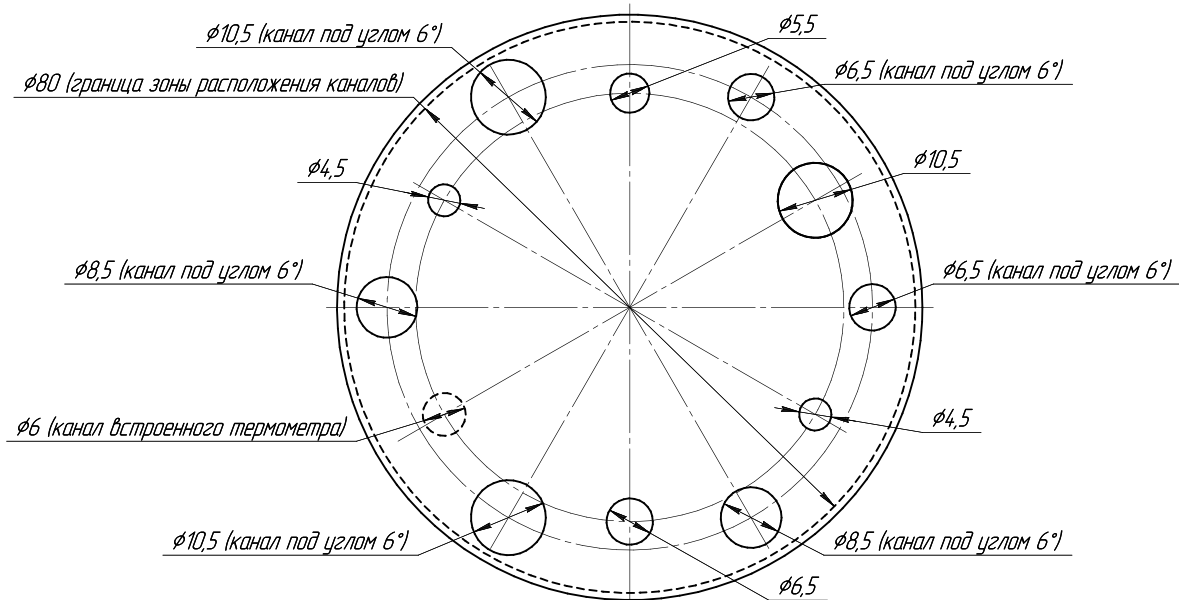
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500L



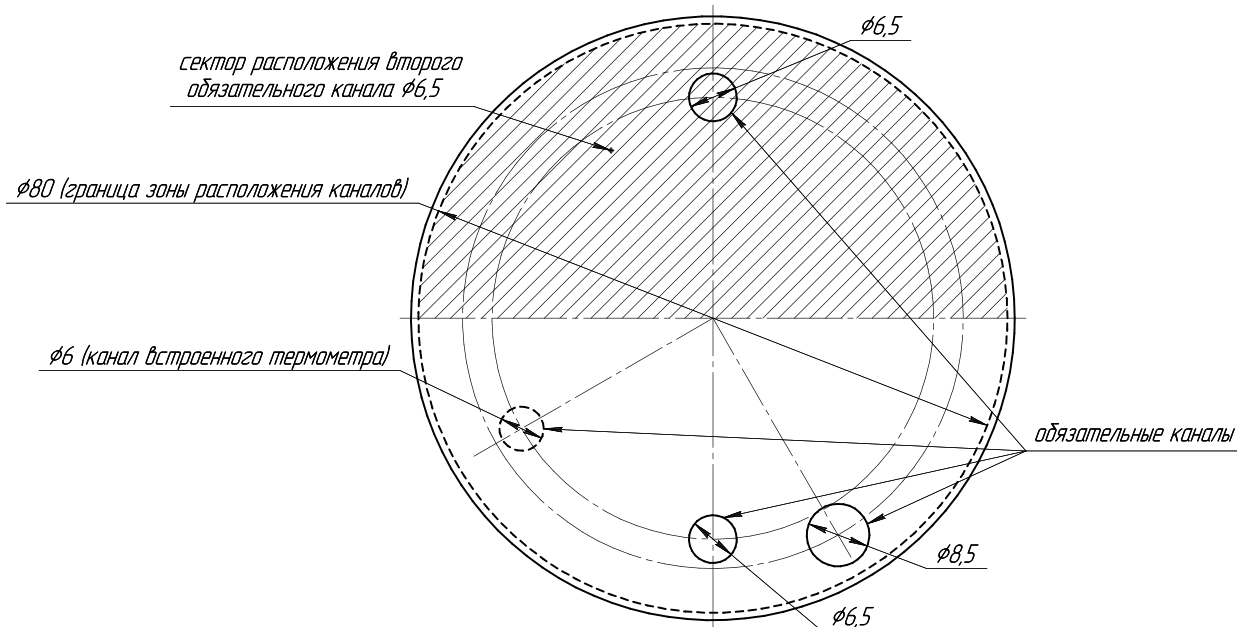
Требования к расположению каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500L:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 47$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1



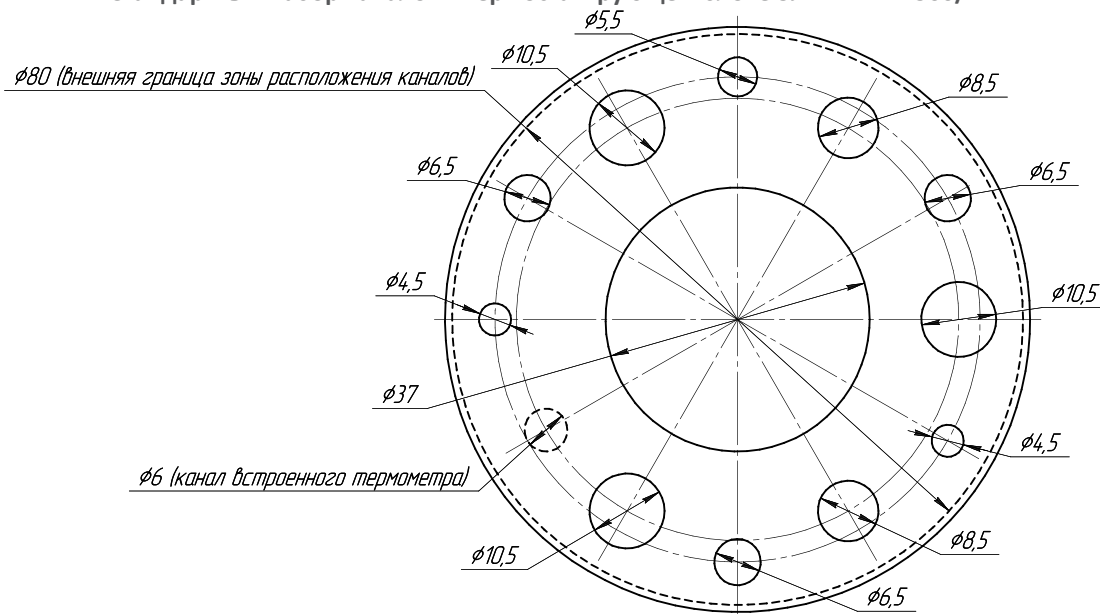
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1



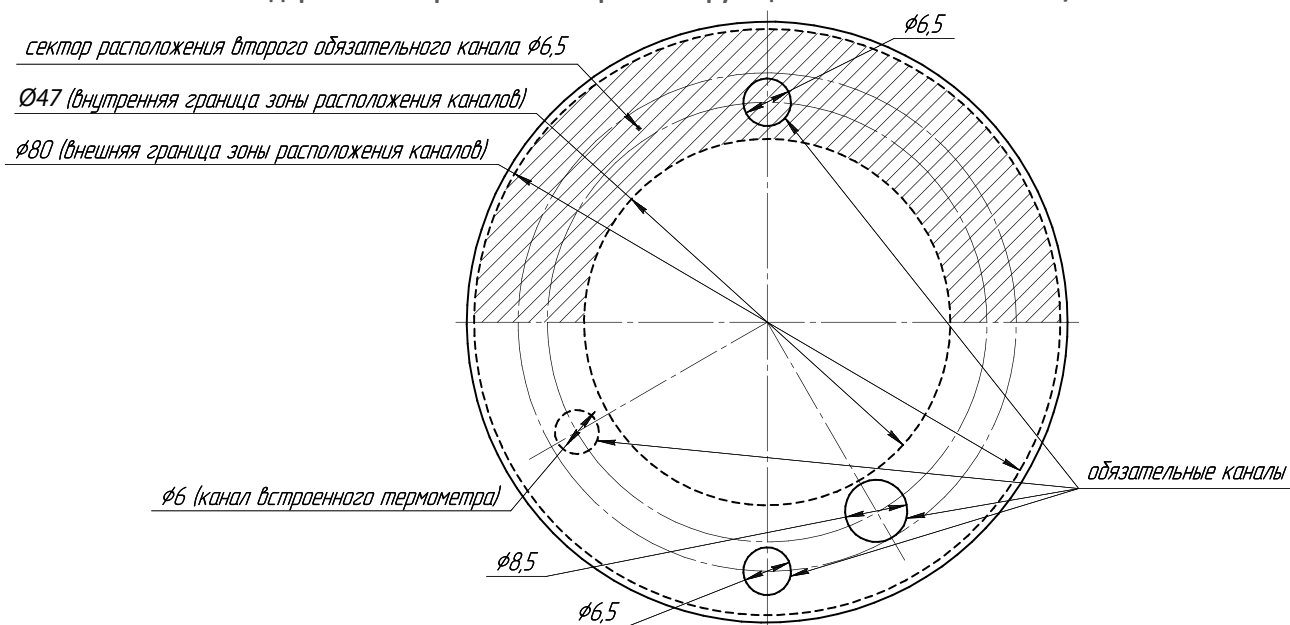
Требования к расположению каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø80 мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм и одного канала Ø8,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2



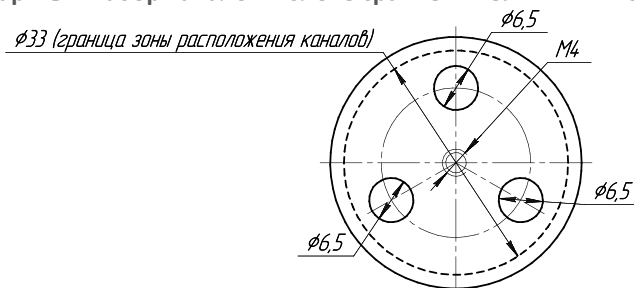
Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2



Требования к расположению каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 50$ мм и $\varnothing 80$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 12 мм;
- глубина каналов 190 мм.

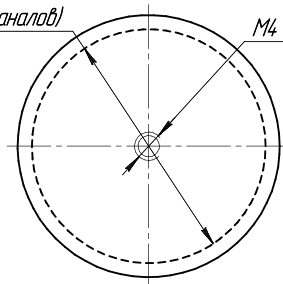
Стандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2



Калибраторы температуры эталонные ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2, L)

Нестандартный набор каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2

$\varnothing 33$ (граница зоны расположения каналов)

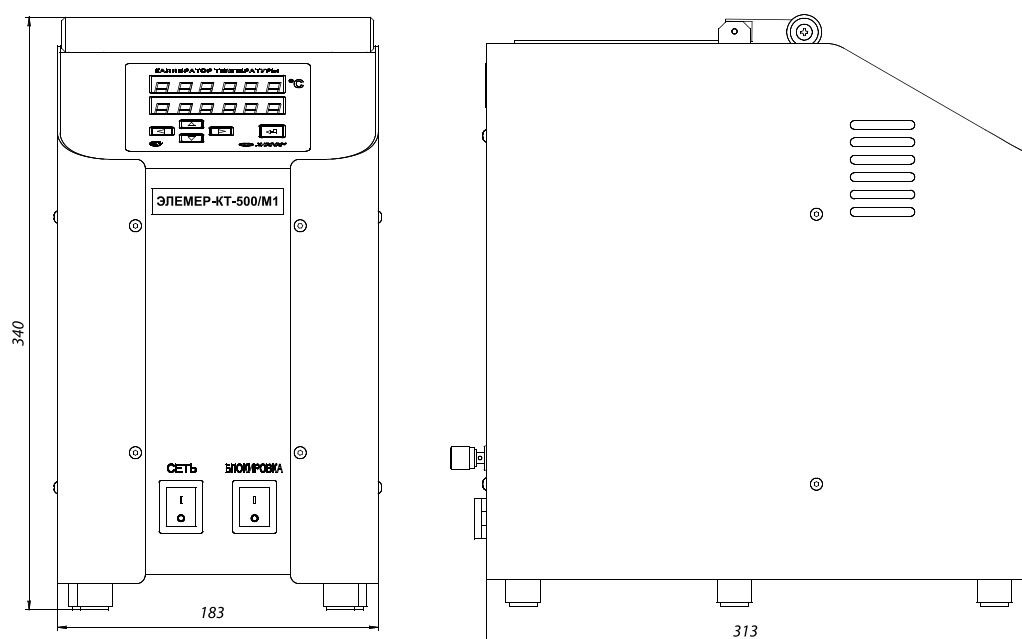


Требования к расположению каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2

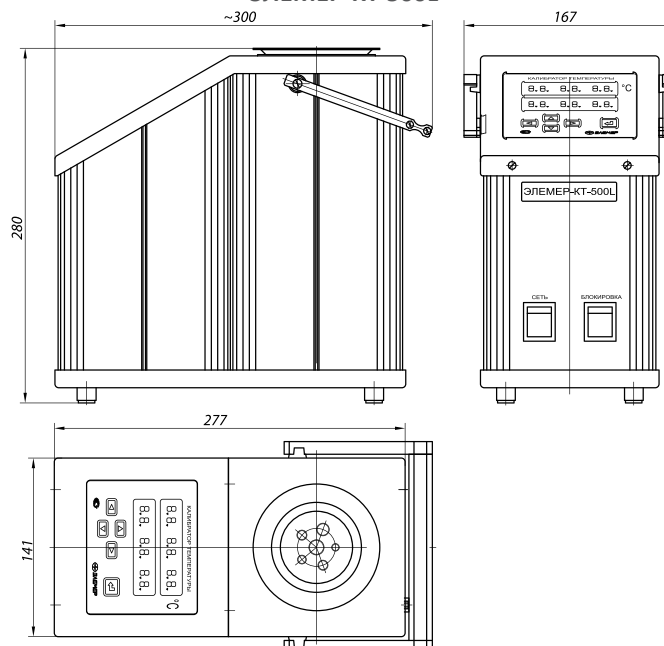
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 33$ мм;
- диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 235 мм.

Габаритные размеры

ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1(/М2)



ЭЛЕМЕР-КТ-500L



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-КТ-500	М1	А	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-КТ-500
2. Модификация:
 - М1 – без сменного блока сравнения*
 - М2 – со сменным блоком сравнения
 - L – малогабаритная модификация без сменного блока сравнения
3. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В
 - «—» — для модификаций ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2
4. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица 2)
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу**
5. Кейс транспортировочный (таблица 3):
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
6. Ноутбук***:
 - — — без ноутбука
 - НБ17
7. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 4381-030-13282997-2010)

* — Для работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1 расположены под углом 6° к вертикальной оси термостатирующего блока.

** — Поставка калибраторов ЭЛЕМЕР-КТ-500/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2, ЭЛЕМЕР-КТ-500L с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

*** — При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисной программой «КТconfig».

В базовый комплект поставки калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-500/М2 входит один сменный блок сравнения со стандартным набором каналов СБС-КТ-500/М2.

ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2)

Калибраторы температуры эталонные

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +50...+650 °С
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке (для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1)
- Канал для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка, или сменных блоков сравнения (для ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2)
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке и блоке сравнения по заказу
- Внесены в Госреестр средств измерений под №45032-10, ТУ 4381-056-13282997-2010



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 45032-10
- Украина. Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-MI/3-862-2006
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Калибратор температуры эталонный ЭЛЕМЕР-КТ-650 предназначен для воспроизведения температуры в диапазоне +50...+650 °С и реализации реперных точек затвердевания индия, олова и цинка.

ЭЛЕМЕР-КТ-650 используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), а также ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

Модификации

ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1 — повышенной точности с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6°, позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой).

ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2 — индекс заказа А и В — предусмотрено центральное отверстие для размещения в нем ампул реперных точек затвердевания индия, олова, цинка или вставки с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный (образцовый) термометр с целью повышения точности измерений.

Краткое описание

- диапазон воспроизведения температуры — +50...+650 °С;
- 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2 может иметь дополнительную съемную охранную зону, выполненную в виде цилиндра высотой 120 мм и помещенную на верхний охранный блок; ее функция — выравнивание температурного поля по высоте при работе с ампулами реперных точек;
- температура воспроизведения устанавливается оператором с помощью клавиатуры, расположенной на лицевой панели или через внешнее ПО;
- система блокировки цепей питания нагревателей при аварийных ситуациях;

Калибраторы температуры эталонные ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2)

- USB-порт для связи с ПК;
- возможность задания профиля автоматической работы (внешнее ПО);
- диаметр термостатирующего блока — 94 мм;
- единица младшего разряда индикатора — 0,01 °C;
- время выхода на рабочий режим — 90 мин;
- максимальная скорость нагрева — 20 °C/мин;
- максимальная скорость охлаждения:
 - 1 °C/мин (при 100 °C);
 - 5 °C/мин (при 400 °C);
- напряжение питания — ~187...242 В, (50±1) Гц;
- потребляемая мощность, не более:
 - 2,5 кВт — в режиме нагрева;
 - 1 кВт — в рабочем режиме;
- масса, не более:
 - ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2) — 22 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-650 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °C), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ЭЛЕМЕР-КТ-650 пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-96.

Срок службы — не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорте НКГЖ.408749.005ПС».

Межповерочный интервал составляет 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Тип погрешности	Погрешность, °C		
	ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1	ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2	
		индекс заказа А	индекс заказа В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры	$\pm(0,05 + 0,06 \times t / 100)$	$\pm(0,05 + 0,1 \times t / 100)$	$\pm(0,05 + 0,15 \times t / 100)$
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны от 0 до 40 мм*	$\pm(0,02 + 0,04 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,06 \times t / 100)$	
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами	$\pm(0,02 + 0,05 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,08 \times t / 100)$	$\pm(0,02 + 0,12 \times t / 100)$
Погрешность передачи размера единицы температуры, при использовании внешнего эталонного термометра в блоке сравнения	—	$\pm(0,02 + 0,008 \times t / 100)$	
Погрешность воспроизведения температуры в ампулах реперных точек, °C	—	индия — $\pm 0,002$; олова — $\pm 0,003$; цинка — $\pm 0,01$	
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин	$\pm(0,02 \times t / 100)$		

* — значение «0» соответствует нижней точке канала для термопреобразователя.

Дополнительная погрешность, вызванная неполным погружением поверяемого термопреобразователя в канал, не превышает:

- 0,5 основной погрешности для глубины погружения 160 мм;
- 1,2 основной погрешности для глубины погружения 120 мм.

Таблица 2. Размеры и количество каналов

Габаритные размеры каналов в термостатирующем блоке, мм, не более			Количество каналов в термостатирующем блоке для	
Глубина	Диаметр для			
	КТ-650/М1	КТ-650/М2	КТ-650/М1	КТ-650/М2
190	4,5	4,5	2	
	5,5	5,5	1	
	6,5	6,5	3	
	8,5	8,5	2	
	10,5	10,5	3	
245*	—	37*	—	1*

* — канал для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова и цинка или блока сравнения с набором каналов, по умолчанию блок сравнения имеет три канала с диаметром 6,5 мм и глубиной 235 мм.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд	Нормативный документ
единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024

* — только при заказе калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1

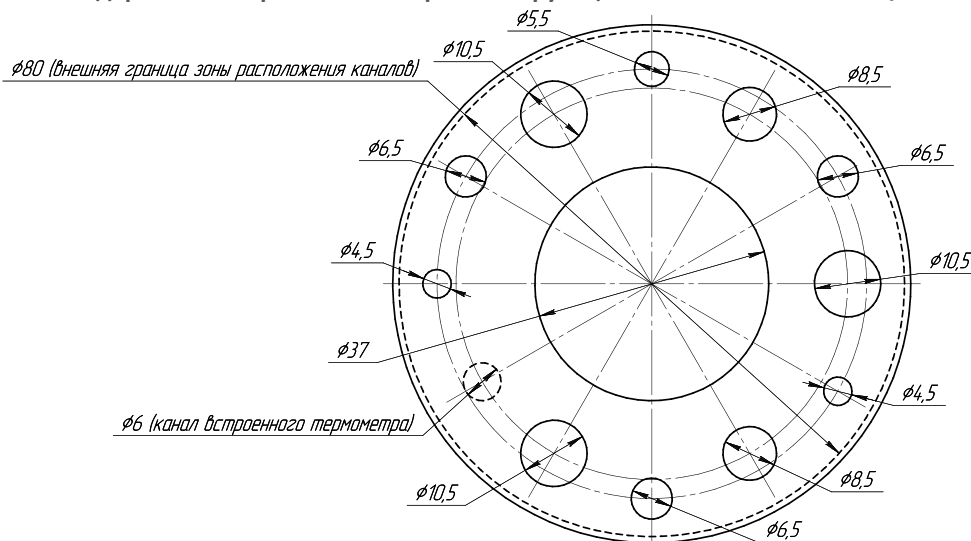


- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 80$ мм;
- возможно расположение канала в центре зоны;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;

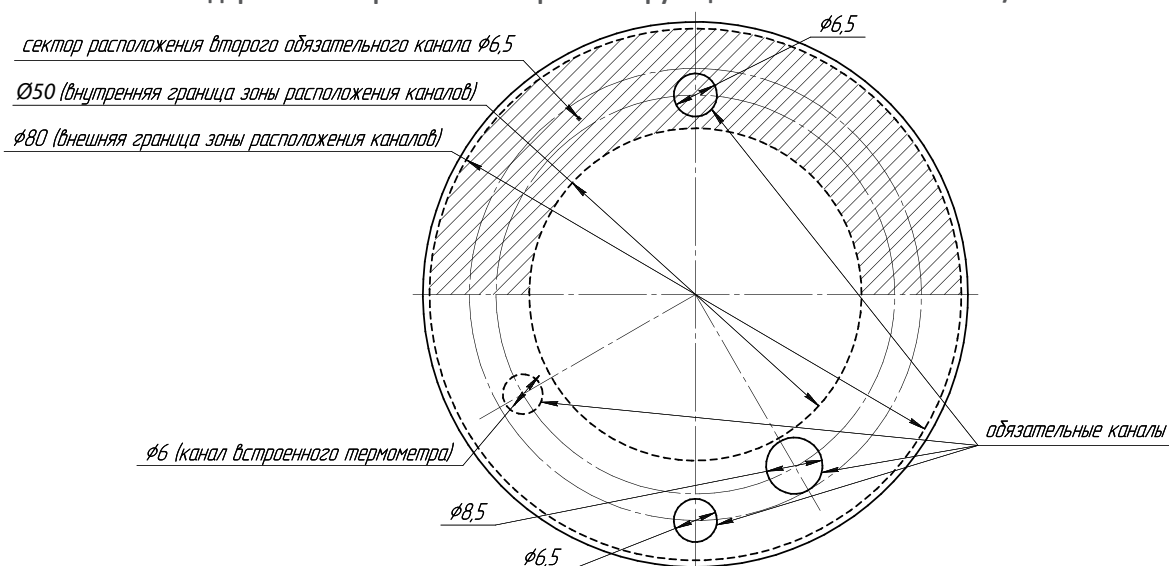
Калибраторы температуры эталонные ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2)

- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Стандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2



Нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2

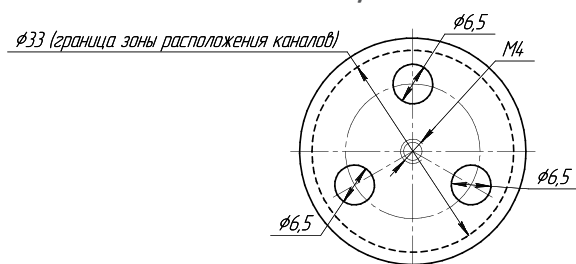


Требования к расположению каналов в термостатирующем блоке ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2:

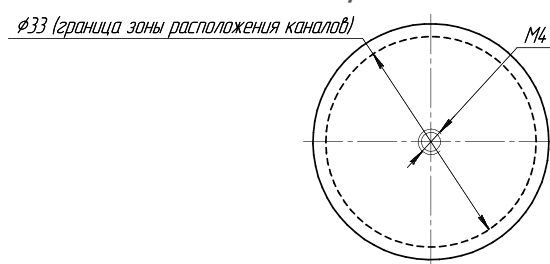
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 50$ мм и $\varnothing 80$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов $\varnothing 6,5$ мм и одного канала $\varnothing 8,5$ мм;
- второй обязательный канал $\varnothing 6,5$ мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу $\varnothing 6,5$ мм;
- при размещении каналов, необходимо учитывать расположение встроенного термометра;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 12 мм;
- глубина каналов 190 мм.

Калибраторы температуры эталонные ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1(/М2)

Стандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2



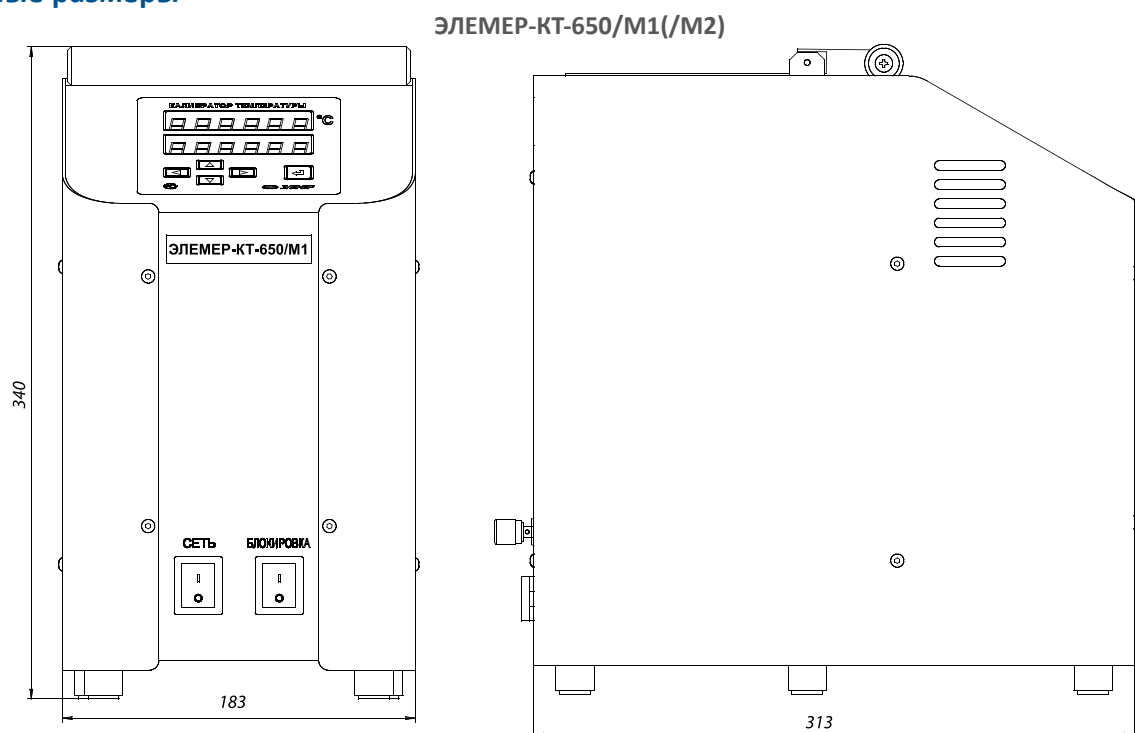
Нестандартный набор каналов в блоке сравнения
ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2



Требования к расположению каналов в блоке сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 33$ мм;
- диаметры каналов выбираются из ряда, мм: 6,5; 7,0; 7,5; 8,0; 8,5;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов с одинаковыми диаметрами;
- глубина каналов 235 мм.

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-КТ-650	М2	В	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-КТ-650
2. Модификация:
 - М1 — без сменного блока сравнения*
 - М2 — со сменным блоком сравнения
3. Индекс заказа (таблица 1):
 - А
 - В
 - «—» — для модификации ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1
4. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица 2)
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу**
5. Кейс транспортировочный (таблица 3):
 - «—» — без кейса;
 - КОФР — кофр пластиковый
6. Ноутбук***:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
7. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 4381-030-13282997-2010)

* — Для работы с термопреобразователями, имеющими крупногабаритные корпуса клеммных головок, часть каналов в ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1 расположены под углом 6° к вертикальной оси термостатирующего блока.

** — Поставка калибраторов ЭЛЕМЕР-КТ-650/М1, ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

*** — При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисной программой «КТconfig».

В базовый комплект поставки калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650/М2 входит один сменный блок сравнения со стандартным набором каналов СБС-КТ-650/М2.

ЭЛЕМЕР-КТ-650Н

Калибратор температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Диапазон воспроизводимых температур — +50...+680 °С
- Канал для размещения ампул реперных точек затвердевания индия, олова, цинка и алюминия
- Возможность автоматической реализации заданной последовательности температур
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующей блоке и блоке сравнения по заказу
- Внесены в Госреестр средств измерений под №53005-13, ТУ 4381-109-13282997-2012



Сертификаты и разрешительные документы

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 50187

Назначение

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650Н предназначен для воспроизведения температур в диапазоне +50...680 °С с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температур и реализации реперных точек затвердевания индия, олова, цинка и алюминия.

ЭЛЕМЕР-КТ-650Н может использоваться как в режиме калибратора, так и в режиме высокостабильного термостата с однородным температурным полем в блоке сравнения, а также в режиме термостата для ампул реперных точек температурной шкалы МТШ-90.

В режиме калибратора ЭЛЕМЕР-КТ-650Н применяют в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом.

В режиме термостата с блоком сравнения ЭЛЕМЕР-КТ-650Н применяют в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления платиновых эталонных 1-го, 2-го и 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009.

В ЭЛЕМЕР-КТ-650Н предусмотрена операция отжига поверяемых термопреобразователей сопротивления по заданной программе.

Внешнее программное обеспечение

Внешнее ПО имеет возможность автоматической реализации заданной оператором последовательности температур, регламента отжига эталонных платиновых ТС и реализации реперных точек затвердевания индия, олова, цинка и алюминия. Оператор может создавать собственные температурные профили с заданием нескольких температурных уставок, степени термостатирования, скорости нагрева/охлаждения, времени выдержки после термостатирования.

Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650Н

Краткое описание

- диапазон воспроизведения температуры — +50...+680 °С;
- центральный канал диаметром 60 мм и глубиной 515 мм для размещения:
 - ампул реперных точек затвердевания индия, олова, цинка и алюминия;
 - сменных блоков сравнения с набором отверстий под поверяемые термопреобразователи и эталонный (образцовый) термометр;
- функциональные части:
 - бронзовый термостатирующий блок с двумя охранными блоками;
 - 3-канальный микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор (регулирование по ПИД-закону);
- температура воспроизведения устанавливается оператором с помощью клавиатуры, расположенной на лицевой панели, или через внешнее ПО;
- система блокировки цепей питания нагревателей при аварийных ситуациях;
- USB-порт для связи с ПК;
- возможность задания профиля автоматической работы (внешнее ПО);
- единица младшего разряда индикатора — 0,01 °С;
- максимальное время установления рабочего режима — 110 мин;
- напряжение питания — ~187...242 В, (50±1) Гц;
- потребляемая мощность, не более:
 - 2,5 кВт — в режиме нагрева;
 - 1 кВт — в рабочем режиме;
- масса — не более 39 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-КТ-650Н соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ЭЛЕМЕР-КТ-650Н пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-96.

Срок службы — не менее 5 лет.

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорте НКГЖ.408749.006ПС».

Межповерочный интервал составляет 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Тип погрешности	Погрешность, °С, не более
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры в режиме калибратора	$\pm(0,05 + 0,03 \times t / 100)$
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин в режиме калибратора	$\pm(0,007 + 0,006 \times t / 100)$
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны каналов термостатирующего блока от 0 до 40 мм в режиме калибратора*	$\pm(0,02 + 0,06 \times t / 100)$
Разность воспроизводимых температур в каналах термостатирующего блока с одинаковыми диаметрами в режиме калибратора	$\pm(0,02 + 0,12 \times t / 100)$
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин в режиме термостата	$\pm(0,005 + 0,003 \times t / 100)$
Разность воспроизводимых температур в каналах блока сравнения с одинаковыми диаметрами в режиме термостата	$\pm(0,005 + 0,005 \times t / 100)$

* — значение «0» соответствует нижней точке канала для термопреобразователя.

Таблица 2. Габаритные размеры стандартного набора каналов в термостатирующем блоке

Габаритные размеры, мм, не более		Количество каналов
Глубина	Диаметр	
325	6,5*	1
	8,0	3
	8,5*	1
515	60	1**

* — наличие 1 канала с диаметром 6,5 мм и 1 канала с диаметром 8,5 мм обязательно;

** — канал для размещения ампул реперных точек или сменного блока сравнения.

Таблица 3. Габаритные размеры стандартного набора каналов в блоке сравнения

Габаритные размеры, мм, не более		Количество каналов	Расположение
Глубина	Диаметр		
480	6,5*	1	в центре
	8,0	3	кольцевое
	8,5*	1	кольцевое

* — наличие 1 канала с диаметром 6,5 мм и 1 канала с диаметром 8,5 мм обязательно;

Рекомендуемые диаметры каналов для размещения эталонных термометров сопротивления: ПТСВ — 6,5 мм; ПТС-10М — 8 мм; ЭТС-25, ПТС-10 — 8,5 мм.


Калибратор температуры ЭЛЕМЕР-КТ-650Н

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

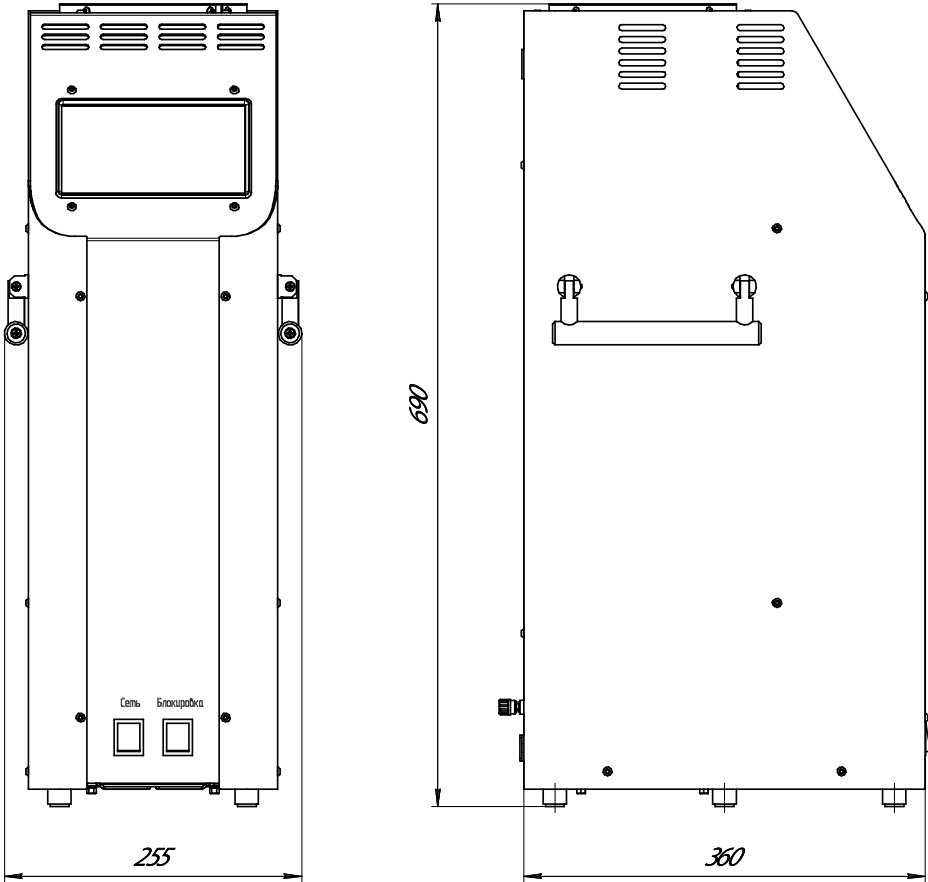
Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024

Оснастка

Таблица 4

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Сменный блок сравнения со стандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650Н	СБС-КТ-650Н	1 шт.
Сменный блок сравнения с нестандартным набором каналов для ЭЛЕМЕР-КТ-650Н. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-КТ-650Н	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный) для ЭЛЕМЕР-КТ-650Н	ЗБС-КТ-650Н	—
Съёмник для сменного блока сравнения	С-СБС-КТ	1 шт.
 Кожух пластиковый, без колёс	КОФР-КТ-650Н	—

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-КТ-650Н	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-КТ-650Н
2. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица 2)
 - НТБ — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу*
3. Кофр транспортировочный (таблица 4):
 - «—» — без кофра
 - КОФР — кофр пластиковый
4. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17

5. Обозначение технических условий: ТУ (ТУ 4381-109-13282997-2012)

* — Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НТБ) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисной программой «КТconfig».

В базовый комплект поставки калибратора входит один сменный блок сравнения со стандартным набором каналов СБС-КТ-650Н.

ЭЛЕМЕР-УРНТ-01

Устройство для реализации нулевой температуры

- Сухоблочный калибратор температуры
- Воспроизводимая температура — 0°C (273,15 K)
- Возможность изготовления калибраторов с количеством и диаметрами каналов в термостатирующем блоке по заказу
- Наклонные каналы в термостатирующем блоке
- Внесены в Госреестр средств измерений под №58172-14, ТУ 4381-115-13282997-2013



Сертификаты и разрешительные документы

- Свидетельство об утверждении типа средств измерений ОС.С.32.004.А № 56445
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Устройство для реализации нулевой температуры ЭЛЕМЕР-УРНТ-01 (далее — УРНТ-01) предназначено для воспроизведения температуры 0°C (273,15 K).

УРНТ-01 используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, термопреобразователей с унифицированными выходными сигналами, термометров цифровых с погружными преобразователями температуры, жидкостных, газовых и механических.

УРНТ-01 позволяет проводить поверку без использования термостатов с водоледяной смесью.

Краткое описание

- охлаждение термостатирующего блока осуществляются элементами Пельтье;
- воспроизводимая температура — 0°C (273,15 K);
- микропроцессорный прецизионный измеритель-регулятор температуры (регулирование по ПИД-закону);
- термостатирующий блок с наклонными каналами для размещения термопреобразователей под углом 6° , позволяющими увеличить вместимость калибратора при погружении термопреобразователей с крупным блоком коммутации (клеммной головкой);
- USB-порт для связи с ПК;
- единица последнего разряда индикатора — $0,001^{\circ}\text{C}$;
- максимальное время выхода на рабочий режим — 30 мин;
- напряжение питания — $\sim 187 \dots 242 \text{ В}$, $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
- потребляемая мощность — не более 300 Вт;
- габаритные размеры УРНТ-01, мм, не более:
 - длина — 316;
 - ширина — 187;
 - высота — 289.
- масса — не более 13 кг.

Устройство для реализации нулевой температуры ЭЛЕМЕР-УРНТ-01

Показатели надежности, гарантийный срок

УРНТ-01 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - по степени защиты от попадания внутрь КТ-110 пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-96.
- Срок службы — не менее 5 лет.
- Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорте НКГЖ.405175.001ПС».

Межповерочный интервал составляет 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Характеристика	Значение, °С
Воспроизводимая температура	0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения температуры*	±0,02
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, не более	±0,01
Неоднородность температурного поля по высоте рабочей зоны каналов термостатирующего блока от 0 (дна каналов) до 60 мм, не более	±0,015
Разность воспроизводимых температур в каналах термостатирующего блока с одинаковыми диаметрами, не более	±0,015

* — для канала, отмеченного символом «0».

Таблица 2. Размеры и количество каналов

Глубина, мм	Диаметр, мм	Количество каналов
162	4,5	1
	6,5*	2
	8,5	1
	10,5	3


* — наличие двух каналов диаметром 6,5 обязательно.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

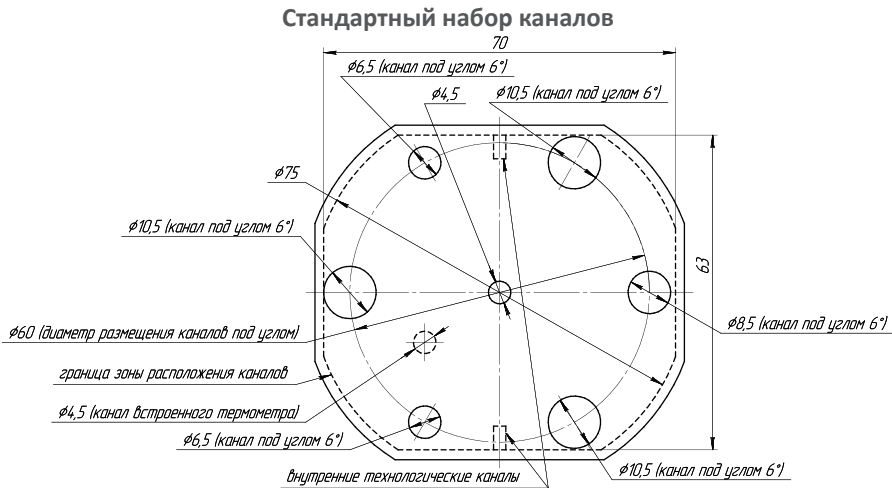
Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
единицы температуры	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024

Оснастка

Таблица 3

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Набор заглушек для каналов термостатирующего блока и блока сравнения	НЗТБ-КТ	1
 Кoffer пластиковый, без колёс	КОФР-УРНТ-01	—

Расположение каналов в термостатирующем блоке УРНТ-01

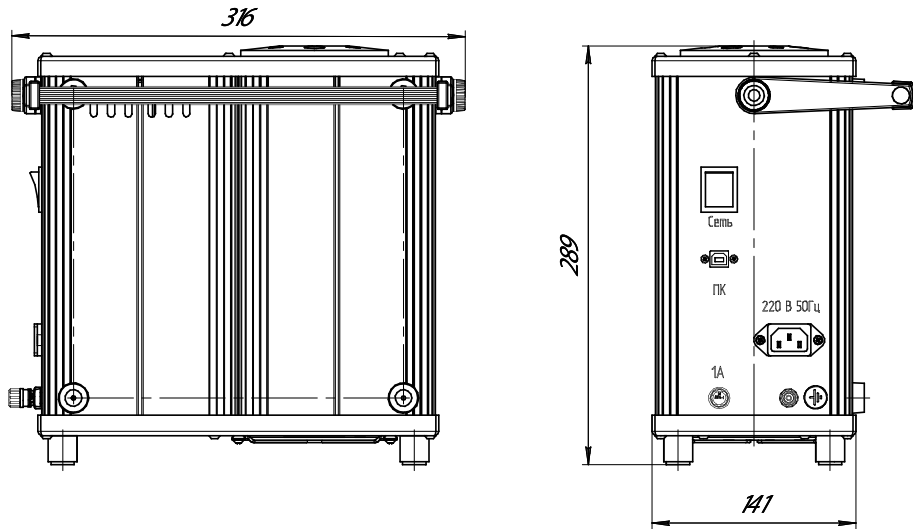




Требования к расположению каналов:

- для нестандартного набора каналов возможно только вертикальное расположение каналов;
- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной Ø75 мм и технологическими срезами;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- обязательно наличие двух каналов Ø6,5 мм;
- второй обязательный канал Ø6,5 мм произвольно располагается в секторе, противоположном первому обязательному каналу Ø6,5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 154 мм (162 мм с крышкой).

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-УРНТ-01	СТБ	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-УРНТ-01
2. Вариант набора каналов в термостатирующем блоке:
 - СТБ — стандартный набор каналов в термостатирующем блоке (таблица 2)
 - НБ17 — нестандартный набор каналов в термостатирующем блоке, по отдельному заказу*
3. Кейс транспортировочный (таблица 3):
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
4. Ноутбук**:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
5. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-115-13282997-2013)

* — Поставка ЭЛЕМЕР-УРНТ-01 с нестандартным набором каналов в термостатирующем блоке (НБ17) производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно.

** — При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисной программой «КТconfig».

ЭЛЕМЕР-ТК-М

Калибраторы температуры жидкостные

- Диапазон воспроизводимых температур:
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М90 — $-42...+95\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М150 — $-35...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М250 — $+28...+250\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Возможна работа в режиме сухоблочного калибратора
- Встроенный эталонный термометр + возможность подключения внешнего эталонного термометра
- Информативный цветной сенсорный экран
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №78676-20, НКГЖ.065159.001 ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 78676-20
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.50251/21
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средства измерений № 2766

Назначение

Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температур и реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90, а также для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей с унифицированными выходными сигналами и термопреобразователей по ГОСТ 26.011-80, использующих HART-протокол для обмена информацией и преобразования измеренных значений электрических сигналов в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ).

ЭЛЕМЕР-ТК-М используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке, калибровке или градуировке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, в том числе термопреобразователей, использующих HART-протокол, термометров манометрических, термометров биметаллических, термометров жидкостных стеклянных.

Конструктивные исполнения

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-Т, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-Т, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-Т — с индикаторной панелью. Управление калибратором производится с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели, либо через внешнее ПО.

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-К — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/МЗ.

ЭЛЕМЕР-ТК-М90-КИ, ЭЛЕМЕР-ТК-М150-КИ, ЭЛЕМЕР-ТК-М250-КИ — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/МЗ. Оснащены встроенным 4-х каналным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, M) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

Краткое описание

- Возможна работа в режиме сухоблочного калибратора (один сменный блок со стандартным набором каналов входит в базовую комплектацию, дополнительные сменные блоки — по заказу);
- Два варианта конструктивного исполнения калибратора по глубине ванны:
 - 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм);
 - 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм).
- Нагрев и охлаждение термостатирующего блока ЭЛЕМЕР-ТК-М90 и ЭЛЕМЕР-ТК-М150 осуществляется элементами Пельтье; нагрев ЭЛЕМЕР-ТК-М250 осуществляется кабельным нагревателем;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС (Для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-М***-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М***-КИ);
- Управление калибратором осуществляется с помощью:
 - кнопочной клавиатуры — для модификации ЭЛЕМЕР-ТК-М***-Т;
 - цветного сенсорного экрана — для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-М***-К, ЭЛЕМЕР-ТК-М***-КИ.
- Внешнее программное обеспечение АРМ-ПТП осуществляет:
 - управление сетью калибраторов температуры;
 - задание профилей автоматической работы;
 - настройка измерительных каналов ИМКТ;
 - сбор оперативной информации, организация её хранения;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - формирование протоколов поверки;
 - возможность полностью автоматизированного расчёта расширенной неопределённости при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.
- USB-порт для подключения к ПК;
- Напряжение питания — ~187...242 В, при стабильности $\pm 4,4$ В, (50 \pm 1) Гц;
- Потребляемая мощность — не более 0,5 кВт;
- Габаритные размеры ванны:
 - диаметр — 54 мм;
 - глубина — 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм) / 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм).
- Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более:
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М90-170 (/220), ЭЛЕМЕР-ТК-М150-170 (/220) — 390х310х300/350;
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М250-170 (/220) — 350х210х330/380.
- Масса, кг, не более:
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М90-170 (/220), ЭЛЕМЕР-ТК-М150-170 (/220) — 16/18,5;
 - ЭЛЕМЕР-ТК-М250-170 (/220) — 11/13,5.

Показатели надежности, гарантийный срок

- ЭЛЕМЕР-ТК соответствует:
- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1, согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-2015.
- Средний срок службы — не менее 5 лет.
- Средняя наработка на отказ — 10000 ч.
- Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Основные метрологические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Тип прибора	ЭЛЕМЕР-ТК-М90	ЭЛЕМЕР-ТК-М150	ЭЛЕМЕР-ТК-М250
Диапазон воспроизводимых температур, °C	−42...+95	−35...+150	+28...+250
Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения температуры, °C (режим «калибратора» для модификаций «ЭЛЕМЕР-ТК-М90-Кх», «ЭЛЕМЕР-ТК-М150-Кх», «ЭЛЕМЕР-ТК-М250-Кх»)	$\pm(0,02 + 0,0002 \times t)$		
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °C	$\pm 0,01$		$\pm(0,01 + 0,00005 \times t)$
Нестабильность поддержания температуры в сменном блоке за 30 мин, °C	$\pm 0,005$		
Неравномерность температуры по высоте сменного блока в рабочей зоне от 0 до 60 мм от дна канала, °C	$\pm(0,02 + 0,0003 \times t)$		
Разность воспроизводимых температур в каналах с одинаковыми диаметрами сменного блока, °C	$\pm(0,01 + 0,0001 \times t)$		

Неравномерность температуры в рабочем объеме

Таблица 2

Теплоноситель	Диапазон температур, °C	Глубина, мм	Неравномерность, °C, для ванны с глубиной рабочей зоны	
			L = 155 мм	L = 205 мм
Этиловый спирт	−42...+5	15...40	$\pm(0,03 + 0,002 \times t)$	—
		40...80	$\pm(0,02 + 0,0005 \times t)$	$\pm(0,04 + 0,001 \times t)$
		80...L	$\pm 0,01$	$\pm 0,015$
Дистиллированная вода	+5...+95	15...40	$\pm(0,03 + 0,0004 \times t)$	—
		40...80	$\pm(0,02 + 0,0002 \times t)$	$\pm(0,04 + 0,0004 \times t)$
		80...L	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$
Силиконовое масло ПМС-5	+5...+150	15...40	$\pm(0,1 + 0,001 \times t)$	—
		40...80	$\pm 0,07$	$\pm 0,15$
		80...L	$\pm 0,02$	$\pm 0,03$
Силиконовое масло ПМС-20	+90...+230	15...40	$\pm 0,4$	—
		40...80	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$
		80...L	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$
Силиконовое масло ПМС-100	+150...+250	15...40	$\pm 0,4$	—
		40...80	$\pm 0,15$	$\pm 0,3$
		80...L	$\pm 0,03$	$\pm 0,05$

Основные метрологические характеристики ИМКТ

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений*	Тип НСХ первичного преобразователя	В соответствии с ГОСТ	
Температура	−50...0 °C	±0,015 °C	10М, 50М, 53М, 100М	6651-2009	
	0...+200 °C	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °C			
	−200...0 °C	±0,015 °C	10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000		
	0...+600 °C	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °C	10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500		
	0...+250 °C	±(7 × 10 ^{−5} × t + 0,015) °C	1000П, Pt1000		
	−50...+250 °C	±0,5 °C	S, R	P 8.585-2001	
	250...1768,1 °C	±0,3 °C			
	+250...+700 °C	±0,8 °C	B		
	+700...+1820 °C	±0,3 °C			
	−200...0 °C	±0,1 °C	L		
	0...+800 °C	±0,1 °C			
	−200...0 °C	±0,1 °C	E	P 8.585-2001	
	0...+1000 °C	±0,1 °C			
	−200...0 °C	±0,15 °C	K	P 8.585-2001	
	0...+500 °C	±0,1 °C			
	+500...+1372 °C	±0,1 °C			
	−200...0 °C	±0,25 °C	N		
	0...+600 °C	±0,1 °C			
	+600...+1300 °C	±0,15 °C			
	−200...0 °C	±0,15 °C	T		P 8.585-2001
	0...+400 °C	±0,1 °C			
	−210...0 °C	±0,15 °C	J		
	0...+760 °C	±0,1 °C			
	+760...+1200 °C	±0,1 °C			
	−200...+100 °C	±0,15 °C	M		
	0...+2500 °C	±0,5 °C	A-1		
	0...+1800 °C	±0,3 °C	A-2, A-3		
	Ток	0...25 мА	±(10 ^{−4} × I + 1) мкА		с унифицированным выходным сигналом
Напряжение	−100...100 мВ	±(5 × 10 ^{−5} × U + 2) мкВ	термопары	P 8.585-2001	
Сопротивление	0...10 Ом**	±6 × 10 ^{−4} Ом	—	6651-2009	
	10...400 Ом**	±6 × 10 ^{−5} × R Ом			
	100...500 Ом***	±3 × 10 ^{−2} Ом			
	500...2000 Ом***	±6 × 10 ^{−5} × R Ом			

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: $\pm 0,2$ °C;
** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °C: 10; 50; 100 Ом;
*** — номинальное значение сопротивления термопреобразователя сопротивления при 0 °C: 500; 1000 Ом.

Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-М

Соответствия требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Таблица 4

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона			Нормативный документ
	ЭЛЕМЕР-ТК-М90-Т ЭЛЕМЕР-ТК-М150-Т ЭЛЕМЕР-ТК-М250-Т	ЭЛЕМЕР-ТК-М90-К ЭЛЕМЕР-ТК-М150-К ЭЛЕМЕР-ТК-М250-К	ЭЛЕМЕР-ТК-М90-КИ ЭЛЕМЕР-ТК-М150-КИ ЭЛЕМЕР-ТК-М250-КИ	
Единицы температуры	—	3	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	—	—	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	—	—	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы постоянного напряжения	—	—	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Соединительные кабели

Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, шт.
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 *
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 *
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 *
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (L) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 *
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 *
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 *
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 **
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 **
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 **
Кабель для подключения ЭТС и ПТСВ	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ЭТС и ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 ***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — при заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» модификации «КИ» с измерительным модулем один кабель входит в базовый комплект поставки;

** — при заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель К1, один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки;

*** — при заказе ЭТС или ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля LКИ 1500 мм.

Стандартный набор каналов в блоке сравнения


Таблица 6

Глубина каналов, мм		Диаметр каналов, мм	Количество каналов
Для калибраторов с глубиной ванны 170 мм	Для калибраторов с глубиной ванны 220 мм		
162	214	4,5	2
		5,5	1
		6,5	2
		8,5	1
		10,5	1

Оснастка

Таблица 7

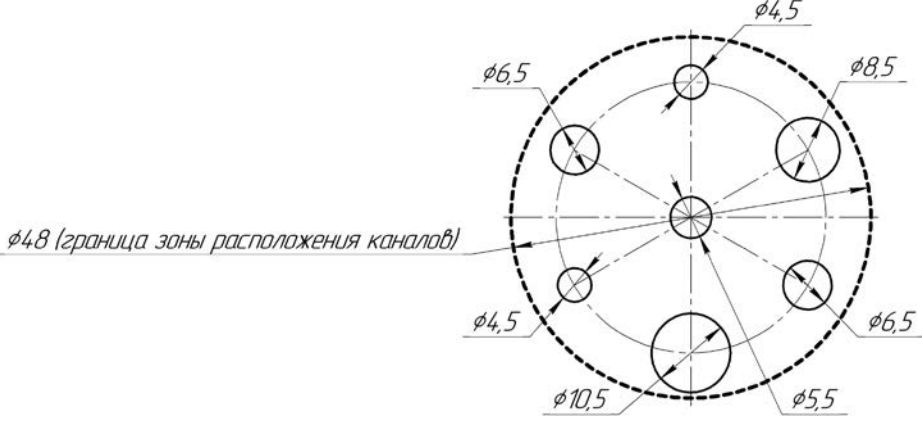
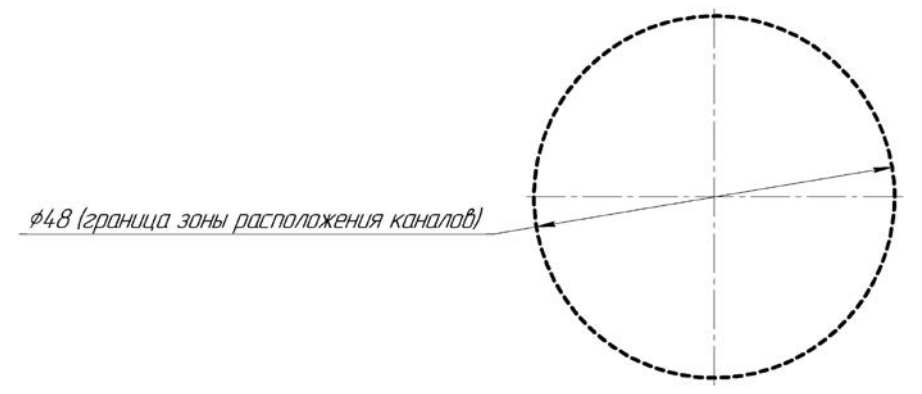
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Крышка транспортировочная, без отверстий	КСТ-ТКМ-1	1 шт.
Крышка со стандартным набором отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм — 1 шт., Ø8,5 мм — 1 шт., Ø6,5 мм — 1 шт., Ø4,5 мм — 1 шт.)	КСН-ТКМ-1	1 шт.
Крышка индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	КИН-ТКМ	—
Корзина защитная	КЗ-ТКМ-170	1 шт.*
	КЗ-ТКМ-220	1 шт.**
Перемешивающий элемент	ПЭ-ТКМ-1	2 шт.

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Штатив со стандартным исполнением отверстий (4 отверстия $\varnothing 13$ мм с набором втулок $\varnothing 10,5$ мм — 1 шт., $\varnothing 8,5$ мм — 1 шт., $\varnothing 6,5$ мм — 1 шт., $\varnothing 4,5$ мм — 1 шт.)	ШСН-ТКМ-1	1 шт.
Штатив индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	ШИН-ТКМ	—
Набор заглушек и втулок для отверстий крышки и штатива	НЗТБ-ТК	1 шт.
Сменный блок сравнения со стандартным набором отверстий (съёмник в комплекте)	СБС-ТКМ-170	—*
	СБС-ТКМ-220	—**
Сменный блок сравнения с нестандартным набором отверстий Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-ТКМ-170	—
	НБС-ТКМ-220	—
Сменный блок сравнения без каналов (непросверленный)	ЗБС-ТКМ-170	—*
	ЗБС-ТКМ-220	—**
Набор заглушек для сменного блока сравнения	НЗТБ-КТ	—
Съёмник для сменного блока сравнения	С-СБС-КТ	—
Масло силиконовое ПМС-5 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-5 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-20 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-20 (V л.)	—
Масло силиконовое ПМС-100 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-100 (V л.)	—
Шприц-насос для откачки теплоносителя	—	1 шт.
Спиртометр для определения процентного содержания спирта в растворе	СПМЕР	—
 Корфр пластиковый для ЭЛЕМЕР-ТК-М90 (-М150, -М250), без колёс	КОФР-ТК-М90	—
	КОФР -ТК-М150	
	КОФР -ТК-М250	

* — при заказе калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК-М90 (-М150, -М250) с глубиной ванны 170 мм.

** — при заказе калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК-М90 (-М150, -М250) с глубиной ванны 220 мм.

Расположение каналов в сменных блоках сравнения

Стандартный набор каналов в сменном блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК	 <p>рисунок 1</p>
Нестандартный набор каналов в сменном блоке сравнения ЭЛЕМЕР-ТК	 <p>рисунок 2</p>

Требования к расположению каналов

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 48$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 5 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм, для создания канала с меньшим диаметром применяются переходные трубки;
- максимальный диаметр каналов 22 мм;
- глубина каналов 162 и 214 мм для калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК с глубиной ванны 170 и 220 мм, соответственно.

Пример заказа

ЭЛЕМЕР-ТК-М150	КИ	170	КОФР	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора (таблица 1):

- ЭЛЕМЕР-ТК-М90 — от минус 42 до плюс 95 °С
- ЭЛЕМЕР-ТК-М150 — от минус 35 до плюс 150 °С
- ЭЛЕМЕР-ТК-М250 — от плюс 28 до плюс 250 °С

2. Модификация:

- Т — некомпьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART*
- К — компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
- КИ — компьютеризированный, со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART

3. Глубина ванны (таблица 2):

- 170 — ванна диаметром 54 мм и глубиной 170 мм (глубина до дна защитной корзины 155 мм)
- 220 — ванна диаметром 54 мм и глубиной 220 мм (глубина до дна защитной корзины 205 мм)

4. Кейс (таблица 7):

- «—» — без кейса
- КОФР — кофр пластиковый

5. Ноутбук*:

- «—» — без ноутбука
- НБ17

6. Обозначение технических условий: ТУ (НКГЖ.065159.001ТУ)

*— в базовый комплект поставки калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК-М90 (-М150, -М250) модификаций «К» или «КИ» входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.

В базовый комплект поставки калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК модификаций «К» или «КИ» входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место» («АРМ ПТП»).

При заказе жидкостного калибратора температуры ЭЛЕМЕР-ТК, как опцию, возможно добавить:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ;
- термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС;

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ и ЭТС соответственно.

ЭЛЕМЕР-ТК-П150

Калибраторы температуры жидкостные переливные



- Диапазон воспроизводимых температур:
 - $-25...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - $-32...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Возможна работа с выравнивающим сменным блоком
- Встроенный эталонный термометр + возможность подключения внешнего эталонного термометра
- Информативный цветной сенсорный экран
- 4-х каналный измерительный модуль (ИМКТ) для поверяемых термопреобразователей
- Автоматизация процессов калибровки и поверки
- Встроенный блок питания для термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Внесены в Госреестр средств измерений под №81480-21, НКГЖ.065159.006 ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 81480-21
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА089.В.63910/25

Назначение

Калибраторы температуры жидкостные ЭЛЕМЕР-ТК-П150 предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температур и реализации реперных точек международной шкалы МТШ-90, а также для измерений электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009 и DIN N 43760, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей с унифицированными выходными сигналами и термопреобразователей по ГОСТ 26.011-80, использующих HART-протокол для обмена информацией и преобразования измеренных значений электрических сигналов в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ).

ЭЛЕМЕР-ТК-П150 используется в качестве эталона (поверочной установки) при поверке, калибровке или градуировке термопреобразователей сопротивления (ТС), преобразователей термоэлектрических (ТП), ТС и ТП с индивидуальными статическими характеристиками преобразования, преобразователей с унифицированными выходными сигналами, в том числе термопреобразователей, использующих HART-протокол, термометров манометрических, термометров биметаллических, термометров жидкостных стеклянных.

Конструктивные исполнения

ЭЛЕМЕР-ТК-П150-Т — с индикаторной панелью. Управление калибратором производится с помощью кнопочной клавиатуры, расположенной на лицевой панели, либо через внешнее ПО.

ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/М3.

ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ — с сенсорным цветным экраном встроенного планшетного компьютера, с возможностью автоматической реализации заданной последовательности температурных точек, с возможностью подключения до двух внешних эталонных термометров сопротивления посредством термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/М3. Оснащен встроенным 4-х каналным измерительным модулем (измерение сигналов ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом). Поверка ТС (10М, 50М, 53М, 100М, 10П, 50П, 100П, 500П, 1000П, Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000) и ТП (К, L, J, В, S, R, A-1, A-2, A-3, N, E, T, М) осуществляется согласно ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ 8.338-2002 соответственно. Измерительный блок также поддерживает цифровой протокол HART и имеет встроенные 24 В блоки питания для подключения термопреобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА.

Краткое описание

- Диапазон воспроизводимых температур, °C:
 - от –25 до +150
 - от –32 до +150 при водяном охлаждении радиаторов;
- Нагрев и охлаждение термостатирующего блока ЭЛЕМЕР-ТК-П150 осуществляется элементами Пельтье;
- Переливная конструкция, обеспечивающая равномерное температурное поле;
- Габаритные размеры ванны:
 - глубина — 300 мм;
 - диаметр — 56 мм;
- Возможность использования дополнительные сменные тепловыравнивающие блоки для уменьшения неравномерности температурного поля;
- Встроенный термометр повышенной точности;
- Возможность подключения до двух внешних эталонных ТС (для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ);
- Управление калибратором осуществляется с помощью:
 - кнопочной клавиатуры — для модификации ЭЛЕМЕР-ТК-П150-Т;
 - цветного сенсорного экрана — для модификаций ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ;
- Внешнее программное обеспечение АРМ-ПТП осуществляет:
 - управление сетью калибраторов температуры;
 - задание профилей автоматической работы;
 - настройка измерительных каналов ИМКТ;
 - сбор оперативной информации, организация её хранения;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - формирование протоколов поверки;
 - возможность полностью автоматизированного расчёта расширенной неопределенности при поверке ТС согласно ГОСТ 8.461-2009.
- USB-порт для подключения к ПК;
- Напряжение питания — ~230±23 В, (50±1) Гц;
- Потребляемая мощность — не более 0,5 кВт;
- Габаритные размеры (Д×Ш×В) — не более 450×310×470 мм;
- Масса — не более: 23 кг;
- Разрешающая способность, °C:
 - ЭЛЕМЕР-ТК-П-150-Т — 0,001;
 - ЭЛЕМЕР-ТК-П-150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-П-150-КИ — устанавливается пользователем, от 0,1 до 0,0001.

Показатели надежности, гарантийный срок

- ЭЛЕМЕР-ТК-П150 соответствует:
- По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1, согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - Степень защиты от проникновения пыли и воды — IP30, согласно ГОСТ 14254-2015;

Средний срок службы — не менее 5 лет;
Средняя наработка на отказ — 10000 ч;
Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи;
Межповерочный интервал — 1 год.

Основные метрологические характеристики

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимых температур, °C	от –25* до +150 от –32** до +150)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры, °C	±(0,02 + 2 × 10 ⁻⁴ × t)
Нестабильность поддержания температуры за 30 мин, °C	±0,005
Нестабильность поддержания температуры в сменном блоке за 30 мин, °C	±0,005
Неравномерность температуры в рабочем объёме, °C, на глубине:	
• этиловый спирт (диапазон температур от –32 до +5 °C)	
• от 10 до 30 мм	±(0,015 + 10 ⁻³ × t)
• от 30 до 300 мм	±(0,005 + 4 × 10 ⁻⁴ × t)
• дистиллированная вода (диапазон температур от +2 до +95 °C)	
• от 10 до 30 мм	±(0,005 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)
• от 30 до 300 мм	±(0,005 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)
• силиконовое масло ПМС-5, ПМС-10 (диапазон температур от +5 до +150 °C)	
• от 10 до 30 мм	±(0,02 + 4 × 10 ⁻⁴ × t)
• от 30 до 300 мм	±(0,005 + 1,5 × 10 ⁻⁴ × t)
Неравномерность температуры по высоте сменного блока в рабочей зоне от дна канала, °C:	
• этиловый спирт (диапазон температур от –32 до +5 °C)	
• от 0 до 80 мм	±(0,001 + 6 × 10 ⁻⁵ × t)
• от 0 до 150 мм	±(0,002 + 1,5 × 10 ⁻⁴ × t)

Калибраторы температуры жидкостные переливные ЭЛЕМЕР-ТК-П150

Наименование характеристики	Значение
• дистиллированная вода (диапазон температур от +2 до +95 °С)	
• от 0 до 80 мм	$\pm(0,001 + 10^{-5} \times t)$
• от 0 до 150 мм	$\pm(0,002 + 2 \times 10^{-5} \times t)$
• силиконовое масло ПМС-5, ПМС-10 (диапазон температур от +5 до +150 °С)	
• от 0 до 80 мм	$\pm(0,002 + 2 \times 10^{-5} \times t)$
• от 0 до 150 мм	$\pm(0,003 + 10^{-4} \times t)$
Разность воспроизводимых температур в каналах сменного блока с одинаковыми диаметрами, °С	$\pm(0,001 + 10^{-5} \times t)$

* — при температуре окружающего воздуха не выше 20 °С.
** — при водяном охлаждении радиаторов.

Основные метрологические характеристики ИМКТ

Таблица 2. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Ток	0...25 мА	$\pm(5 \times 10^{-5} \times I + 1)$ мкА
Напряжение	–100...0...100 мВ	$\pm(5 \times 10^{-5} \times U + 2)$ мкВ
Сопротивление	0...10 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом
	10...400 Ом*	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом
	100...500 Ом **	$\pm 3 \times 10^{-2}$ Ом
	500...2000 Ом**	$\pm 6 \times 10^{-5} \times R$ Ом

* — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 10; 50; 100 Ом;
** — номинальное сопротивление термопреобразователя сопротивления при 0 °С: 500; 1000 Ом

Таблица 3. Пределы допускаемой погрешности измерений ИМКТ в эквиваленте температуры

Тип первичного преобразователя	Диапазон измерений, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений в эквиваленте температуры, °С
10М, 50М, 53М, 100М	от –50 до 0 включительно	$\pm 0,015$
	свыше 0 до +200	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
10П, 50П, 100П, 500П, 1000П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,015$
	свыше 0 до +600	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
10П, 50П, 100П, 500П; Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	от 0 до +250	$\pm(7 \times 10^{-5} \times t + 0,015)$
	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
ТХА (К)	свыше 0 до +500 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше +500 до +1372	$\pm 0,1^*$
ТХК (L)	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше 0 до +800	$\pm 0,1^*$
ТХКн (Е)	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше 0 до +1000	$\pm 0,1^*$
ТЖК (J)	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
	свыше 0 до +760 включительно	$\pm 0,1^*$
ТПР (В)	свыше +760 до +1200	$\pm 0,1^*$
	от +250 до +700 включительно	$\pm 0,8^*$
ТПП (S), ТПП (R)	свыше +700 до +1820	$\pm 0,3^*$
	от –50 до +250 включительно	$\pm 0,5^*$
ТВР (А-1)	свыше +250 до +1768,1	$\pm 0,3^*$
	от 0 до +2500	$\pm 0,5^*$
ТВР (А-2)	от 0 до +1800	$\pm 0,3^*$
ТВР (А-3)	от 0 до +1800	$\pm 0,3^*$
ТМК (Т)	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,15^*$
	свыше 0 до +400	$\pm 0,1^*$
ТМК (М)	от –200 до +100	$\pm 0,15^*$
ТНН (N)	от –200 до 0 включительно	$\pm 0,25^*$
	свыше 0 до +600 включительно	$\pm 0,1^*$
	свыше +600 до +1300	$\pm 0,15^*$

* — пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности канала измерений сигналов преобразователей термоэлектрических при использовании компенсационных кабелей (из комплекта поставки) № 03 и № 04: $\pm 0,2$ °С.

Соответствия требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Таблица 4

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона		Нормативный документ
	ЭЛЕМЕР-ТК-П150-Т ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К	ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ	
Единицы температуры	3	3	Приказ Росстандарта № 2712 от 19.11.2024
Единицы силы постоянного электрического тока	—	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы электрического сопротивления	—	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019

Калибраторы температуры жидкостные переливные ЭЛЕМЕР-ТК-П150

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона		Нормативный документ
	ЭЛЕМЕР-ТК-П150-Т ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К	ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ	
Единицы постоянного напряжения	—	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023

Соединительные кабели

Таблица 5

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№ 01 — кабель для измерения сигнала ТС по четырехпроводной схеме подключения	КИ №01 ТС	1 шт.*
№ 02 — кабель для измерения сигнала ТС по трехпроводной и двухпроводной схеме подключения	КИ №02 ТС	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХА (К) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХА	1 шт.*
№ 03 — кабель компенсационный для измерения сигнала ТП типа ТХК (Л) с компенсатором холодного спая в разъеме кабеля	КИ №03 ХК	1 шт.*
№ 04 — кабель для измерения сигнала ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1 шт.*
№ 06 — кабель для измерения напряжения –100...0...100 мВ	КИ №06 U1	—
№ 08 — кабель для питания и измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	КИ №08 I2	1 шт.*
Кабель для подключения калибратора к ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.**
Кабель для подключения ТЦЭ-005/М3 к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.**
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ЭТС и ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ЭТС и ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.***
Кабель USB A-B для связи калибратора с ПК	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—

* — при заказе калибраторов «ЭЛЕМЕР-ТК» модификации «КИ» с измерительным модулем один кабель входит в базовый комплект поставки.
** — при заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель К1, один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.
*** — при заказе ЭТС или ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки. Длина кабеля LКИ 1500 мм.

Стандартный набор каналов в в тепловыравнивающем блоке

Таблица 6

Глубина каналов, мм	Диаметр каналов, мм	Количество каналов
260 от верха крышки	4,5	1
	6,5	2
	7,5	1

Оснастка

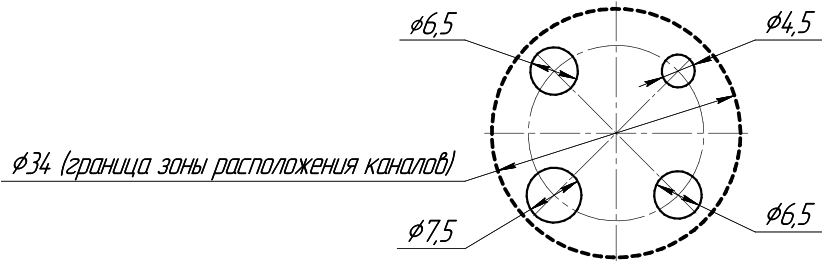
Таблица 7

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Крышка транспортировочная, без отверстий	КСТ-ТКП-1	1 шт.
Крышка со стандартным набором отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм — 1 шт., Ø8,5 мм — 1 шт., Ø6,5 мм — 1 шт., Ø4,5 мм — 1 шт.)	КСН-ТКП-1	1 шт.
Крышка индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	КИН-ТКП	—
Штатив со стандартным исполнением отверстий (4 отверстия Ø13 мм с набором втулок Ø10,5 мм — 1 шт., Ø8,5 мм — 1 шт., Ø6,5 мм — 1 шт., Ø4,5 мм — 1 шт.)	ШСН-ТКП-1	1 шт.
Штатив индивидуального исполнения с диаметром, количеством отверстий и набором втулок по согласованию	ШИН-ТКП	—
Набор заглушек и втулок для отверстий крышки и штатива	НЗТБ-ТК	1 шт.
Сменный металлический тепловыравнивающий блок сравнения со стандартным набором каналов	СБС-ТКП-1	—
Сменный металлический тепловыравнивающий блок сравнения с нестандартным набором каналов. Поставка калибратора с нестандартным набором каналов в сменном тепловыравнивающем блоке сравнения производится по отдельному заказу, при этом наличие эскиза для согласования с расположением нестандартных каналов обязательно	НБС-ТКП	—
Внешнее устройство для охлаждения и подачи воды в магистраль водяного охлаждения радиаторов калибратора. Применяется только при выборе опции МВО	УВО-1	—
Масло силиконовое ПМС-5 (V л.), где V — заказываемый объём	ПМС-5 (V л.)	—
Спиртометр для определения процентного содержания спирта в растворе	СПМЕР	—

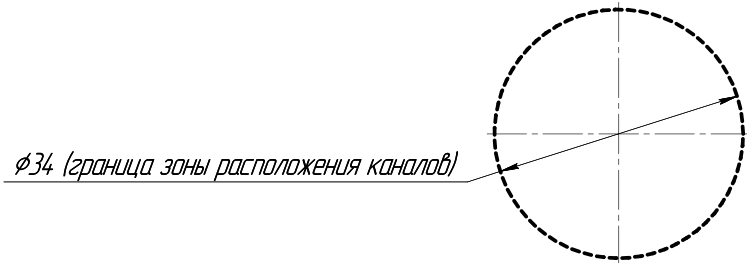
Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
 Кофр пластиковый	КОФР-ТК-П150	—

Расположение каналов в сменных тепловыравнивающих блоках ЭЛЕМЕР-ТК-П150

Стандартный набор каналов в тепловыравнивающем блоке ЭЛЕМЕР-ТК-П150



Нестандартный набор каналов в тепловыравнивающем блоке ЭЛЕМЕР-ТК-П150



Требования к расположению каналов:

- каналы необходимо разместить в зоне, ограниченной $\varnothing 34$ мм;
- минимальные расстояния между стенками соседних каналов — 3 мм;
- минимальный диаметр каналов 4,5 мм;
- максимальный диаметр каналов 10,5 мм.

Пример заказа

ЭЛЕМЕР-ТК-П150	КИ	МВО	—	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора: ЭЛЕМЕР-ТК-П150
2. Модификация:
 - Т — некомпьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - К — компьютеризированный, без встроенного модуля измерения сигналов I, U, R, HART
 - КИ — компьютеризированный, со встроенным 4-канальным модулем измерения сигналов I, U, R, HART
3. Внутренняя магистраль водяного охлаждения радиаторов (опция):
 - «—» — без внутренней магистрали (базовое исполнение)
 - МВО
4. Кейс:
 - «—» — без кейса
 - КОФР — кофр пластиковый
5. Ноутбук*:
 - «—» — без ноутбука
 - НБ17
6. Обозначение технических условий: ТУ (НКГЖ.065159.006ТУ)

* — В базовый комплект поставки калибраторов ЭЛЕМЕР-ТК-П150-К, ЭЛЕМЕР-ТК-П150-КИ входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АРМ ПТП» и сервисная программа «КТconfig». При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17”) с установленным программным обеспечением.

При заказе жидкостного калибратора температуры ЭЛЕМЕР-ТК-П, как опцию, возможно добавить:

- Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ
- Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ;
- Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС.

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ТЦЭ-005/МЗ, ПТСВ и ЭТС соответственно.

ЭТС 1-го и 2-го разрядов

Термометры сопротивления платиновые эталонные



- Эталонное средство измерения температуры
- Диапазон измерения температуры —
–196...+660,323 °C
- Возможные исполнения защитной арматуры:
 - кварцевое стекло
 - лейкосапфир
 - сплав инконель
- Внесены в Госреестр средств измерения
под № 73672-18, ТУ 26.51.51-157-13282997-2018
№ 79076-20, НКГЖ.408717.376 ТУ
№ 82091-21, НКГЖ.408717.379-2020 ТУ

Сертификаты и разрешительные документы

- ЭТС-5М. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 79076-20
- ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 73672-18
- ЭТС-6К, ЭТС-6С, ЭТС-7К, ЭТС-7С. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 08291-21

Назначение

Термометры предназначены для поверки средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГОСТ 8.558-2009), для использования в качестве средства измерения температуры повышенной точности в различных отраслях промышленности и при проведении научных исследований.

Краткое описание

- ЭТС состоит из платинового чувствительного элемента, помещённого в герметизированную защитную пробирку, на которой закреплена головка термометра с выводами. Для изоляции выводных проводников применены кварцевые капилляры. По длине выводов установлены экранные шайбы из кварца;
- Номинальное сопротивление термометра при температуре тройной точки воды: $(10 \pm 0,2)$ Ом (по отдельному согласованию возможно изготовление с номинальным сопротивлением термометра в тройной точке воды $(25 \pm 0,5)$ Ом);
- Номинальный измерительный ток $(1 \pm 0,1)$ мА;
- Термометр имеет 4 вывода — 2 токовых и 2 потенциальных;
- Материал корпуса:
 - сплав инконель (ЭТС-3М, ЭТС-5М);
 - лейкосапфир (ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-6С, ЭТС-7С);
 - кварц (ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-6К, ЭТС-7К).

Показатели надежности, гарантийный срок

- По условиям эксплуатации термометры соответствуют климатическим условиям УХЛ4 по ГОСТ 15150-69;
- Вероятность безотказной работы термометров за 1000 ч. или 50 циклов охлаждения-нагрев от крайней температуры рабочего диапазона до (20 ± 5) °C при доверительной вероятности 0,8 не менее 0,85;
- Средняя наработка на отказ — не менее 1000 ч;
- Средний срок службы — не менее 5 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня продажи, при наработке не превышающей 1000 ч или 50 циклов охлаждения-нагрев.

Поверка

Поверка эталонных термометров первого и второго разряда проводится согласно ГОСТ 8.568-99.

Периодическая поверка термометра проводится после наработки 1000 ч при максимальной температуре, но не реже чем 1 раз в год.

Технические характеристики термометров ЭТС

Таблица 1

Модификация термометра	Разряд	Диапазон измерений температуры, °С	Время термической реакции, с, не более	Длина монтажной части I, мм	Диаметр монтажной части d, мм	Номинальное сопротивление в тройной точке воды, Ом	Масса, г, не более
Стержневые (защитная арматура из лейкосапфира)							
ЭТС-1С	1	0...660,323	35	550	6; 7	10	90
ЭТС-1С	2	0...660,323					
ЭТС-2С	1	0...419,527					
ЭТС-6С	1	−196...660,323					
ЭСТ-6С	2	−196...660,323					
ЭТС-7С	1	−196...419,527					
Стержневые (защитная арматура из кварцевых труб)							
ЭТС-1К	1	0...660,323	35	550	6; 7	10	65
ЭТС-1К	2	0...660,323					
ЭТС-2К	1	0...419,527					
ЭТС-6К	1	−196...660,323					
ЭСТ-6К	2	−196...660,323					
ЭТС-7К	1	−196...419,527					
Стержневые (защитная арматура из сплава INCONEL)							
ЭТС-3М	1	0...231,928	9	550	6	10	90
ЭТС-5М	1	−196...419,527	9	550	6	10; 25*	90

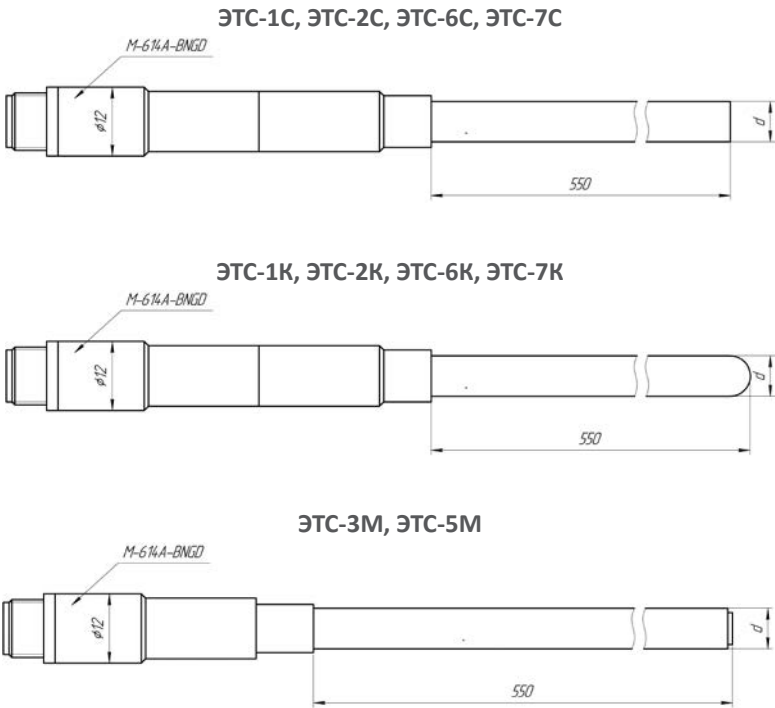
* — базовое исполнение 10 Ом. Исполнение 25 Ом по согласованию.

Метрологические характеристики термометров ЭТС

Таблица 2

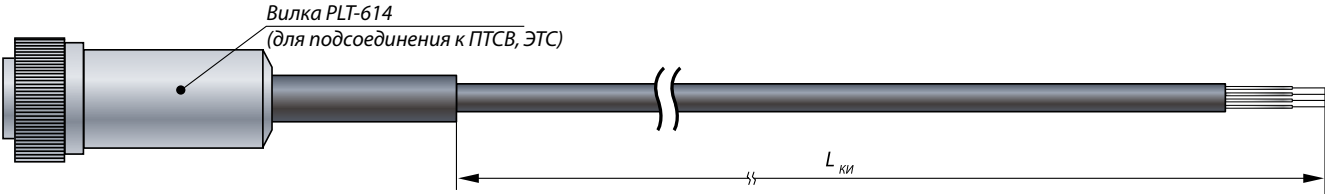
Модификация термометров	Диапазон измерений температуры, °С	Разряд	Доверительная погрешность термометров при доверительной вероятности 0,95, °С, не более							
			при температуре кипения азота −196 °С	в тройной точке ртути −38,8344 °С	в тройной точке воды 0,01 °С	в точке плавления галлия 29,7646 °С	в точке затвердевания индия 156,5985 °С	в точке затвердевания олова 231,928 °С	в точке затвердевания цинка 419,527 °С	в точке затвердевания алюминия 660,323 °С
ЭТС-1С, ЭТС-1К	0...660,323	1	—	—	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	±0,01
ЭТС-1С, ЭТС-1К		2			±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03
ЭТС-2С, ЭТС-2К	0...419,527	1			±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	—
ЭТС-3М	0...231,928	1			±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	—	—
ЭТС-5М	−196...419,527	1	±0,006	±0,003	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	—
ЭТС-6С, ЭТС-6К	−196...660,323	1	±0,006		±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	±0,01
ЭТС-6С, ЭТС-6К		2	±0,03		±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03
ЭТС-7С, ЭТС-7К	−196...419,530	1	±0,006	±0,003	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	—

Габаритные размеры

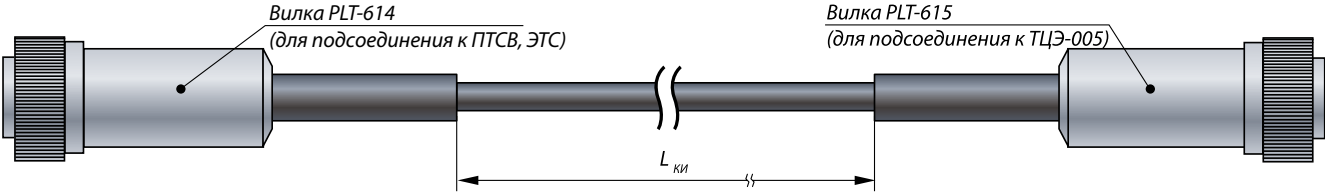


Кабели измерительные

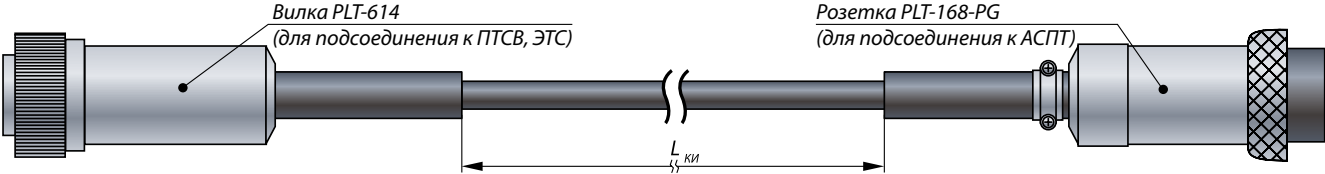
КИ №1



КИ-ПТСВ



КИ-АСПТ



Пример заказа

ЭТС	1С	1	550	6	КИ №1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ЭТС (таблица 1, 2)
3. Разряд термометра (таблица 1, 2)
4. Длина монтажной части, мм (таблица 1)
5. Диаметр погружаемой части, мм (таблица 1)
6. Наличие и длина дополнительных кабелей:

- КИ №1*
- КИ-ПТСВ**
- КИ-АСПТ***

Длина кабеля $L_{КИ}$, мм, в базовом исполнении для КИ-ПТСВ и КИ №1 — 1500 мм, для КИ-АСПТ — 2000 мм

7. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 26.51.51-157-13282997-2018)

* — кабель КИ №1 — для подсоединения ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6С, ЭТС-6К, ЭТС-7С, ЭТС-7К к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода МГТФ-0,07 мм². Один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки;

** — кабель КИ-ПТСВ — для подсоединения ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6С, ЭТС-6К, ЭТС-7С, ЭТС-7К к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005. В базовый комплект поставки не входит (по заказу);

*** — кабель КИ-АСПТ — для ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6С, ЭТС-6К, ЭТС-7С, ЭТС-7К к автоматизированной системе проверки термопреобразователей АСПТ. В базовый комплект поставки не входит (по заказу).

ВТС 1-го и 2-го разрядов

Термометры сопротивления платиновые эталонные высокотемпературные



- Эталонное средство измерения температуры
- Диапазон измерения температуры — $+419,527...+1084,62\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Номинальное сопротивление от 0,5 до 1 Ом
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 85715-22, НКГЖ.408717.393ТУ

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 85715-22

Назначение

Термометры сопротивления платиновые эталонные высокотемпературные ВТС предназначены для поверки средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГОСТ 8.558-2009), для использования в качестве средства измерения температуры повышенной точности в различных отраслях промышленности и при проведении научных исследований, а также для измерений температуры жидких и газообразных сред.

Краткое описание

- ВТС состоит из платинового чувствительного элемента, помещенного в герметизированную защитную пробирку из кварцевого стекла, на которой закреплена головка термометра с выводами. Для изоляции выводных проводников применены кварцевые капилляры;
- Номинальное сопротивление термометра при температуре тройной точки воды: от 0,5 до 1 Ом;
- Измерительный ток: от 4 до 10 мА;
- Электрическое сопротивление изоляции между выводами и корпусом ТС, Ом, не менее, при температуре окружающей среды от $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха от 45 % до 75 %: 1×10^8 ;
- 4-х проводная схема подключения — 2 токовых вывода и 2 потенциальных;
- Кварцевая защитная арматура;
- Диаметр погружаемой части, мм: $7,0 \pm 0,2$;
- Длина погружаемой части, мм, не более: 550 ± 5 ;
- Масса, кг, не более: 0,12.

Показатели надежности, гарантийный срок

- По условиям эксплуатации термометры соответствуют климатическим условиям УХЛ4 по ГОСТ 15150-69;
- Вероятность безотказной работы термометров за 1000 ч. или 50 циклов охлаждение–нагрев от крайней температуры рабочего диапазона до $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ при доверительной вероятности 0,8 не менее 0,85;
- Средняя наработка на отказ — не менее 1000 ч;
- Средний срок службы — не менее 5 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня продажи, при наработке не превышающей 1000 ч или 50 циклов охлаждение–нагрев.

Поверка

Поверка термометров сопротивления платиновых эталонных высокотемпературных проводится согласно ГОСТ Р 8.571-98 «ГСИ. Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов. Методика поверки».

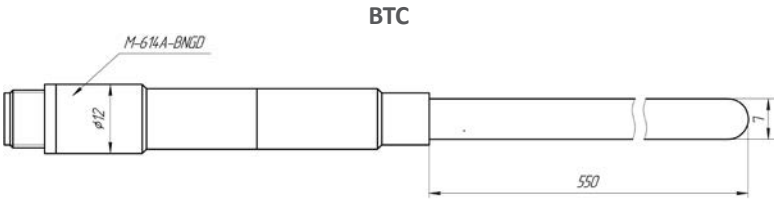
Периодическая поверка термометра проводится после наработки 1000 ч при максимальной температуре, но не реже одного раза в два года.

Метрологические характеристики термометров ВТС

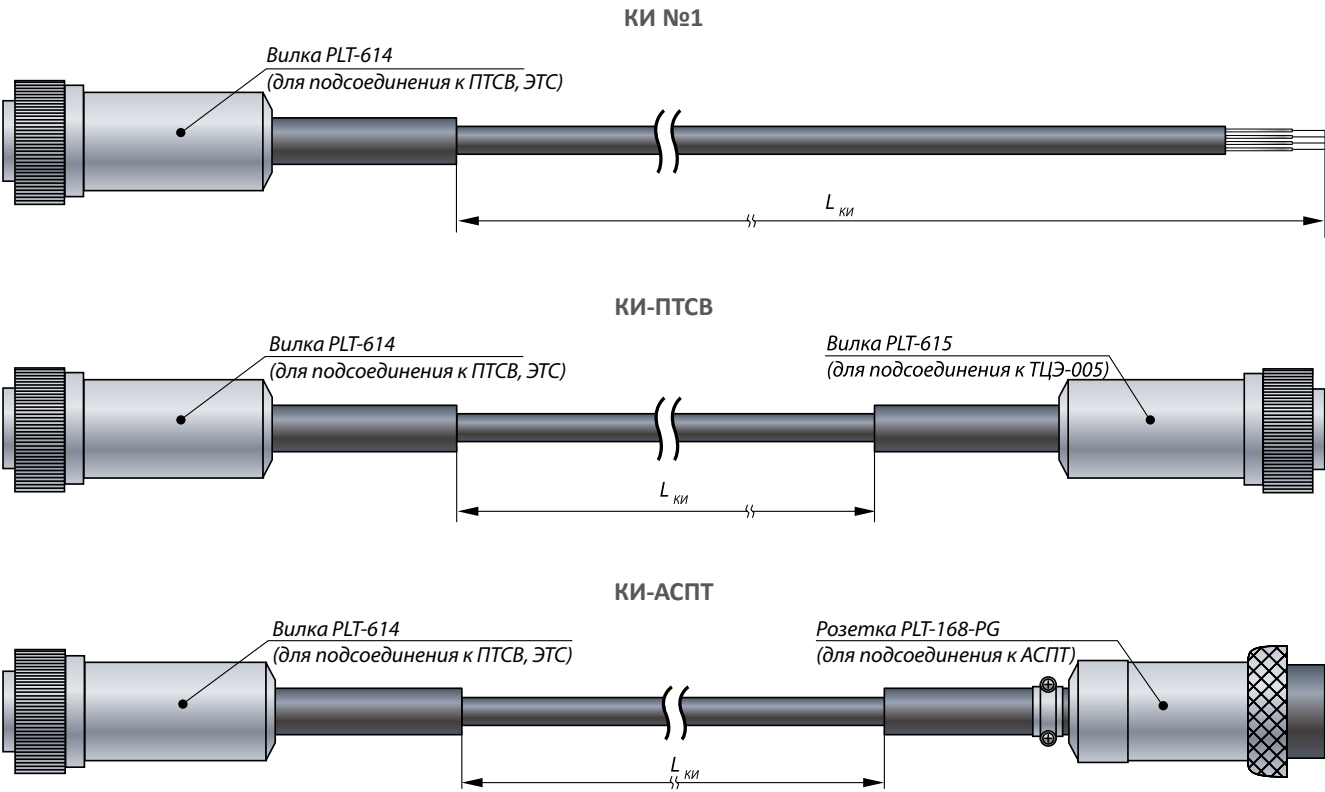
Таблица 1

Наименование характеристики	Значение	
	1-й разряд	2-й разряд
Диапазон измерений температуры, °C	+419,527...+1084,62	
Номинальное сопротивление при температуре ттв, Ом	0,5...1	
Нестабильность термометров в тройной точке воды после отжига при температуре на 10 °C выше верхнего предела измерений в течение 5 ч, °C, не более	±0,002	±0,005
Границы доверительной абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95, °C, не более при температуре:		
• +0,01 °C	±0,005	±0,01
• +419,527 °C	±0,05	±0,10
• +1084,62 °C	±0,07	±0,15
Отношение сопротивления термометров к их сопротивлению в тройной точке воды (W) при температуре плавления галлия, не менее	1,11807	1,11795
Измерительный ток, mA	от 4 до 10	

Габаритные размеры



Кабели измерительные



Пример заказа

ВТС	—	1	550	7	КИ №1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора
2. Не используется
3. Разряд термометра (таблица 1)
4. Длина монтажной части, мм — 550
5. Диаметр погружаемой части, мм — 7
6. Наличие и длина дополнительных кабелей:

- КИ №1*
- КИ-ПТСВ**
- КИ-АСПТ***

Длина кабеля $L_{ки}$, мм, в базовом исполнении для КИ-ПТСВ и КИ №1 — 1500 мм, для КИ-АСПТ — 2000 мм

7. Обозначение технических условий ТУ (НKGЖ.408717.393ТУ)

* — кабель КИ №1 — для подсоединения ВТС к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода МГТФ-0,07 мм². Один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки.

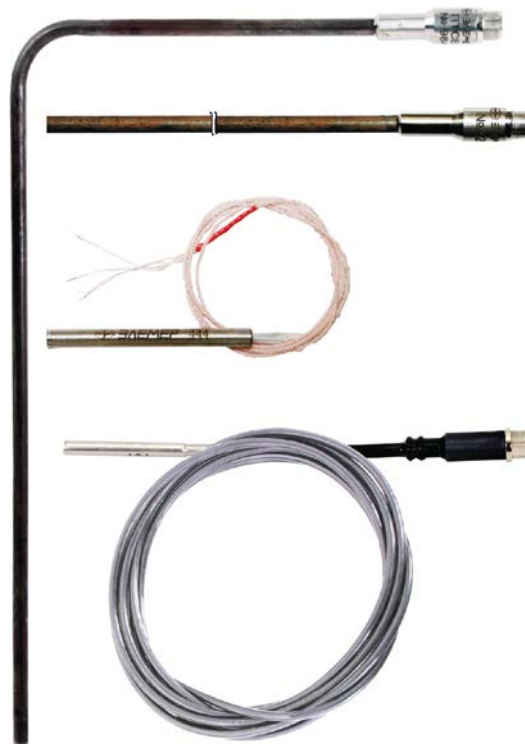
** — кабель КИ-ПТСВ — для подсоединения ВТС к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005. В базовый комплект поставки не входит (по заказу).

*** Кабель КИ-АСПТ — для подсоединения ВТС к автоматизированной системе поверки термопреобразователей АСПТ. В базовый комплект поставки не входит (по заказу).

ПТСВ 2-го и 3-го разрядов

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные

- Эталонное средство измерения температуры
- Диапазон измерения температуры — $-200...+500\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Вибропрочное исполнение
- Корпус из нержавеющей стали
- 4-проводная схема подключения
- Внесены в Госреестр средств измерений:
№ 32777-06, ТУ 4211-041-13282997-02



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 32777-06
- Беларусь. Выписка из протокола заседания по метрологии Госстандарта №04-2007 от 19.04.2007 г. о признании первичной поверки
- Беларусь. Выписка из протокола заседания по метрологии Госстандарта №04-2007 от 19.04.2007 г. о признании результатов госиспытаний
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1764
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений ПТСВ 2-го и 3-го разрядов № 223
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3 № 1777
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Термометры предназначены для поверки средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГОСТ 8.558-2009), для использования в качестве средства измерения температуры повышенной точности в различных отраслях промышленности и при проведении научных исследований.

Краткое описание

- ПТСВ состоит из платинового чувствительного элемента (ЧЭПТ), помещенного в герметичную защитную металлическую трубку, на которой закреплена головка термометра с выводами. Металлическая трубка с ЧЭПТ и выводами заполнена порошком оксида алюминия;
- термометры ПТСВ-2, ПТСВ-2К, ПТСВ-6К, ПТСВ-6Км, ПТСВ-6м, ПТСВ-7м, имеют малогабаритную конструкцию, что позволяет существенно расширить область применения данных эталонных средств измерения температуры;
- термометры ПТСВ-2К, ПТСВ-6К, ПТСВ-6Км позволяют осуществлять многократные погружения в жидкости, не разрушающие оболочку кабеля;
- термометры ПТСВ-3Г, ПТСВ-4Г, имеют угловое исполнение металлической трубки, что повышает удобство их применения в калибраторах температуры и термостатах;
- номинальное сопротивление термометра при температуре «тройной точки воды» — 100 Ом;
- номинальный измерительный ток — 1 мА;
- термометр имеет 4 вывода — 2 токовых и 2 потенциальных;
- термометры выпускаются в вибропрочном исполнении;
- материал корпуса — нержавеющая сталь.

Показатели надежности, гарантийный срок

- По условиям эксплуатации ПТСВ соответствует группе исполнения УХЛ4, ГОСТ 15150;
- Термометр является вибропрочным изделием по группе исполнения N 3, ГОСТ Р 52931-2008;
- Срок службы — не менее 5 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации — 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 1000 часов (при максимальной температуре) или 50 циклов «охлаждение-нагрев».

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ

Поверка

Поверка эталонных термометров второго разряда проводится согласно ГОСТ Р 8.571-98.

Требования к поверке, порядок и методы ее проведения определяются в соответствии с документами НКГЖ.408717.231МП «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-8-3. Методика поверки»; НКГЖ.408717.340МП «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3. Методика поверки»; НКГЖ.408717.010-01МП «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ 2-го и 3-го разрядов. Методика поверки»; НКГЖ.408717.003МП «Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ. Методика поверки».

Периодическая поверка ПТСВ должна проводиться после наработки 1000 ч при максимальной температуре, но не реже одного раза в год.

Технические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 1

Модификация термометра	Разряд	Диапазон измерений температуры, °С	Время термической реакции, с, не более	Длина монтажной части l, мм	Диаметр монтажной части d, мм	Масса, г, не более
Стержневые						
ПТСВ-1	2	–50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-1	3	–50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-3	3	–50...+500	40	550	6	105
ПТСВ-3Г	3	–50...+500	40	260	6	58
ПТСВ-4	2	–50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4	3	–50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4Г	2	–50...+230	40	260	6	58
ПТСВ-5	3	–50...+250	40	550	6	105
	3	–50...+250	40	350	6	90
ПТСВ-8	3	0...+660	40	550	6	100
ПТСВ-9	2	–200...+450	9	550	4	47
ПТСВ-10	2	–50...+450	9	550	4	47
ПТСВ-11	2	–50...+232	9	350	4	36
ПТСВ-12	3	–50...+450	9	350	4	36
Капсульные						
ПТСВ-2	2	–200...+160	10	65	6	17
ПТСВ-2	3	–200...+200	10	65	6	17
ПТСВ-6м	3	–200...+200	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	2	–50...+50	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	3	–50...+50	8	25	3,2	2,2
Кабельные						
ПТСВ-2К	2	–60...+60	18	40	5	55
ПТСВ-2К	3	–50...+150	18	40	5	55
ПТСВ-6К	3	–50...+160	16	40	4	36
ПТСВ-6Км	3	–50...+150	8	25	3,2	20

Метрологические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 2

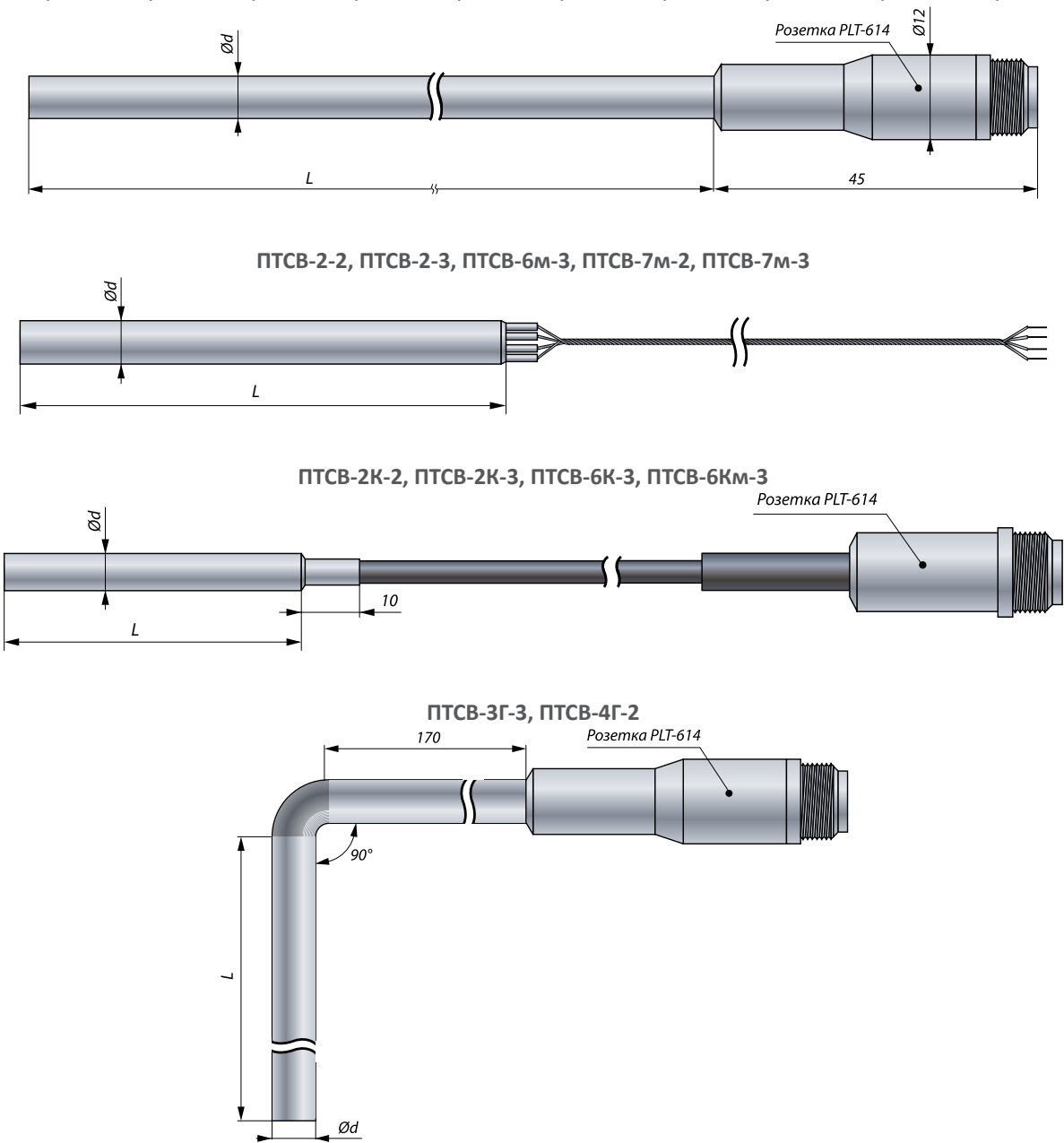
Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)															
		–200...–60	–60...–50	–50...0	0	0...+30	+30...+50	+50...+60	+60...+150	+150...+160	+160...+200	+200...+230	+230...+250	+250...+420	+420...+450	+450...+500	+500...+660
Стержневые																	
ПТСВ-1	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-1	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—
ПТСВ-3	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-3Г	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-4	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-4	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—
ПТСВ-4Г	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-5	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—
ПТСВ-8	3	—	—	—	±0,02	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,06	±0,06	±0,06	±0,15	±0,15
ПТСВ-9	2	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-10	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-11	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-12	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—

Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ

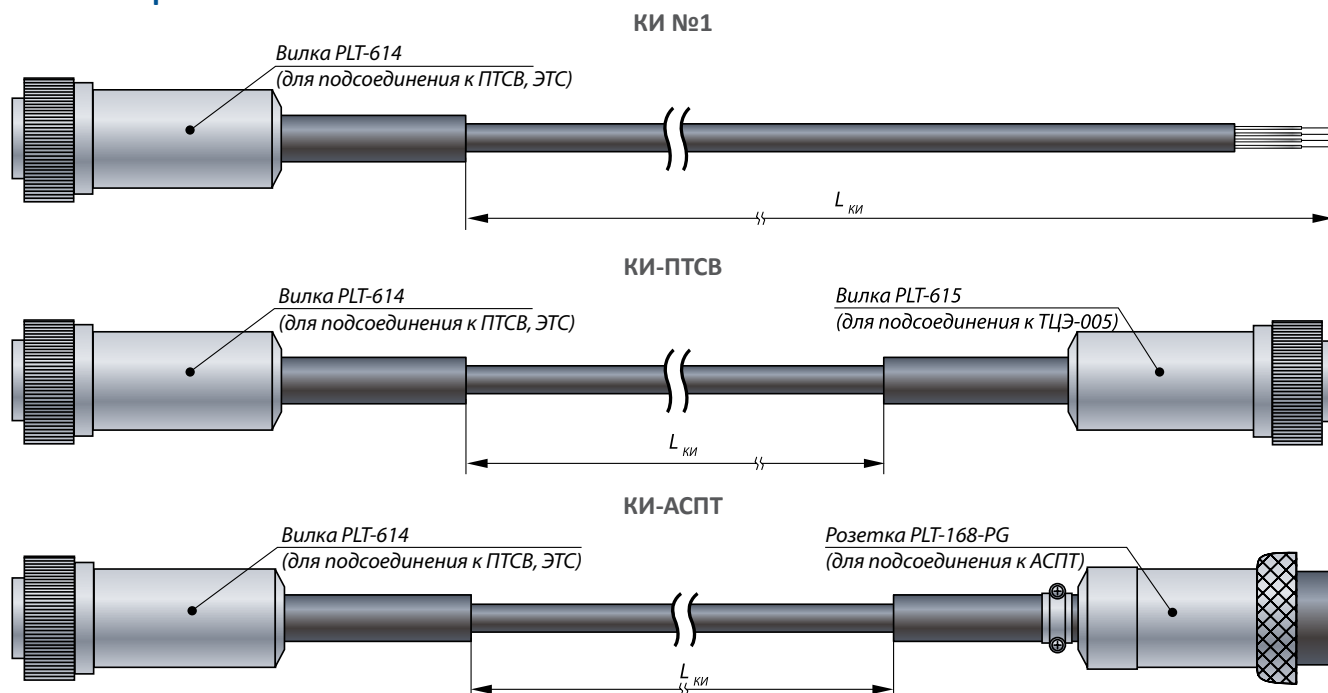
Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)															
		–200...–60	–60...–50	–50...0	0	0...+30	+30...+50	+50...+60	+60...+150	+150...+160	+160...+200	+200...+230	+230...+250	+250...+420	+420...+450	+450...+500	+500...+660
Капсульные																	
ПТСВ-2	2	±0,03	±0,03	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6м	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кабельные																	
ПТСВ-2К	2	—	±0,02	±0,02	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6Км	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—

Габаритные размеры

ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3, ПТСВ-8-3, ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3



Кабели измерительные



Пример заказа

ПТСВ	2К	3	40	2000	КИ-ПТСВ-1500	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора
2. Модификация термометра ПТСВ (таблица 1, 2)
3. Разряд термометра (таблица 1, 2)
4. Длина монтажной части, мм (таблица 1)
5. Длина кабеля ПТСВ $L_{\text{каб}}$ мм (указывается только для ПТСВ капсульной и кабельной конструкции). Базовое исполнение для капсульных ПТСВ (4 провода МГТФ-0,03 мм²) — 1500 мм. Базовое исполнение для кабельных ПТСВ — 2000 мм
6. Наличие и длина дополнительных кабелей:
 - КИ №1*
 - КИ-ПТСВ**
 - КИ-АСПТ***

Длина кабеля $L_{\text{КИ}}$ мм, в базовом исполнении для КИ-ПТСВ и КИ №1 — 1500 мм, для КИ-АСПТ — 2000 мм

7. Обозначение технических условий:

- ТУ 4211-041-13282997-02

* — кабель КИ №1 — для подсоединения ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3, ПТСВ-9-2, ПТСВ-9-3, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3 к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода МГТФ-0,07 мм². Один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки;

** — кабель КИ-ПТСВ — для подсоединения ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3 к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005. В базовый комплект поставки не входит (по заказу);

*** — кабель КИ-АСПТ — для подсоединения ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3, ПТСВ-2К-2, ПТСВ-2К-3, ПТСВ-3-3, ПТСВ-3Г-3, ПТСВ-4-2, ПТСВ-4Г-2, ПТСВ-4-3, ПТСВ-5-3, ПТСВ-6К-3, ПТСВ-6Км-3, ПТСВ-9-2, ПТСВ-10-2, ПТСВ-11-2, ПТСВ-12-3 к автоматизированной системе поверки термопреобразователей АСПТ. В базовый комплект поставки не входит (по заказу).

- Эталонное средство измерения температуры
- Рабочие эталоны 1, 2 и 3 разряда согласно ГОСТ 8.558-2009
- Диапазон измерения температуры +300...+1200 °C
- Основные технические и метрологические характеристики в соответствии с ГОСТ Р 52314-2005
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 83756-21, НКГЖ.408711.138 ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 83756-21
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1395

Назначение

Преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные ППО (далее термопреобразователи ППО) предназначены для передачи размера единицы температуры в диапазоне от 300 °C до 1200 °C в воздушной или в нейтральной среде в лабораторных условиях.

Краткое описание

- ППО состоит из чувствительного элемента — термопары типа S, помещенного в защитную цельную керамическую двухканальную трубку, выполненную из окиси алюминия, и металлического цангового зажима, который служит для крепления керамической трубки;
- Длина рабочей части — 500 мм;
- Диаметр — 4 мм;
- Общая длина — 1000, 1250, 1600 мм.

Показатели надежности, гарантийный срок

- По условиям эксплуатации термопреобразователь соответствует климатическим условиям УХЛ4 по ГОСТ 15150-69;
- Вероятность безотказной работы за время пребывания в печи при температуре 1100 °C в течение 700 ч — не менее 0,9;
- Средний срок службы — не менее 5 лет.

Основные метрологические характеристики термопреобразователей ППО

Таблица 1

Наименование характеристики	1-й разряд	2-й разряд	3-й разряд
Диапазон измерений температуры	+300...+1100	+300...+1200	
Значения ТЭДС в реперных точках, мкВ			
• затвердевания цинка (419,527 °С)	3447±14		
• затвердевания алюминия (660,323 °С)	5860±17		
• затвердевания меди (1084,62 °С)	10574± 30		
Границы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 при температурах реперных точек, °С, не более			
• затвердевания цинка (419,527 °С)	±0,3	±0,5	±1,0
• затвердевания алюминия (660,323 °С)	±0,4	±0,6	±1,3
• затвердевания меди (1084,62 °С)	±0,6	±0,9	±1,8
Изменение значения ТЭДС (нестабильность) после отжига в течение 3 ч. при температуре (1100 ± 20) °С в реперной точке затвердевания меди, мкВ:			
• при первичной поверке	±3	±6	±8
• в течение интервала между поверками	±5	±8	±10
Расхождение значений ТЭДС (неоднородность) на глубинах погружения 250 и 300 мм при температуре рабочего конца (1100 ± 10) °С, мкВ:			
• при первичной поверке	±3	±3	±3
• в течение интервала между поверками	±3	±6	±8

Преобразователи термоэлектрические платиноводий-платиновые эталонные ППО

Поверка

- Поверка термопреобразователей ППО проводится согласно ГОСТ Р 8.611-2005
- Интервал между поверками — 1 год

Габаритные размеры

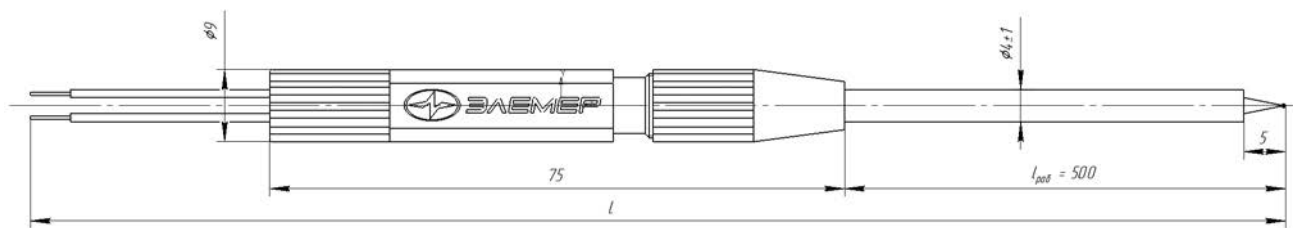


Таблица 2

Тип	Обозначение	Длина термопреобразователя L, мм	Масса, кг
ППО	НКГЖ.408711.138-00	1000	0,058
	НКГЖ.408711.138-01	1250	0,060
	НКГЖ.408711.138-02	1600	0,065

Дополнительное оснащение

Таблица 3

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Футляр	ФТ-ППО	1
Трубка армирующая керамическая	ТК-ППО	1
Пробирка стеклянная	ПС-ППО	2
Кабель измерительный для подсоединения эталонной термопары к АСПТ либо к калибратору ЭЛЕМЕР-КТ-900К / ЭЛЕМЕР-КТ-1100К	КИ №04 ТП	—

Пример заказа

ППО	3	1250	ТУ
1	2	3	4

1. Тип прибора
2. Разряд термопреобразователя (таблица 1)
 - 1
 - 2
 - 3
3. Общая длина, мм (таблица 2)
 - 1000
 - 1250
 - 1600
4. Обозначение технических условий: НКГЖ.408711.138ТУ

Ампулы для реализации реперных точек международной температурной шкалы МТШ-90

- Рабочие эталоны 0-го и 1-го разряда
- Температурный диапазон: $-38,8344...+1084,62\text{ }^{\circ}\text{C}$



Назначение

Ампулы для реализации реперных точек температурной шкалы предназначены для воспроизведения температуры фазового перехода плавления или затвердевания металлов, являются рабочими эталонами согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры.

Краткое описание

Принцип действия ампул для реализации реперных точек международной шкалы МТШ-90 заключается в создании качественно воспроизводимого, длительного фазового перехода чистых веществ (плавления галлия (Ga), затвердевания индия, олова, цинка, свинца, алюминия, меди (In, Sn, Zn, Pb, Al, Cu), тройной точки воды (ТТВ) и тройной точки ртути (Hg)), в течении которого может проводиться поверка или калибровка термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей и других контактных датчиков температуры.

ООО НПП «ЭЛЕМЕР» предлагает ампулы для реализации реперных точек температурной шкалы в диапазоне от 273,16 до 1357,77 К (от 29,7646 до 1084,62 $^{\circ}\text{C}$), являющихся рабочими эталонами 0-го разряда; и ампулы для реализации реперных точек температурной шкалы в диапазоне от 234,3156 до 692,677 К (от $-38,8344$ до 419,527 $^{\circ}\text{C}$), являющихся рабочими эталонами 1-го разряда. Ампулы 1-го разряда зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под регистрационным № 67974-17.

По конструктивному исполнению ампулы 0-го разряда плавления галлия, затвердевания индия, затвердевания олова, затвердевания цинка изготавливаются открытого (ОТ) или закрытого (ЗТ) типа, ампулы затвердевания алюминия, затвердевания меди — закрытого (ЗТ) типа.

Ампулы тройной точки воды выпускаются в герметичных стеклянных ампулах из химически устойчивого стекла.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Метрологические характеристики ампул 0-го разряда

Реперная точка	Приписанное значение температуры		Границы допустимых поправок к значению температуры, мК	Допускаемое суммарное СКО S_r , мК
	°C	К		
ТТВ-0	0,01	273,16	±0,2	±0,2
Галлий (ТПГ-0 ОТ)	29,7646	302,9146	±1,0	±0,2
Галлий (ТПГ-0 ЗТ)				
Индий (ТЗИ-0 ОТ)	156,5985	429,7485	±2,0	±0,5
Индий (ТЗИ-0 ЗТ)				
Олово (ТЗО-0 ОТ)	231,928	505,078	±5,0	±1,0
Олово (ТЗО-0 ЗТ)				
Цинк (ТЗЦ-0 ОТ)	419,527	692,677	±10,0	±2,0
Цинк (ТЗЦ-0 ЗТ)				
Алюминий (ТЗА-0 ЗТ)	660,323	933,473	±20,0	±5,0
Медь (ТЗМ-0 ЗТ)	1084,62	1357,77	±50,0	±10,0

Таблица 2. Метрологические характеристики ампул 1-го разряда

Реперная точка	Приписанное значение температуры		Границы допустимых поправок к значению температуры, мК	Границы доверительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 (расширенная неопределенность), мК
	°C	К		
Ртуть (ТТР-1)	-38,8344	234,3156	±1,2	±1,2
ТТВ-1	0,01	273,16	±0,5	±1,0
Галлий (ТПГ-1)	29,7646	302,9146	±1,0	±1,2
Индий (ТЗИ-1)	156,5985	429,7485	±3,0	±4,0
Олово (ТЗО-1)	231,928	505,078	±10,0	±4,0
Цинк (ТЗЦ-1)	419,527	692,677	±20,0	±10,0
Свинец (ТЗС-1)	327,462	600,622	±15,0	±2,0

Комплекс для работы с ампулами

ООО НПП «ЭЛЕМЕР» предлагает всё необходимое оборудование для работы с поставляемыми ампулами. Аппаратно-программный комплекс позволяет автоматизировать процесс реализации реперных точек плавления или затвердевания веществ. Формирование комплекса происходит индивидуально, по запросу.

В состав комплекса могут входить:

- Набор ампул для реализации реперных точек;
- Калибраторы температуры, термостаты и высокостабильные печи;
- ПТСВ — эталонные термометры сопротивления платиновые вибропрочные;
- ЭТС — эталонные термометры сопротивления платиновые 1-го и 2-го разрядов;
- ППО — преобразователи термоэлектрические платинородий-платиновые эталонные;
- ТЦЭ-005/М2 — термометр цифровой эталонный;
- Программное обеспечение;
- Промышленная мебель, оргтехника.

ТЦЭ-005/М2

Термометр цифровой эталонный



- Цифровой термометр эталонного назначения
- Измерение температуры и сопротивления
- 2 канала измерений, 3-й виртуальный канал
- Связь с ПК по интерфейсу USB для передачи информации и конфигурирования
- Полная совместимость с термометрами сопротивления платиновыми вибропрочными эталонными ПТСВ
- Внесены в Госреестр средств измерений под №40719-15, ТУ 4381-075-13282997-09

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 40719-15
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА11.В.11879/25
- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА11.В.12245/25

Назначение

ТЦЭ-005/М2 (далее ТЦЭ) предназначен для измерения температуры и сопротивления термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-94 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных ПТСВ (2-го и 3-го разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ).

ТЦЭ является микропроцессорным переконфигурируемым прибором с индикацией текущих значений измеряемых сопротивлений и температур и предназначен для функционирования в автономном режиме.

ТЦЭ используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.558-2009, а также в качестве высокоточного средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

ТЦЭ по двум независимым каналам преобразует измеренные значения сопротивлений ТСП в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ), а также по ИСХ, представленным в виде функции Каллендара-Ван Дюзена или функций отклонения от полиномов МТШ-90 в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и ГОСТ Р 8.624-2006.

Краткое описание

- единицы измерения:
 - °C (градус Цельсия);
 - К (единица температуры — кельвин);
 - Ом (электрическое сопротивление);
- диапазоны измерения сопротивления:
 - с эталонным резистором номиналом 25 Ом — 0...100 Ом;
 - с эталонным резистором номиналом 100 Ом — 0...375 Ом;
- 2 канала измерения;
- 3-й виртуальный канал является разностью двух измерительных;
- период измерения:
 - для одного канала — 1 с;
 - для двух каналов — 2 с;
- 4-проводная схема подключения ТСП;
- 2 встроенных эталонных резистора с номинальными значениями сопротивлений 25 Ом и 100 Ом;

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2

- возможность выбора встроенного эталонного резистора (25 Ом и 100 Ом) для каждого канала измерения;
- возможность подключения внешних эталонных резисторов с номинальными значениями сопротивлений 25 Ом и 100 Ом;
- индикация измеряемых величин происходит на восьмиразрядном светодиодном индикаторе как в постоянном, так и в циклическом режиме;
- результаты измерений отображаются на дисплее ТЦЭ в виде числовых значений, а также в окнах программного обеспечения в графическом и цифровом виде;
- просмотр и изменение параметров конфигурации производится как с кнопочной клавиатуры на лицевой панели прибора, так и с помощью программного обеспечения;
- связь ТЦЭ с ПК осуществляется по интерфейсу USB;
- измерительный ток ПТСВ — 1 мА;
- время установления рабочего режима — не более 10 мин;
- напряжение питания — ~187...242 В, (50±1) Гц;
- потребляемая мощность — не более 7 Вт;
- в качестве первичного преобразователя используются эталонные (образцовые) термометры сопротивления платиновые вибропрочные (ПТСВ-1...5);
- масса — не более 0,9 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

ТЦЭ-005/М2 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (0...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ТЦЭ пыли и воды, согласно ГОСТ 14254-96:
 - передняя панель — IP54;
 - корпус — IP20;
- Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведённой в «Руководстве по эксплуатации НКГЖ.405591.007-01РЭ».

Межповерочный интервал — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Режим измерения сопротивления

Номинальное значение сопротивления эталонного резистора R_e , Ом	Диапазон измерений сопротивления, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления ΔR_i^* , Ом	
		А	В
25	0...25	±0,0003	±0,0003
	25...100	±(0,0003 × R / 25)	±(0,0003 × R / 25)
100	0...100	±0,0005	±0,001
	100...375	±(0,0005 × R / 100)	±(0,001 × R / 100)

R — значение измеряемого сопротивления, Ом;

* — расширенная неопределенность измерения сопротивления не превышает ΔR_i .

Пределы допускаемой основной относительной погрешности сопротивления внешних эталонных резисторов не должны превышать ±0,0005%.

Таблица 2. Режим измерения температуры

НСХ ТСП	α , °С ⁻¹	Номинальное значение сопротивления эталонного резистора, Ом	Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ* Δt , °С	
				Индекс заказа	
				А	В
Pt10	0,00385	25	-200...+400	±0,01	±0,01
			+400...+850	±(0,01 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × (t - 400))	±(0,01 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × (t - 400))
Pt25	0,00385	25	-200...0	±0,003	±0,003
			0...+850	±(0,003 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,003 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)
Pt50	0,00385	25	-200...-130	±0,002	±0,002
			-130...+310	±(0,002 + 10 ⁻⁵ × (t + 130))	±(0,002 + 10 ⁻⁵ × (t + 130))
		100	-200...+260	±0,003	±0,006
			+260...+850	±(0,003 + 0,8 × 10 ⁻⁵ × (t - 260))	±(0,006 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × (t - 260))
Pt100	0,00385	100	-200...0	±0,0015	±0,003
			0...+780	±(0,0015 + 0,8 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,003 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)
10П (Pt'10)	0,00391	25	-200...+400	±0,01	±0,01
			+400...+850	±(0,01 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × (t - 400))	±(0,01 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × (t - 400))
25П (Pt'25)	0,00391	25	-200...0	±0,003	±0,003
			0...+850	±(0,003 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,003 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2

НСХ ТСР	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$	Номинальное значение сопротивления эталонного резистора, Ом	Диапазон измерений температуры, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ* $\Delta_t, ^\circ\text{C}$	
				Индекс заказа	
				А	В
50П (Рt'50)	0,00391	25	−200...−130	$\pm 0,002$	$\pm 0,002$
			−130...+310	$\pm(0,002 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t + 130))$	$\pm(0,002 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t + 130))$
		100	−200...+260	$\pm 0,003$	$\pm 0,006$
			+260...+850	$\pm(0,003 + 0,8 \times 10^{-5} \times (t - 260))$	$\pm(0,006 + 1,5 \times 10^{-5} \times (t - 260))$
100П (Рt'100)	0,00391	100	−200...0	$\pm 0,0015$	$\pm 0,003$
			0...+780	$\pm(0,0015 + 0,8 \times 10^{-5} \times t)$	$\pm(0,003 + 1,5 \times 10^{-5} \times t)$

* — расширенная неопределенность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТЦЭ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) $^\circ\text{C}$ до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 $^\circ\text{C}$ изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Технические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 3

Модификация термометра	Разряд	Диапазон измерений температуры, $^\circ\text{C}$	Время термической реакции, с, не более	Длина монтажной части l, мм	Диаметр монтажной части d, мм	Масса, г, не более
Стержневые						
ПТСВ-1	2	−50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-1	3	−50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-3	3	−50...+500	40	550	6	105
ПТСВ-3Г	3	−50...+500	40	260	6	58
ПТСВ-4	2	−50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4	3	−50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4Г	2	−50...+230	40	260	6	58
ПТСВ-5	3	−50...+250	40	550	6	105
	3	−50...+250	40	350	6	90
ПТСВ-8	3	0...+660	40	550	6	100
ПТСВ-9	2	−200...+450	9	550	4	47
ПТСВ-10	2	−50...+450	9	550	4	47
ПТСВ-11	2	−50...+232	9	350	4	36
ПТСВ-12	3	−50...+450	9	350	4	36
Капсульные						
ПТСВ-2	2	−200...+160	10	65	6	17
ПТСВ-2	3	−200...+200	10	65	6	17
ПТСВ-6м	3	−200...+200	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	2	−50...+50	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	3	−50...+50	8	25	3,2	2,2
Кабельные						
ПТСВ-2К	2	−60...+60	18	40	5	55
ПТСВ-2К	3	−50...+150	18	40	5	55
ПТСВ-6К	3	−50...+160	16	40	4	36
ПТСВ-6Км	3	−50...+150	8	25	3,2	20

Метрологические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 4

Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)															
		−200...−60	−60...−50	−50...0	0	0...+30	+30...+50	+50...+60	+60...+150	+150...+160	+160...+200	+200...+230	+230...+250	+250...+420	+420...+450	+450...+500	+500...+660
Стержневые																	
ПТСВ-1	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-1	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—
ПТСВ-3	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-3Г	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-4	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-4	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—
ПТСВ-4Г	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—

Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)															
		-200...-60	-60...-50	-50...0	0	0...+30	+30...+50	+50...+60	+60...+150	+150...+160	+160...+200	+200...+230	+230...+250	+250...+420	+420...+450	+450...+500	+500...+660
ПТСВ-5	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—
ПТСВ-8	3	—	—	—	±0,02	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,06	±0,06	±0,06	±0,15	±0,15
ПТСВ-9	2	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-10	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-11	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-12	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—
Капсульные																	
ПТСВ-2	2	±0,03	±0,03	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6м	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кабельные																	
ПТСВ-2К	2	—	±0,02	±0,02	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6Км	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—

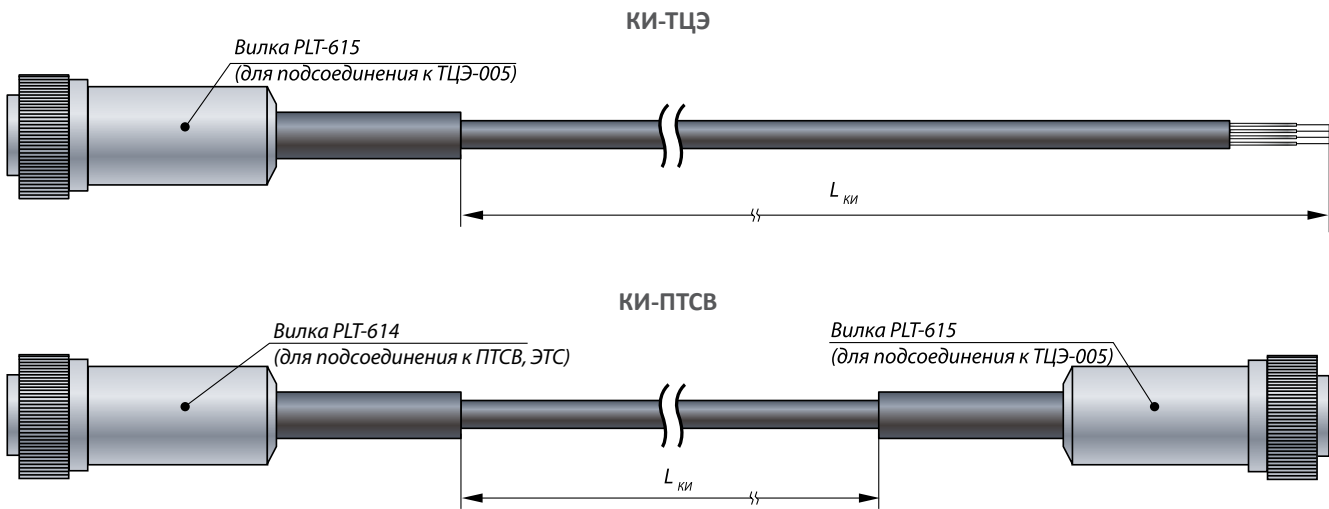
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта №3456 от 30.12.2019

Функции программного обеспечения

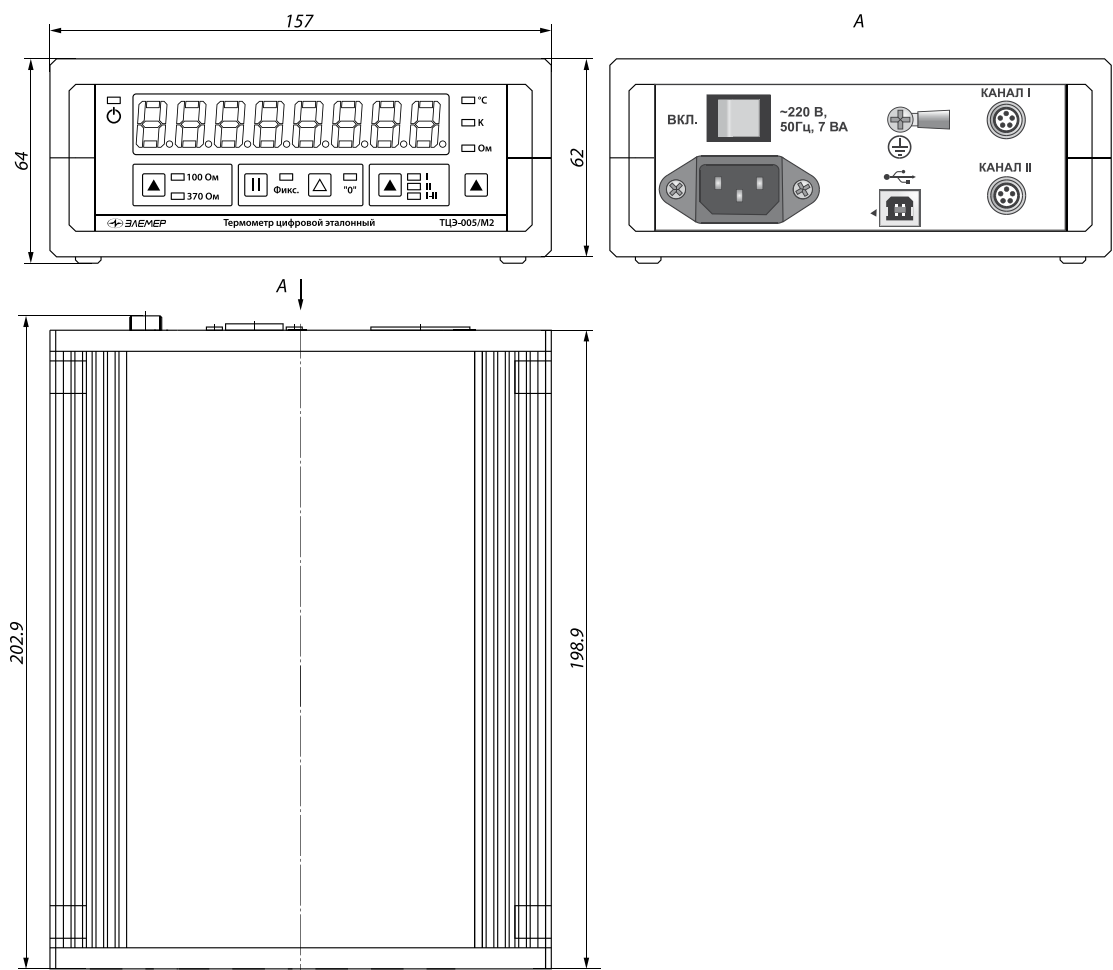
- включение/выключение каналов измерения;
- ввод градуировочных коэффициентов;
- выбор опорного резистора (внутренний или внешний);
- задание числа усреднений и режима фильтрации;
- градуировка прибора;
- визуализация измерений в реальном времени;
- архивирование результатов измерений в текстовый файл.

Кабели измерительные



Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/М2

Габаритные размеры



Пример заказа

ТЦЭ-005/М2	А	КИ-ПТСВ-1500	ТУ
1	2	3	4

- 1. Тип прибора
- 2. Код класса точности (таблица 1)
- 3. Наличие и длина дополнительных кабелей:
 - **КИ-ТЦЭ** (кабель для подсоединения к ТЦЭ-005/М2 первичных преобразователей температуры, имеет на выходе 4 провода)
 - **КИ-ПТСВ** (кабель для подсоединения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М2. В базовый комплект поставки не входит (по заказу)). Длина кабеля $l_{ки}$, мм, в базовом исполнении для КИ-ТЦЭ и КИ-ПТСВ — 1500 мм
- 4. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-075-13282997-09)

При заказе термометра цифрового ТЦЭ-005/М2, как опцию, возможно добавить:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ;
 - термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС;
- Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ и ЭТС соответственно.

ТЦЭ-005/МЗ

Термометр цифровой эталонный

- Цифровой термометр эталонного назначения
- Измерение температуры и сопротивления
- 2 канала измерений
- Связь с ПК, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и ЭЛЕМЕР-КТ-xxxK по интерфейсу RS-232 (USB) для передачи информации и конфигурирования
- Полная совместимость с термометрами сопротивления платиновыми вибропрочными эталонными ПТСВ
- Внесены в Госреестр средств измерений под №40719-15, ТУ 4381-075-13282997-09



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 40719-15
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС N RU Д-RU.PA11.B.11879/25

Назначение

ТЦЭ-005/МЗ (далее ТЦЭ) предназначен для измерения температуры и сопротивления термопреобразователей сопротивления платиновых (ТСП) по ГОСТ 6651-2009 и МЭК 751-85, термометров сопротивления платиновых вибропрочных ПТСВ (2-го и 3-го разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ).

ТЦЭ является микропроцессорным переконфигурируемым прибором.

ТЦЭ используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке средств измерений температуры в соответствии с Государственной поверочной схемой по ГОСТ 8.558-2009, а также в качестве высокоточного средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

ТЦЭ по двум независимым каналам преобразует измеренные значения сопротивлений ТСП в значения температуры по номинальным статическим характеристикам (НСХ), а также по ИСХ, представленным в виде функции Каллендара-Ван Дюзена или функций отклонения от полиномов МТШ-90 в соответствии с ГОСТ 8.461-2009.

Краткое описание

- диапазон измерения сопротивления (с эталонным резистором номиналом 100 Ом) — 0...375 Ом;
- 2 канала измерения;
- период измерения:
 - для одного канала — 1 с;
 - для двух каналов — 2 с;
- 4-проводная схема подключения ТСП;
- передача измеренных значений температуры в ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и ЭЛЕМЕР-КТ-xxxK для осуществления калибровки и поверки рабочих средств измерения;
- внешнее программное обеспечение для считывания информации и изменения параметров конфигурации;
- связь ТЦЭ с ПК, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и ЭЛЕМЕР-КТ-xxxK осуществляется по интерфейсу RS-232 (USB);
- измерительный ток ПТСВ — 1 мА;
- время установления рабочего режима — не более 10 мин;
- в качестве первичного преобразователя используются как эталонные (образцовые) термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные (ПТСВ), так и ТСП с НСХ;
- масса — не более 0,12 кг.

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ

Показатели надежности, гарантийный срок

- ТЦЭ-005/МЗ соответствует:
- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (0...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ТЦЭ пыли и воды — IP65, согласно ГОСТ 14254-96;
- гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведённой в «Руководстве по эксплуатации НКГЖ.405591.007-02РЭ».

Межповерочный интервал — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Режим измерения сопротивления

Диапазон измерений сопротивления, Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления, Ом
0...100	±0,001
100...375	±(0,001 × R / 100)

R — значение измеряемого сопротивления, Ом.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности сопротивления внешнего эталонного резистора не должны превышать ±0,0005%.

Таблица 2. Режим измерений температуры с первичными преобразователями общего назначения

НСХ первичного преобразователя (ТСП)	$\alpha, ^\circ\text{C}^{-1}$ (W_{100})	Номинальное значение сопротивления эталонного резистора, Ом	Диапазон измерений температуры, °С	Входные параметры по НСХ (сопротивление, Ом)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры относительно НСХ*, °С
Pt50	0,00385 (1,3850)	100	−200...+260	9,260...98,856	±0,006
			+260...+850	98,856...195,241	±(0,006 + 1,5 × 10 ^{−5} × (t − 260))
Pt100	0,00385 (1,3850)		−200...0	18,52...100,00	±0,003
			0...+780	100,00...369,71	±(0,003 + 1,5 × 10 ^{−5} × t)
50П (Pt50)	1,3910 (0,00391)		−200...+260	8,62...99,625	±0,006
			+260...+850	99,625...197,58	±(0,006 + 1,5 × 10 ^{−5} × (t − 260))
100П (Pt100)	1,3910 (0,00391)		−200...0	17,24...100,00	±0,003
			0...+780	100,00...374,05	±(0,003 + 1,5 × 10 ^{−5} × t)

* — расширенная неопределенность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры относительно НСХ.

t — значение измеряемой температуры, °С.

Пределы рассчитаны по НСХ с учетом погрешностей, указанных в таблице 1.

Предел допускаемой дополнительной погрешности ТЦЭ, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

Технические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 3

Модификация термометра	Разряд	Диапазон измерений температуры, °С	Время термической реакции, с, не более	Длина монтажной части l, мм	Диаметр монтажной части d, мм	Масса, г, не более
Стержневые						
ПТСВ-1	2	−50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-1	3	−50...+450	40	550	6	105
ПТСВ-3	3	−50...+500	40	550	6	105
ПТСВ-3Г	3	−50...+500	40	260	6	58
ПТСВ-4	2	−50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4	3	−50...+232	40	550	6	105
ПТСВ-4Г	2	−50...+230	40	260	6	58
ПТСВ-5	3	−50...+250	40	550	6	105
	3	−50...+250	40	350	6	90
ПТСВ-8	3	0...+660	40	550	6	100
ПТСВ-9	2	−200...+450	9	550	4	47
ПТСВ-10	2	−50...+450	9	550	4	47

Термометр цифровой эталонный ТЦЭ-005/МЗ

Модификация термометра	Разряд	Диапазон измерений температуры, °С	Время термической реакции, с, не более	Длина монтажной части l, мм	Диаметр монтажной части d, мм	Масса, г, не более
ПТСВ-11	2	–50...+232	9	350	4	36
ПТСВ-12	3	–50...+450	9	350	4	36
Капсульные						
ПТСВ-2	2	–200...+160	10	65	6	17
ПТСВ-2	3	–200...+200	10	65	6	17
ПТСВ-6м	3	–200...+200	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	2	–50...+50	8	25	3,2	2,2
ПТСВ-7м	3	–50...+50	8	25	3,2	2,2
Кабельные						
ПТСВ-2К	2	–60...+60	18	40	5	55
ПТСВ-2К	3	–50...+150	18	40	5	55
ПТСВ-6К	3	–50...+160	16	40	4	36
ПТСВ-6Км	3	–50...+150	8	25	3,2	20

Метрологические характеристики термометров ПТСВ 2-го и 3-го разряда

Таблица 4

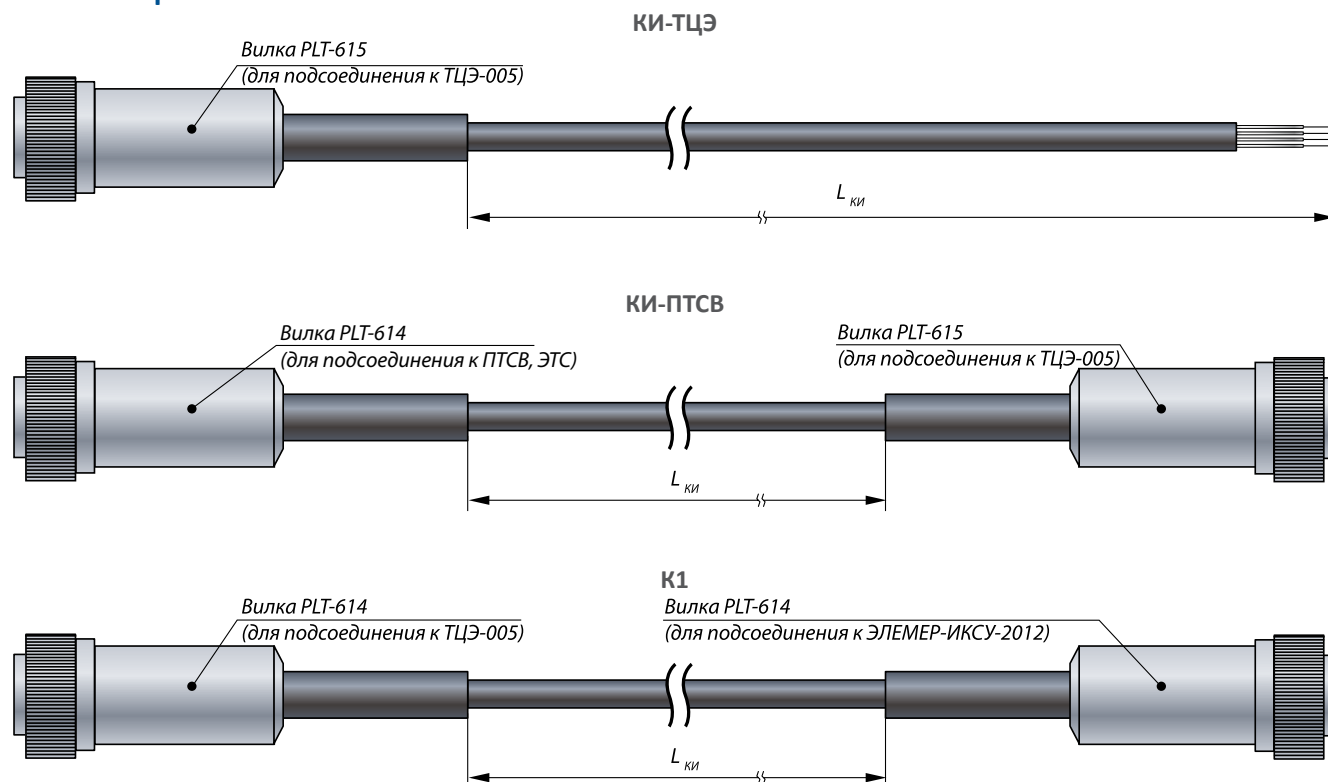
Модификация термометра	Разряд	Доверительная погрешность при доверительной вероятности 0,95 не более, °С (для диапазона применения, °С)															
		–200...–60	–60...–50	–50...0	0	0...+30	+30...+50	+50...+60	+60...+150	+150...+160	+160...+200	+200...+230	+230...+250	+250...+420	+420...+450	+450...+500	+500...+660
Стержневые																	
ПТСВ-1	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-1	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—
ПТСВ-3	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-3Г	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,07	—
ПТСВ-4	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-4	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—
ПТСВ-4Г	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-5	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	—	—	—	—
ПТСВ-8	3	—	—	—	±0,02	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,04	±0,06	±0,06	±0,06	±0,15	±0,15
ПТСВ-9	2	±0,02	±0,02	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-10	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—
ПТСВ-11	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—
ПТСВ-12	3	—	—	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	±0,04	—	—
Капсульные																	
ПТСВ-2	2	±0,03	±0,03	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,04	±0,04	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6м	3	±0,04	±0,04	±0,03	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	2	—	—	±0,02	±0,01	±0,01	±0,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-7м	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кабельные																	
ПТСВ-2К	2	—	±0,02	±0,02	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-2К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6К	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—
ПТСВ-6Км	3	—	—	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	±0,03	—	—	—	—	—	—	—	—

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

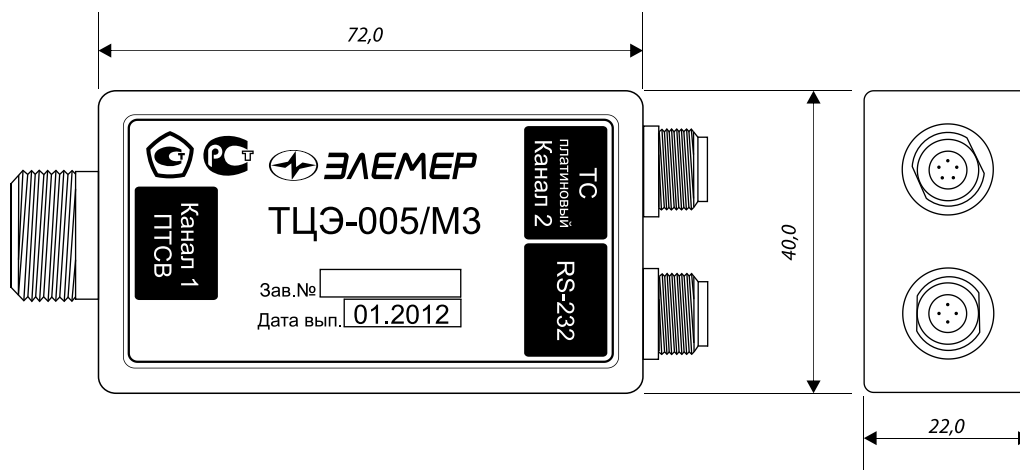
Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта №3456 от 30.12.2019

Функции программного обеспечения

- включение/выключение каналов измерения;
- ввод градуировочных коэффициентов;
- задание числа усреднений и режима фильтрации;
- градуировка прибора;
- визуализация измерений в реальном времени;
- архивирование результатов измерений в текстовый файл.



Габаритные размеры



Пример заказа

ТЦЭ-005/МЗ	К1-1000	ТУ
1	2	3

1. Тип прибора*

2. Наличие и длина дополнительных кабелей:

- КИ-ТЦЭ (кабель для подсоединения к ТЦЭ-005/МЗ первичных преобразователей температуры, имеет на выходе 4 провода. 1 кабель КИ-ТЦЭ входит в базовый комплект поставки ТЦЭ-005/МЗ)
- КИ-ПТСВ (кабель для подсоединения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/МЗ. В базовый комплект поставки не входит (по заказу))
Базовое исполнение для КИ-ПТСВ и КИ-ТЦЭ — $L_{\text{КИ}} = 1500$ мм
- К1 (кабель для подключения ТЦЭ-005/МЗ к ИКСУ-2012. В базовый комплект поставки не входит (по заказу))
Базовое исполнение для К1 — $L_{\text{КИ}} = 1000$ мм

3. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-075-13282997-09)

При заказе термометра цифрового ТЦЭ-005/МЗ, как опцию, возможно добавить:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные 2-го и 3-го разрядов ПТСВ;
- термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов ЭТС;

Для заказов дополнительного оборудования смотрите главы ПТСВ и ЭТС соответственно.

- Поверка термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, разностных термопреобразователей, преобразователей с унифицированными выходными сигналами
- 16 каналов измерения
- Программное обеспечение для поверки и создания протоколов (входит в комплект)
- Внесены в Госреестр средств измерений под №19973-06, ТУ 4381-028-13282997-00



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 19973-06
- Беларусь. Выписка о признании первичной поверки СИ № 11-2006
- Украина. Свидетельство об утверждении типа средств измерений № UA-MI/3-1021-2007
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1343

Назначение

Система поверки термопреобразователей автоматизированная (АСПТ) предназначена для измерения электрических сигналов силы, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, температуры и разности температур, а также для сбора, обработки и хранения текущей оперативной информации при поверке термопреобразователей.

АСПТ используется в качестве рабочего эталона (поверочной установки) для поверки:

- термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-94 и DIN 43760;
- преобразователей термоэлектрических (ТП, термопары) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- комплектов термопреобразователей разностных для теплосчетчиков (КТПР);
- преобразователей с унифицированным выходным сигналом 0...5 мА и 4...20 мА по ГОСТ 26.011-80.

Краткое описание

- 16 измерительных каналов;
- диапазон измеряемых разностей температур — 0...+200 °С;
- автоматическая внешняя компенсация температуры холодного спая термопар;
- с помощью внешнего программного обеспечения выполняются следующие функции:
 - управление АСПТ;
 - конфигурация измерительных каналов;
 - отображение результатов измерений в цифровом и графическом виде;
 - сбор оперативной информации и организация ее хранения;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - составление протоколов поверки с последующим выводом на принтер;
- связь с ПК осуществляется по RS-232;
- время установления рабочего режима — не более 60 мин;
- напряжение питания — ~187...242 В, 50±1 Гц;
- потребляемая мощность — 15 Вт;
- масса — не более 2 кг.

Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ

Показатели надежности, гарантийный срок

По устойчивости к климатическим воздействиям АСПТ соответствует группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;

Гарантийный срок эксплуатации прибора — 12 месяцев со дня продажи.

Поверка

Поверка прибора производится в соответствии с методикой, приведенной в «Паспорте НКГЖ.405591.005ПС».

Межповерочный интервал — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Измеряемая величина*	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной и абсолютной погрешности измеряемых величин
ток	0...30 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА
напряжение	−300...0...300 мВ	$\pm(5 \times 10^{-5} \times U + 2)$ мкВ
сопротивление	0...30 Ом	$\pm 6 \times 10^{-4}$ Ом
	0...300 Ом	$\pm(1 \times 10^{-5} \times R + 1 \times 10^{-3})$ Ом
	0...1500 Ом	$\pm 3 \times 10^{-2}$ Ом

* — I, U, R — измеряемые значения тока, напряжения и сопротивления соответственно.

Таблица 2

Тип первичного термо-преобразователя	W100 (α, °C ⁻¹)*	Диапазон измерений температуры, °C	Входные параметры		входное сопротивление, кОм	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C, при		
			по НСХ			t ≥ 0	t ≤ 0	
			сопротивление, Ом	т.э.д.с., мВ				
10М	1,4280**	−200...200	1,217...18,555	—	—	±0,015		
50М			6,085...92,775			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
100М			12,17...185,55			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
10М	(0,00428)*	−180...200	12,053...18,56			±0,015		
50М			10,265...92,8			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
100М			20,53...185,60			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
10М	1,4260**	−50...200	7,869...18,523			±0,01		
50М			39,345...92,615			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
100М			78,69...185,23			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
10П	1,3910**	−260...1100	0,04...46,568			0,015		
50П			0,2...232,84			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
100П			0,4...465,68			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
500П	(0,00391)*	−260...540	2,0...1486,70			±0,015		
10П			1,724...39,516			±0,015		
50П			8,62...197,58			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
100П	1,3850** (0,00385)*	−200...850	17,24...395,16			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
500П			86,2...1486,45			±0,015		
Pt10			1,852...39,048			±0,015		
Pt50	(0,00385)*	−200...850	9,26...195,24			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,8 × 10 ⁻²)	±0,008	
Pt100			18,52...390,48			±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005	
Pt500			92,60...1487,45			0,015		
100Н	1,6170**	−60...180	69,45...223,21			не менее 30	±(1 × 10 ⁻⁵ × t + 0,5 × 10 ⁻²)	±0,005
Ni100	−60...250	DIN 43760						
ТХА (К)	—	−270...1370	—	−6,458...54,807				
ТХК (L)		−200...800		−9,488...66,469				
ТМК (Т)		−210...1200		−8,096...69,536				
ТЖК (J)		−270...400		−6,258...20,869				
ТНН (N)		−270...1300		−4,345...47,502				
ТПП (R)		−50...1760		−0,226...21,006				
ТПП (S)				−0,236...18,612				
ТВР (A)−1				0...2500	0,000...33,638			
ТВР (A)−2				0...1800	0,000...27,226			
ТВР (A)−3				0...1800	0,000...26,767			
ТПР (B)		0...1820		0,000...13,814	±0,5			

* — в соответствии с ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.625-2006;

** — в соответствии с ГОСТ 6651-94.

t — измеряемая температура.

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений разности температур — не более ±0,03 °С.

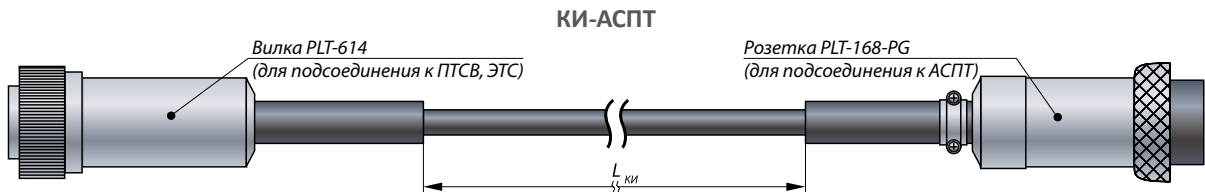
Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3457 от 30.12.2019

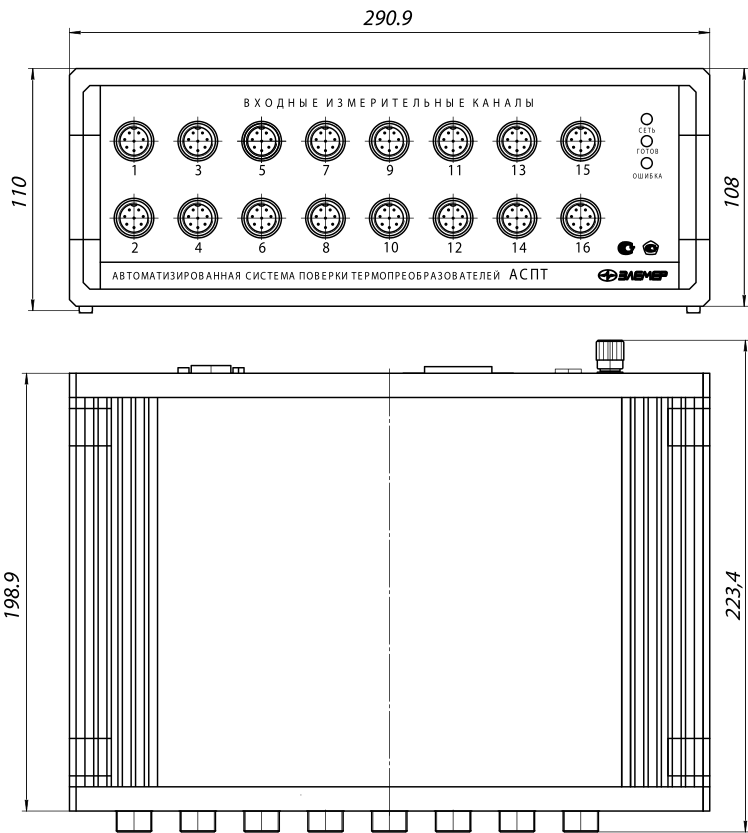
Кабели измерительные

Таблица 3

№ кабеля, назначение	Код при заказе	Количество в базовой комплектации, шт.
№ 01 — подключение ТС по 4-проводной схеме	КИ №01 ТС	2
№ 02 — подключение ТС по 3-проводной схеме	КИ №02 ТС	2
№ 03 (ХА) — подключение ТП ХА(К) с компенсатором холодного спая в разьеме кабеля	КИ №03 ХА	2
№ 03 (ХК) — подключение ТП ХК(Л) с компенсатором холодного спая в разьеме кабеля	КИ №03 ХК	2
№ 04 — подключение ТП с компенсатором холодного спая на компенсационной колодке	КИ №04 ТП	1
№ 05 — подключение преобразователей с унифицированным сигналом (0...5 и 4...20 мА) и измерение токов 0...30 мА	КИ №05 I1	2
№ 06 — измерение напряжения –300...0...300 мВ	КИ №06 U1	1
№ 09 — подключение преобразователей с унифицированным сигналом (0...5 и 4...20 мА) и измерение токов 0...30 мА с использованием внешнего источника питания. Подключение к источнику питания разъёмами «Вапана»	КИ №09 I2	—
№ 09 — подключение преобразователей с унифицированным сигналом (0...5 и 4...20 мА) и измерение токов 0...30 мА с использованием внешнего источника питания. Кабель для подключения к источнику питания имеет на выходе два провода	КИ №09 I3	—
КИ-АСПТ — для подсоединения ПТСВ к АСПТ	КИ-АСПТ	—



Габаритные размеры



Пример заказа

АСПТ	№06	ТУ
1	2	3

- 1. Тип прибора
- 2. Дополнительный комплект кабелей (таблица 3)
- 3. Обозначение технических условий (ТУ 4381-028-13282997-00)

ИКСУ-260

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный

- Эталонное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих средств измерений
- Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления
- Функция поверки датчиков давления
- Функция тестирования реле
- Питание от батареек, аккумуляторов или сетевого блока питания
- Запись результатов во встроенную память
- Металлический корпус
- ЭМС — III-A
- Климатическое исполнение — С4 (–20...+60 °С)
- Варианты исполнения: общепромышленное исполнение, Ex (ExIIAT6 X)
- Внесен в Госреестр средств измерений под №35062-07, ТУ 4381-072-13282997-07



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 56318-14
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА11.В.12893/25
- Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-РУ.НВ07.В.00590/21
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2153
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714

Назначение

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260 (далее — ИКСУ) предназначен для воспроизведения и измерения:

- электрических сигналов силы постоянного тока;
- электрических сигналов напряжения постоянного тока;
- сопротивления постоянному току;
- сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 8.625-2006, ГОСТ 6651-94, DIN 43760;
- сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001.

Измерение сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И.

ИКСУ используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке рабочих средств измерений, а также в качестве высокоточного рабочего средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений как в лабораторных и промышленных, так и в полевых условиях.

ИКСУ входит в состав поверочного комплекса давления и стандартных сигналов ЭЛЕМЕР-ПКДС-210. В составе комплекса ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 ИКСУ измеряет давление, поступающее от эталонного преобразователя давления ПДЭ-020(И), осуществляет питание поверяемого первичного преобразователя давления и тестирование реле датчиков давления.

Более подробную информацию о комплексах ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 смотрите в соответствующей главе каталога.

Краткое описание

- ИКСУ — это многофункциональный микропроцессорный прибор, режимы работы которого задаются как при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели прибора, так и при помощи программного обеспечения (ПО), установленного на персональном компьютере (ПК) (ПО поставляется по отдельному заказу);
- 1 канал измерения;
- 1 канал воспроизведения;
- измерение сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И.
- 2 канала тестирования реле;
- воспроизведение и измерение сигналов ТС и ТП различных НСХ;
- ручная или автоматическая компенсация температуры «холодного спая» в режимах работы с ТП;

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260

- встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей ($24 \pm 0,48$ В);
- звуковой сигнал при перегрузке в режиме калибровки преобразователей давления;
- полнофункциональная кнопочная клавиатура;
- время установления рабочего режима — не более 1 мин;
- ЖК-дисплей с подсветкой;
- регулировка контрастности экрана;
- полноценное отображение на экране дисплея ИКСУ результатов воспроизведения и измерения, а также сведения о режимах работы;
- сохранение результатов и режимов работы при выключении питания;
- запись в архив до 1000 кадров по 32 байта (в архив записываются все измеряемые и воспроизводимые величины, режимы работы ИКСУ и последовательность действий оператора);
- программное обеспечение (ПО) «АРМ (автоматизированное рабочее место) ИКСУ-260», позволяющее калибровать первичные преобразователи и вторичные приборы как в режиме воспроизведения, так и в режиме измерения сигналов;
- функции ПО АРМ ИКСУ-260:
 - управление ИКСУ;
 - конфигурирование (настройка) измерительного канала;
 - сбор оперативной информации и организация ее хранения;
 - отображение информации в цифровом и графическом виде;
 - обработка и анализ полученных данных;
 - формирование протокола поверки;
- связь ИКСУ с ПК осуществляется через USB-порт;
- напряжение питания:
 - ИКСУ-260 — $\approx 4,8$ В (от встроенных аккумуляторов);
 - ИКСУ-260 — ≈ 12 В (от сетевого блока питания (адаптера), входящего в комплект поставки);
 - ИКСУ-260Ex — $\approx 4,8$ В (во взрывоопасной зоне может осуществляться от искробезопасной цепи встроенного блока аккумуляторов);
 - ИКСУ-260Ex — ≈ 12 В (вне взрывоопасной зоны может осуществляться от сетевого блока питания (адаптера), зарядка блока аккумуляторов осуществляется от адаптера вне взрывоопасной зоны);
- ток, потребляемый ИКСУ в режиме работы без подсветки, — не более 300 мА;
- масса — не более 1 кг.

Показатели надёжности, гарантийный срок

ИКСУ соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 ($-20 \dots + 60$ °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь ИКСУ-260 пыли и воды — IP54, согласно ГОСТ 14254-96;

Средняя наработка на отказ — не менее 20000 часов.

Средний срок службы — не менее 6 лет.

Гарантийный срок эксплуатации — 2 года (за исключением аккумуляторов).

Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 1 год.

Поверка

Поверка ИКСУ производится в соответствии с методикой, приведённой в «Руководстве по эксплуатации НКГЖ.408741.003РЭ».

Межповерочный интервал — 2 года.

Варианты исполнения

Таблица 1

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	ExIIAT6 X	Ex

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

ИКСУ соответствует — III-A (III группа, критерий качества функционирования А для радиочастотного электромагнитного поля).

Метрологические характеристики

Таблица 2. ИКСУ-260(Ex)

Измеряемая / воспроизводимая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре 20 ± 5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до $+60$ °С	
	воспроизведения	измерений	воспроизводимых величин	измеряемых величин	воспроизводимых величин	измеряемых величин
ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА		$\pm(2 \times 10^{-4} \times I + 2)$ мкА	
напряжение	$-10 \dots 100$ мВ	$-10 \dots 100$ мВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3)$ мкВ		$\pm(14 \times 10^{-5} \times U + 6)$ мкВ	
сопротивление	0...180 Ом	0...320 Ом	$\pm 0,015$ Ом	$\pm 0,01$ Ом	$\pm 0,025$ Ом	$\pm 0,02$ Ом
	180...320 Ом	—	$\pm 0,025$ Ом	—	$\pm 0,04$ Ом	—

Таблица 3. ИКСУ-260(Ex)

Тип термо-преобразователя	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре +20±5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до + 60 °С	
	воспроизведения, °С	измерения, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С
50М	-50...+200	-50...+200	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100М			±0,05	±0,03	±0,08	±0,05
50П	-200...+600	-200...+600	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100П, Pt100	-200...+200	-200...+600	±0,03	±0,03	±0,05	±0,05
	+200...+600	—	±0,05	—	±0,08	—
ТХА (К)	-210...+1300	-210...+1300	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТХК (L)	-200...+600	-200...+600	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1100	-200...+1100	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТПР (В)	+300...+1800	+300...+1800	±2	±2	±2,5	±2,5
ТПП (S)	0...+1700	0...+1700	±1	±1	±2	±2
ТВР (А-1)	0...+1200	0...+1200	±2	±2	±3,5	±3,5
	+1200...+2500	+1200...+2500	±2,5	±2	±3,5	±3,5
ТМК (Т)	-50...+400	-50...+400	±0,3	±0,3	±0,35	±0,35
ТНН (N)	-110...+1300	-110...+1300	±0,2	±0,2	±0,25	±0,25

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

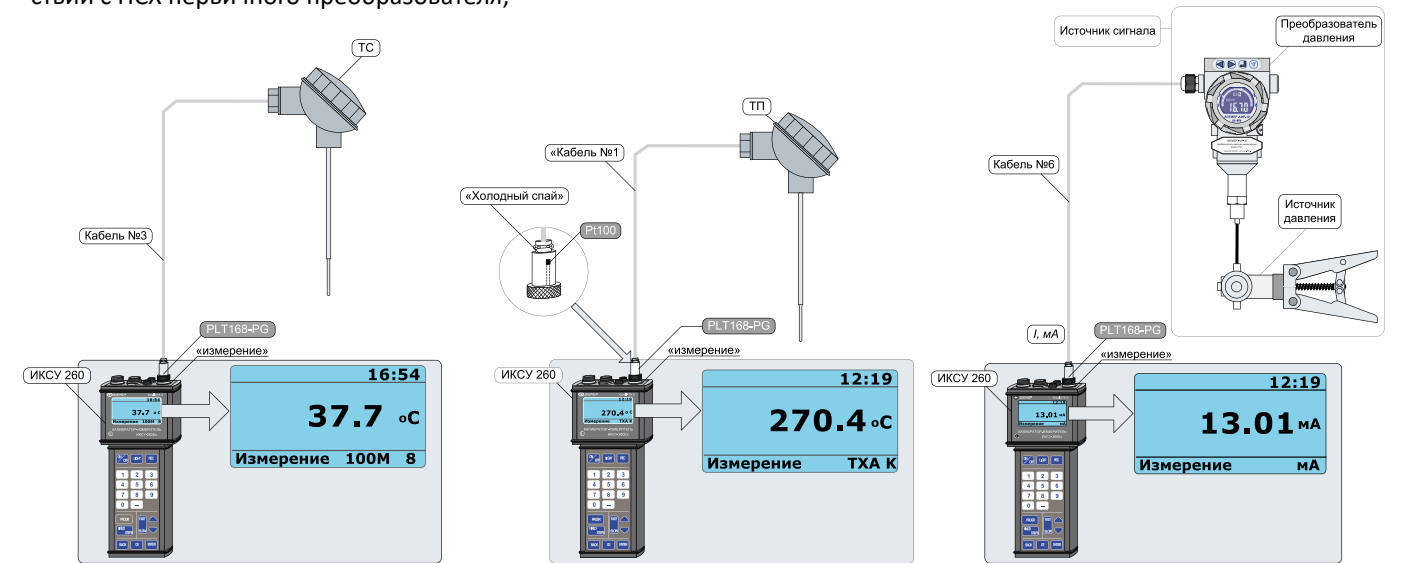
Таблица 4

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3457 от 30.12.2019

Режимы работы ИКСУ

Измерение — в этом режиме пользователь имеет возможность проводить высокоточные измерения сигналов:

- термоэлектрического преобразователя (ТП) с преобразованием входного сигнала в физическую величину (°С) в соответствии с НСХ первичного преобразователя;
- термопреобразователей сопротивления (ТС) с преобразованием входного сигнала в физическую величину (°С) в соответствии с НСХ первичного преобразователя;

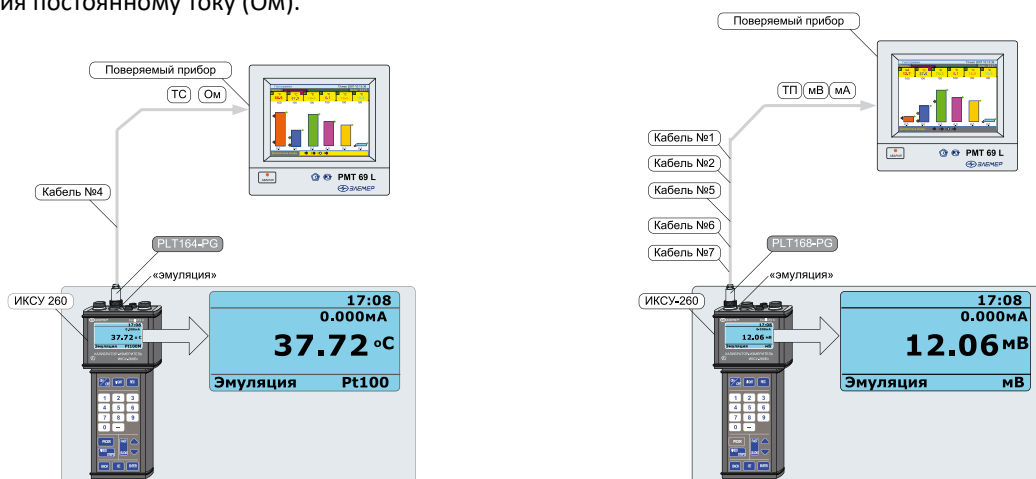


- Сигналы силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления (датчики давления, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, тензометрические мосты и т. д.).
- Прибор может использоваться как прецизионный электронный тестер (мультиметр) при соблюдении пределов и номиналов измерения.

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260

Эмуляция — режим предназначен для генерации ИКСУ выходного сигнала с последующей передачей его на вход поверяемого измерительного прибора с целью проверки точности проводимых им измерений от источников различного типа. Применяется также для проверки корректности работы систем управления без подключения к реальному объекту. Использование ИКСУ в этом режиме может быть полезно при организации демонстрационных макетов и стендов. Пользователь имеет возможность выбора типа генерируемого выходного сигнала:

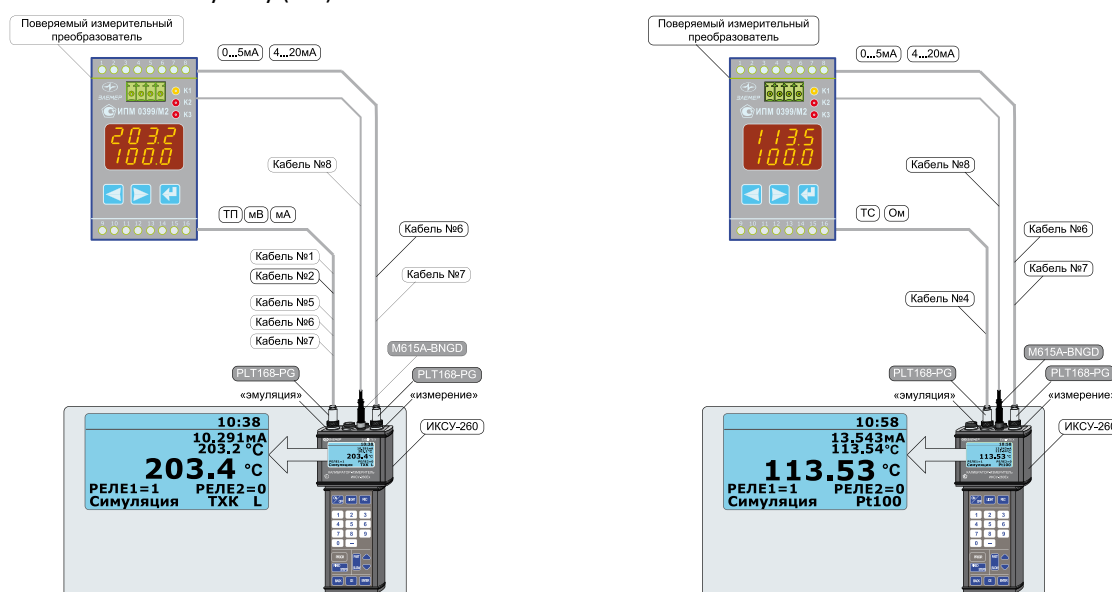
- термоэлектрического преобразователя (ТП) с задачей значений в градусах;
- термопреобразователя сопротивления (ТС) с задачей значений в градусах;
- источника постоянного напряжения (мВ);
- источника постоянного тока (мА);
- сопротивления постоянному току (Ом).



- Эмуляция сигналов силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления.
- При проверке и калировке вторичных приборов, используя калибратор переменного в режимах измерения и эмуляции, можно уверенно диагностировать, что же действительно вышло из строя, или оценить погрешность измерительного канала в целом.

Симуляция — режим предназначен для проверки точности работы измерительных преобразователей и других аналогичных приборов. Сигнал от ИКСУ подается на вход испытуемого прибора, который формирует на выходе унифицированный токовый сигнал, который поступает на измерительный вход ИКСУ, преобразуется далее в физическую величину по заданному пользователем линейному закону, и результат выводится на дисплей. В режиме симуляции ИКСУ генерирует выходной сигнал, имитирующий:

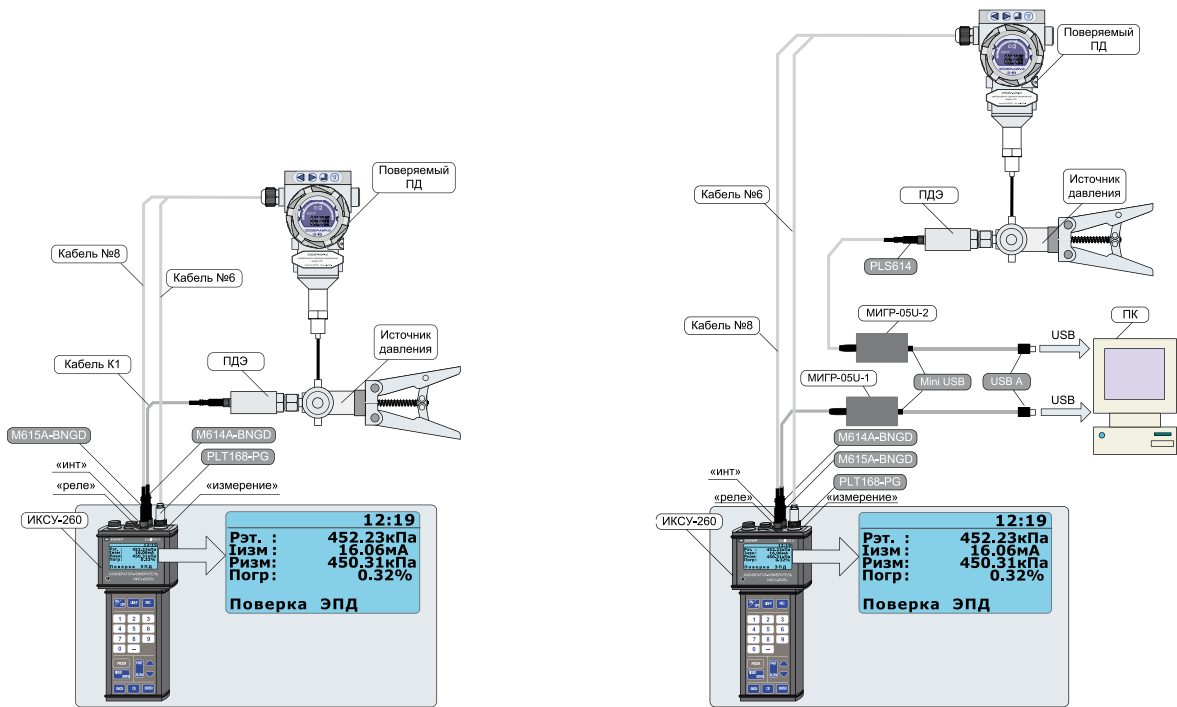
- термоэлектрический преобразователь (ТП);
- термопреобразователь сопротивления (ТС);
- источник постоянного напряжения (мВ);
- источник постоянного тока (мА);
- сопротивление постоянному току (Ом).



- Эмуляция сигналов ТС, ТП, силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления с возможностью подачи сигналов на любые типы вторичной функциональной аппаратуры и последующим измерением выходного токового сигнала, сгенерированного аппаратурой.
- Осуществляется одновременная поверка не только измерительной, но и генерирующей части вторичных приборов, оценка их функционирования и параметров точности.

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260

Поверка ПД (преобразователя давления) производится путем сравнения его показаний с показаниями эталонного датчика давления ПДЭ. Результаты измерений от поверяемого и эталонного датчиков выводятся на дисплей ИКСУ. Пользователь имеет возможность произвести визуальную оценку измерений и по величине рассогласования сделать заключение о точности работы поверяемого датчика и возможности его дальнейшего использования;



- Возможность осуществления поверки различных приборов контроля давления: преобразователей давления, манометров, тягонапометров, реле давления и т. п.
- Возможность быстрого и плавного регулирования эталонного установочного давления, автоматического расчета погрешности, одновременная визуализация всех данных на дисплее калибратора — все это делает работу по поверке датчиков давления легкой, понятной и продуктивной.
- Питание поверяемых электронных преобразователей давления осуществляется от калибратора ИКСУ.

Просмотр архива — для просмотра записей, сделанных пользователем в режимах измерения, эмуляции, симуляции и поверки ПД.

Настройка — конфигурирование (настройка) прибора.

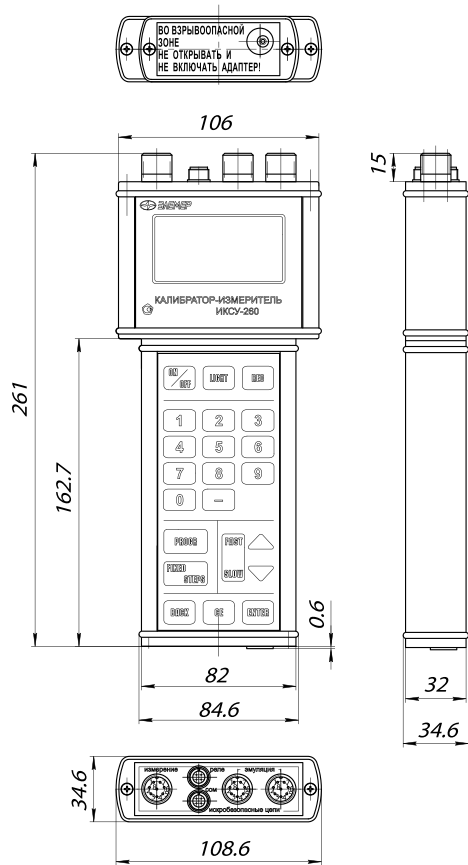
Соединительные кабели

Таблица 5. Соединительные кабели

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе
№1 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХА (К) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260К
№2 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХК (Л) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260Л
№3 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТС по трехпроводной схеме в режимах измерения температуры и сопротивления*	КИ260R1
№4 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТС по четырехпроводной, трехпроводной и двухпроводной схеме в режимах воспроизведения температуры и сопротивления*	КИ260R2
№5 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения напряжения*	КИ260U
№6 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внутренним блоком питания 24 В*	КИ260I2
№7 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внешним блоком питания 24 В*	КИ260I1
№8 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам при тестировании реле в режимах симуляции и поверки датчиков давления*	КТ
Модуль интерфейсный для подключения ИКСУ-260 к ПК (через USB-порт)*	МИГР-05U-1
Кабель для подключения ПДЭ-020 к ИКСУ-260	К1
Модуль интерфейсный для питания и подключения ПДЭ-020 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТЖК (J) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260J
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПР (В) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260В
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПП (S) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260S
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТНН (N) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260N
Ответная часть разъема PLT-164-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)*	PLT164
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)*	PLT168

* — входит в базовый комплект поставки ИКСУ-260.

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные ИКСУ-260

ИКСУ-260	Ex	ТУ
1	2	3

- 1. Тип прибора
- 2. Вариант исполнения:
 - общепромышленное (—). Базовое исполнение
 - взрывозащищенное (Ex)
- 3. Обозначение технических условий (ТУ 4381-072-13282997-07)

В базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место ИКСУ-260» («АРМ ИКСУ-260»). Программа «Автоматизированное рабочее место ИКСУ-260» также выложена на сайте www.elemer.ru.

Часть 2. Дополнительное оснащение

Соединительные кабели (таблица 5)

Пример: Соединительный кабель КИ260S (количество по заказу)

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный

- Прецизионное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих средств измерений
- Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления
- Измерение и воспроизведение унифицированных сигналов (свободная логика настройки нормирующего преобразователя)
- Поддержка HART-протокола
- Функция поверки датчиков давления
- Функция поверки термопреобразователей
- Функция поверки вторичных приборов
- Функция тестирования реле
- Питание от встроенных аккумуляторов или сетевого блока питания
- Запись результатов во встроенную память
- Цветной сенсорный экран
- Климатическое исполнение — С4 (–20...+50 °С)
- Внесены в Госреестр средств измерений под №56318-14, ТУ 4381-113-13282997-2013



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 56318-14
- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА01.В.17379/21
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2153
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714
- Узбекистан. Сертификат утвержденного типа средств измерений № 02-2.0459

Назначение

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 предназначен для воспроизведения и измерения:

- электрических сигналов силы постоянного тока;
- электрических сигналов напряжения постоянного тока;
- сопротивления постоянному току;
- сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, DIN 43760;
- сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- унифицированных сигналов I, U.

Измерение сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И, ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex).

Измерение сигналов термометров цифровых эталонных ТЦЭ-005/МЗ (подключение эталонных ПТСВ).

Поддержка HART-протокола.

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке рабочих средств измерений, а также в качестве высокоточного рабочего средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений как в лабораторных и промышленных, так и в полевых условиях.

Краткое описание

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 — это многофункциональный микропроцессорный прибор, режимы работы которого задаются как при помощи цветного сенсорного экрана, подключаемого механического манипулятора (мышь) и клавиатуры, так и при помощи внешнего программного обеспечения (ПО), установленного на персональном компьютере (ПК)

- 1 канал измерения;
- 1 канал воспроизведения;
- считывание данных преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И, ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex);
- считывание данных термометров эталонных цифровых ТЦЭ-005/МЗ (обработка сигналов от эталонных ПТСВ);
- воспроизведение и измерение сигналов ТС и ТП различных HCSX;
- 2 канала тестирования реле;
- ручная или автоматическая компенсация температуры «холодного спая» в режимах работы с ТП;
- функция HART-коммуникатора;
- встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей (= 24 В);

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

- звуковой сигнал при перегрузке в режиме калибровки преобразователей давления;
- время установления рабочего режима — не более 1 мин;
- цветной 7-дюймовый TFT экран с LED-подсветкой и сенсорным управлением;
- на экране дисплея ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 отображаются результаты воспроизведения и измерения в цифровом виде, а также сведения о режимах работы ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, испытуемом оборудовании, регламентированном допуске для испытываемого СИ (в режиме поверки термопреобразователей согласно ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001);
- сохранение результатов и режимов работы во внутреннюю память ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 при выключении питания;
- запись в архив (в архив записываются все измеряемые и воспроизводимые величины, справочная информация об испытываемом СИ, режиме работы ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012);
- перенос архива на съемный носитель (USB-flash накопитель);
- графический дата логгер с возможностью сохранения массива данных на съемный носитель;
- программное обеспечение (ПО) — автоматизированное рабочее место «АРМ ИКСУ-2012», позволяющее калибровать первичные преобразователи и вторичные приборы как в режиме воспроизведения, так и в режиме измерения сигналов;
- функции ПО «АРМ ИКСУ-2012»:
 - управление ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И, ТЦЭ-005/МЗ;
 - конфигурирование (настройка) каналов измерения и генерации;
 - сбор оперативной информации и организация ее хранения;
 - отображение информации в цифровом и графическом виде;
 - анализ и обработка полученных данных (с выдачей протокола поверки);
- функции HART-коммуникатора:
 - считывание измеренных значений;
 - конфигурирование датчика;
 - подстройка токового выхода;
 - градуировка сенсора;
- напряжение питания:
 - =18,5 В (от встроенных аккумуляторов);
 - =24 В (от сетевого блока питания (адаптера), входящего в комплект поставки);
- масса — не более 3 кг.

Показатели надёжности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С;
- по степени защиты от попадания внутрь ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254-96 — IP20;

Средняя наработка на отказ — не менее 20000 часов.

Средний срок службы — не менее 6 лет.

Гарантийный срок эксплуатации — 2 года (за исключением аккумуляторов).

Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 1 год.

Поверка

Поверка ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 производится в соответствии с методикой поверки «Измерители-калибраторы унифицированных сигналов прецизионные ИКСУ-2012 НКГЖ.408741.004МП»;

Межповерочный интервал — 2 года.

Метрологические характеристики

Таблица 1

Воспроизводимая и измеряемая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре (20±5) °С)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в пределах рабочих температур –20...+50 °С)	
	воспроизведения	измерений	воспроизводимых величин	Измеряемых величин	воспроизводимых величин	Измеряемых величин
Ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА	$\pm(2 \times 10^{-4} \times I + 2)$ мкА	$\pm(2 \times 10^{-4} \times I + 2)$ мкА
Напряжение	–10...100 мВ	–10...100 мВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3)$ мкВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3)$ мкВ	$\pm(14 \times 10^{-5} \times U + 6)$ мкВ	$\pm(14 \times 10^{-5} \times U + 6)$ мкВ
	0...12 В	0...120 В	±3 мВ	$\pm(12,5 \times 10^{-5} \times U + 5)$ мВ	±6 мВ	$\pm(25 \times 10^{-5} \times U + 10)$ мВ
Сопротивление*	0...180 Ом	0...320 Ом	±0,015 Ом	±0,01 Ом	±0,025 Ом	±0,02 Ом
	180...320 Ом	—	±0,025 Ом	—	±0,04 Ом	—

* — при работе с типом сигнала «Сопротивление УСО» ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 осуществляет воспроизведение сигнала в виде сопротивления постоянному току в диапазоне (0...320) Ом с повышенным быстродействием (до 10 Гц). Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности — ±0,1 Ом.

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
	воспроизведения температуры, °C	измерений температуры, °C	в нормальных условиях при температуре (20±5) °C		в пределах рабочих температур –20...+50 °C	
			воспроизводимых температур, °C	измеряемых температур, °C	воспроизводимых температур, °C	измеряемых температур, °C
50М	–50...+200	–50...+200	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100М			±0,05	±0,03	±0,08	±0,05
50П	–200...+600	–200...+600	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100П	–200...+200	–200...+600	±0,03	±0,03	±0,05	±0,05
	+200...+600	—	±0,05	—	±0,08	—
Pt100	–200...+200	–200...+600	±0,03	±0,03	±0,05	±0,05
	+200...600	—	±0,05	—	±0,08	—
ТХА(К)	–210...1300	–210...1300	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТХК(Л)	–200...+600	–200...+600	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТЖК(У)	–200...+1100	–200...+1100	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТПР(В)	+300...+1800	+300...+1800	±2	±2	±2,5	±2,5
ТПП(С)	0...+1700	0...+1700	±1	±1	±2	±2
ТВР(А-1)	0...+1200	0...+1200	±2	±2	±3,5	±3,5
	+1200...+2500	+1200...+2500	±2,5	±2	±3,5	±3,5
ТМК(Т)	–50...+400	–50...+400	±0,3	±0,3	±0,35	±0,35
ТНН(Н)	–110...+1300	–110...+1300	±0,2	±0,2	±0,25	±0,25

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019

Режимы работы ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

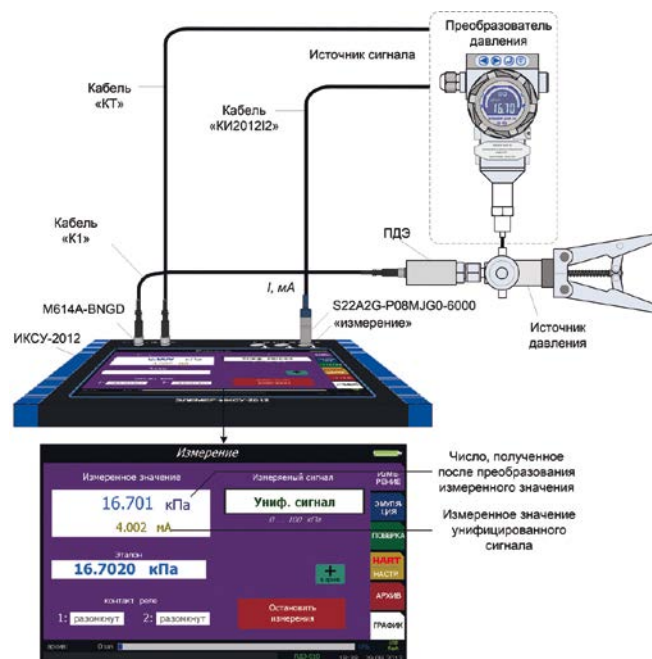


Измерение

В этом режиме пользователь имеет возможность проводить прецизионные измерения сигналов:

- термоэлектрического преобразователя (ТП) с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ первичного преобразователя;
- термопреобразователей сопротивления (ТС) с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ первичного преобразователя;
- напряжения (мВ, В);
- постоянного тока (мА);
- активного сопротивления постоянному току (Ом).
- унифицированных сигналов силы и напряжения постоянного тока (датчики давления, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, тензометрические мосты и т. д.) с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$, кПа, МПа, кгс/см 2 , кгс/м 2 , мм. рт. ст., bar, psi) в соответствии с нижним пределом измерений (НПИ) и верхним пределом измерений (ВПИ);
- преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(И), ПДЭ-040(И);
- термометров цифровых эталонных ТЦЭ-005/МЗ (измерение сигналов эталонных ПТСВ);

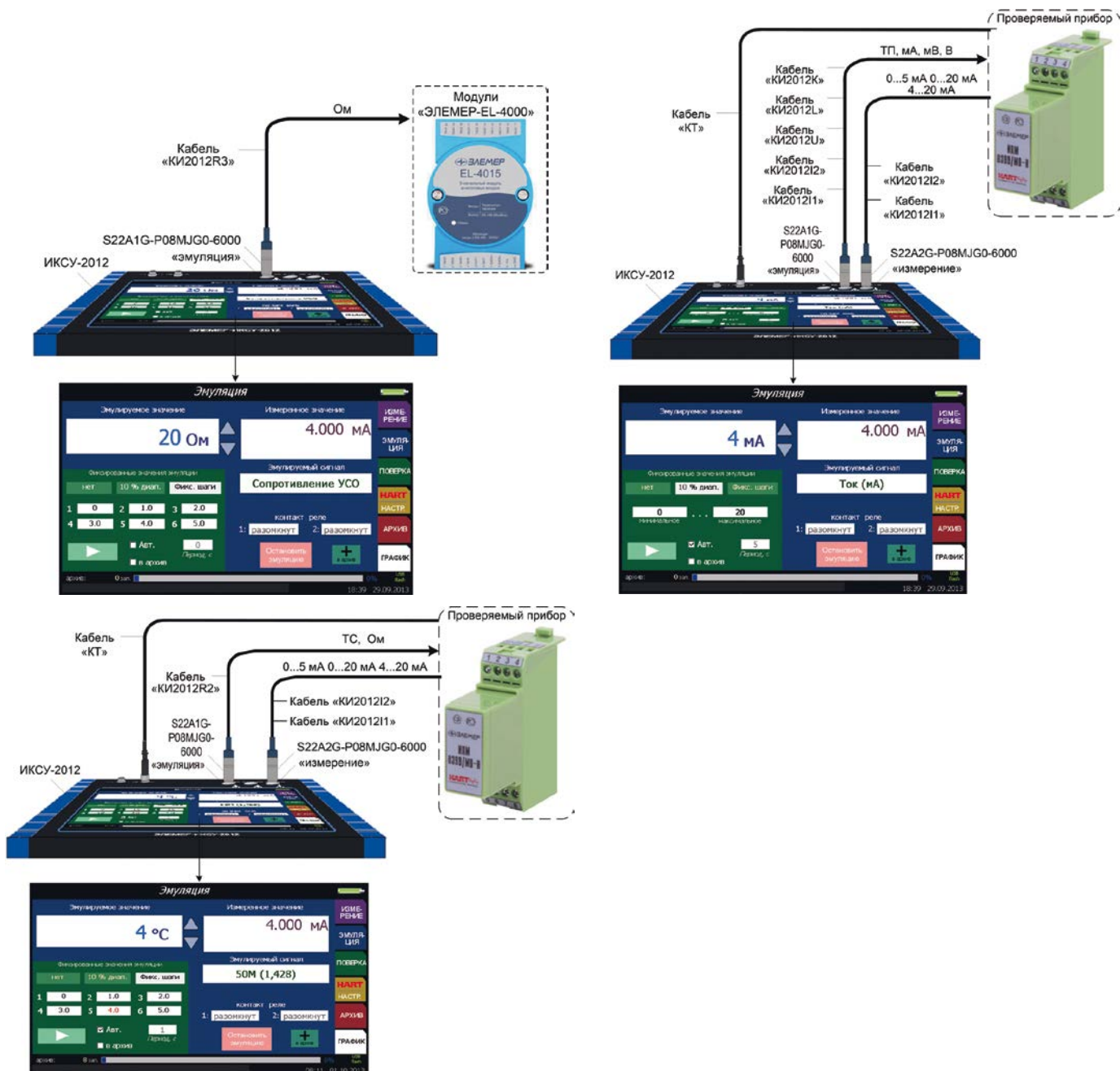
Прибор может использоваться как прецизионный электронный тестер (мультиметр) при соблюдении пределов и номиналов измерения.



Эмуляция

Режим предназначен для генерации ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 выходного сигнала с последующей передачей его на вход приемного измерительного прибора с целью проверки точности проводимых им измерений от источников различного типа. Применяется так же для проверки корректности работы систем управления без подключения к реальному объекту. Использование ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 в этом режиме может быть полезно при организации демонстрационных макетов и стендов. Пользователь имеет возможность выбора типа генерируемого выходного сигнала:

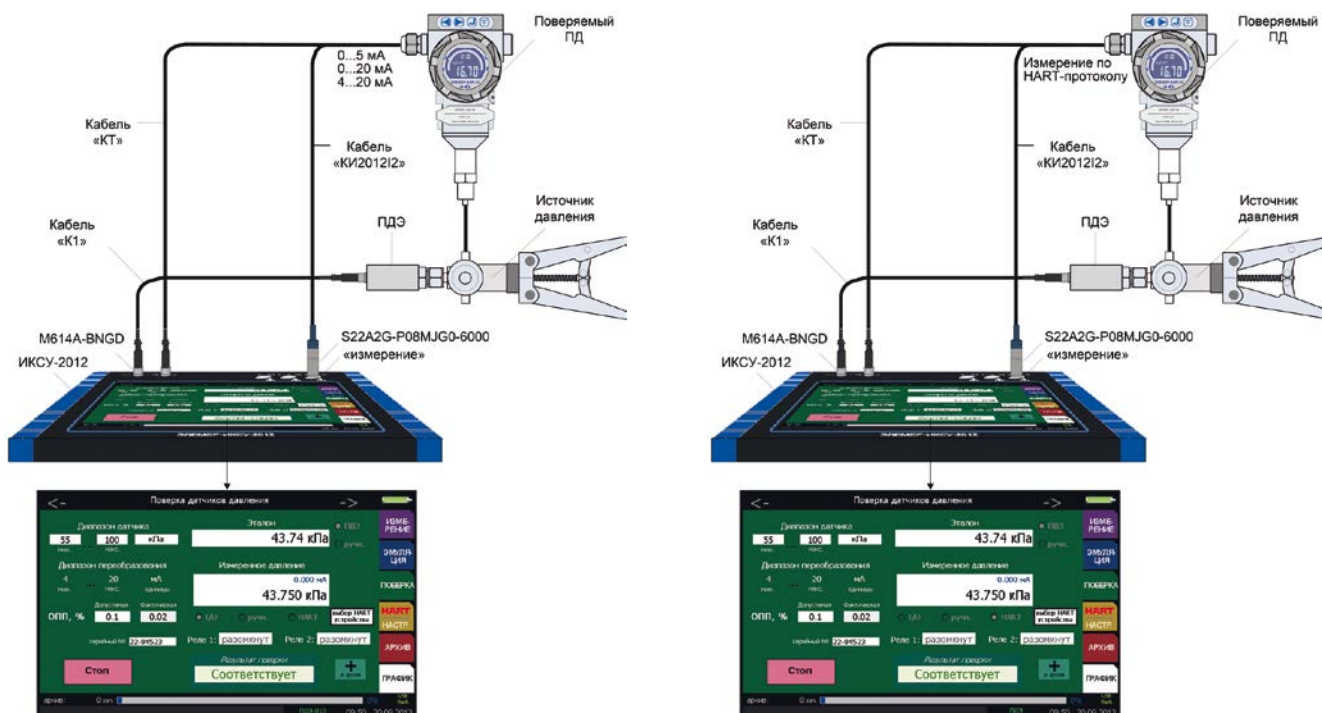
- термоэлектрического преобразователя (ТП) с преобразованием выходного сигнала из физической величины ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ;
- термопреобразователя сопротивления (ТС) с преобразованием выходного сигнала из физической величины ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ;
- источника постоянного напряжения (мВ, В);
- источника постоянного тока (мА);
- сопротивления постоянному току (Ом);
- унифицированного сигнала силы или напряжения постоянного тока (датчики давления, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, тензометрические мосты и т. д.) с преобразованием из физической величины ($^{\circ}\text{C}$, кПа, МПа, кгс/см 2 , кгс/м 2 , мм. рт. ст., bar, psi) в соответствии с НПИ и ВПИ.



Поверка

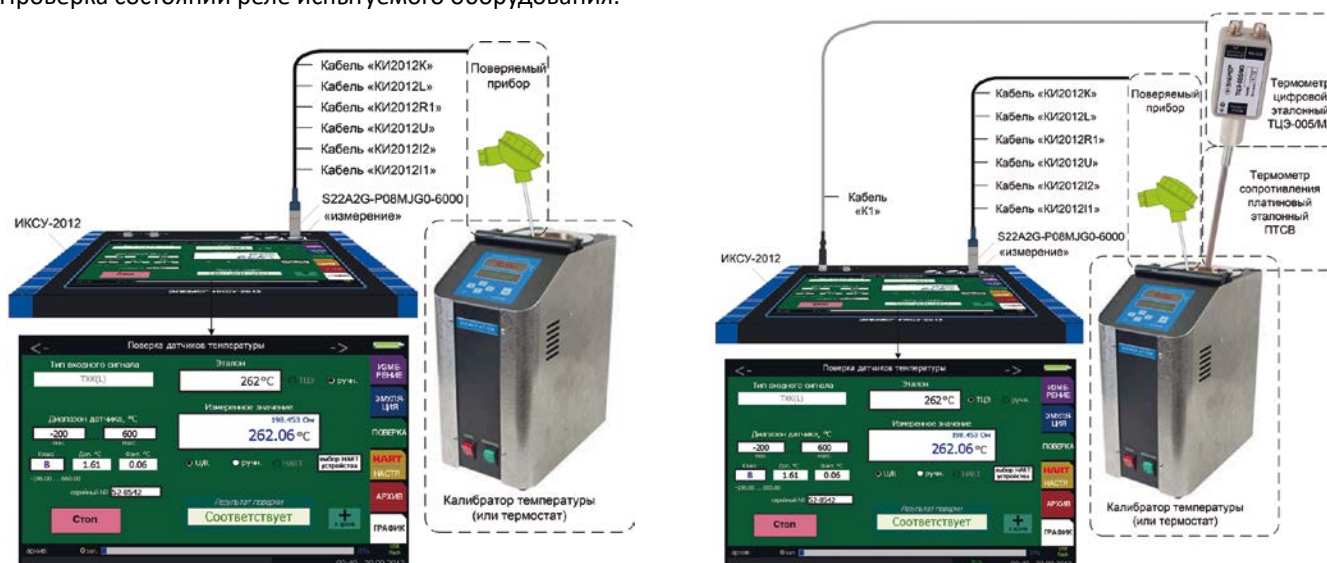
Поверка преобразователя давления (ПД) производится путем сравнения его показаний с показаниями эталонного датчика давления ПДЭ-020(И) / ПДЭ-040(И). Результаты измерений от поверяемого и эталонного датчиков выводятся на дисплей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012. Пользователь имеет возможность произвести визуальную оценку измерений и по величине рассогласования сделать заключение о точности работы поверяемого датчика и возможности его дальнейшего использования. Результаты измерений и величина рассогласования, данные о приборах и условиях в которых производилась работа при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

- Возможно осуществление поверки различных приборов контроля давления: преобразователей давления, манометров, тягонапорометров, реле давления и т. п.;
- Измерение унифицированных сигналов испытуемого ПД, образцового давления (относительная погрешность от $\pm 0,02\%$, определяется моделью подключенного ПДЭ-020(И)), расчет погрешности, конфигурирование и градуировка HART-устройств, одновременная визуализация всех данных на дисплее калибратора — все это делает работу по поверке датчиков давления легкой, понятной и продуктивной;
- Возможность ручного ввода показаний как эталонных СИ (например грузопоршневых манометров), так и рабочих СИ (например стрелочных манометров);
- Питание поверяемых электронных преобразователей давления с унифицированным токовым сигналом ($=24\text{ В}$) осуществляется от калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012;
- Проверка состояний реле испытуемого оборудования.



Поверка термопреобразователя производится путем сравнения его показаний с показаниями цифрового термометра эталонного ТЦЭ-005/МЗ. ТЦЭ-005/МЗ производит измерения температуры термопреобразователей платиновых ТСП, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ (2 и 3 разряда), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ). Результаты измерений от поверяемого и эталонного датчиков выводятся на дисплей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012. Пользователь имеет возможность произвести визуальную оценку измерений и по величине рассогласования сделать заключение о точности работы поверяемого датчика и возможности его дальнейшего использования. Результаты измерений и величина рассогласования, данные о приборах и условиях в которых производилась работа при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

- Возможно осуществление поверки ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходом;
- Одновременная визуализация всех данных на дисплее калибратора;
- Питание поверяемых термопреобразователей с унифицированным токовым сигналом осуществляется от калибратора ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012;
- Возможность ручного ввода показаний как эталонных СИ (например калибраторов температуры), так и рабочих СИ (например жидкостных термометров);
- Возможность конфигурирования и градуировки HART-устройств;
- Проверка состояний реле испытываемого оборудования.

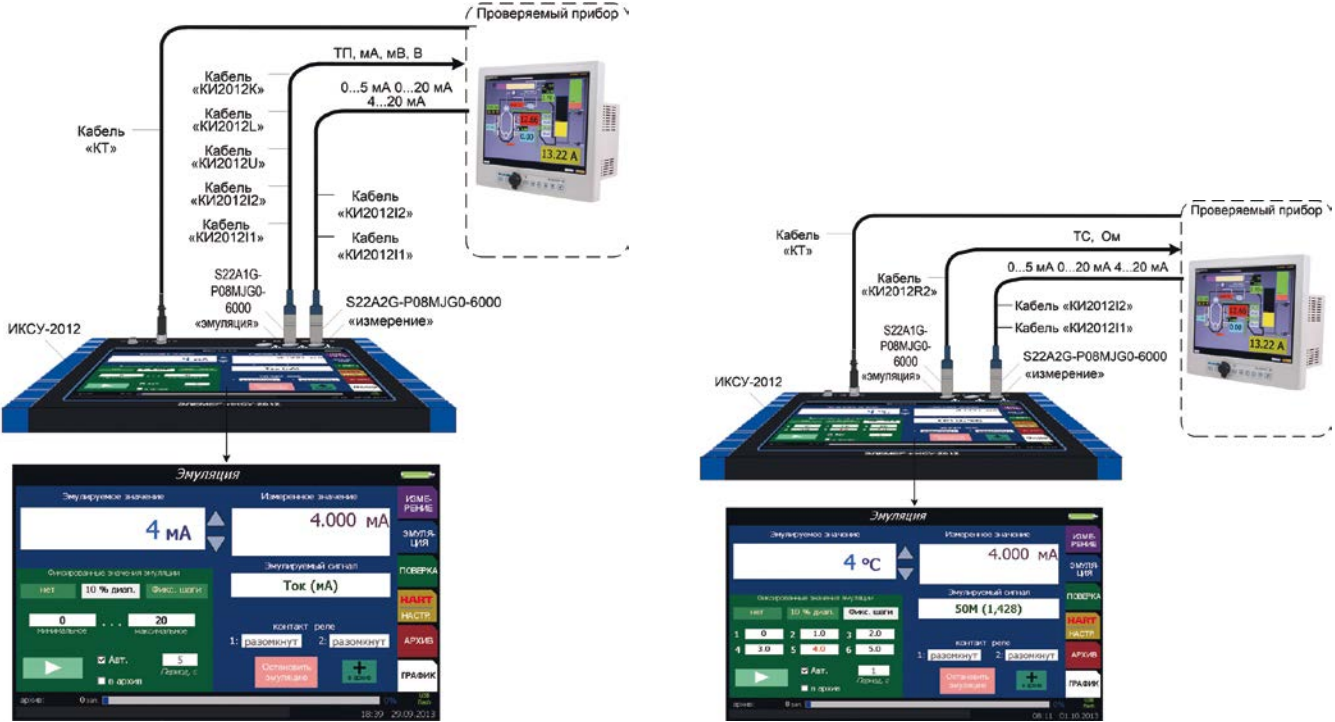


Поверка вторичных приборов. Данный режим предназначен для проверки точности работы измерительных преобразователей и других аналогичных приборов. Сигнал, эмулируемый ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, подается на вход испытываемого прибора, который формирует на выходе унифицированный сигнал, далее сигнал поступает на измерительный вход ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, преобразуется в физическую величину по заданному пользователем закону, и результат выводится на дисплей. Осуществляется одновременная поверка не только измерительной, но и генерирующей части вторичных приборов, оценка их функционирования и параметров точности. Результаты поверки при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

В режиме поверки вторичных приборов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 генерирует выходной сигнал, имитирующий:

- термоэлектрический преобразователь (ТП);
- термопреобразователь сопротивления (ТС);
- источник постоянного напряжения (мВ, В);
- источник постоянного тока (мА);
- сопротивление постоянному току (Ом);
- унифицированный сигнал силы или напряжения постоянного тока, (датчики давления, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, тензометрические мосты и т. д.) с преобразованием из физической величины (°С, кПа, МПа, кгс/см², кгс/м², мм. рт. ст., bar, psi) в соответствии с НПИ и ВПИ.



Настройка, график

Настройка — конфигурирование (настройка) ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и подключенных устройств по HART-протоколу.

Просмотр архива — режим для просмотра записей, сделанных пользователем в режимах измерения, эмуляции и поверки. Архив может быть передан во внешнее ПО посредством съемного usb-flash носителя или при непосредственном подключении к ПК для обработки данных и формирования типовых протоколов поверки.

График — режим для просмотра и сохранения проведенных измерений в виде графика. Данный режим может быть полезен при отслеживании динамики развития различных процессов. Массив данных может быть сохранен на съемный usb-flash носитель.

Соединительные кабели

Таблица 3

Номер кабеля, назначение	Код при дополнитель- ном заказе	Состав базовой комплек- тации, кол-во
№1 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТХА (К) в режимах измерения и воспроизведения сигналов от указанного типа ТП	КИ2012K	1 шт.
№2 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТХК (L) в режимах измерения и воспроизведения сигналов от указанного типа ТП	КИ2012L	1 шт.
№3 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТС по трехпроводной схеме в режимах измерения температуры и сопротивления	КИ2012R1	1 шт.
№4 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к устройствам по четырехпроводной, трехпроводной и двухпроводной схеме в режимах воспроизведения температуры и сопротивления	КИ2012R2	1 шт.
№5 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения напряжения	КИ2012U	1 шт.
№6 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внутренним блоком питания 24 В	КИ2012I2	1 шт.
№7 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внешним блоком питания 24 В	КИ2012I1	1 шт.
№8 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к устройствам при тестировании реле в режимах измерения и воспроизведения сигналов и поверки датчиков давления (ДД)	КТ	1 шт.
№9 — кабель для подключения ИКСУ-2012 по четырехпроводной, трехпроводной и двухпроводной схеме в режимах воспроизведения температуры и сопротивления (для тестирования модулей «ЭЛЕМЕР-EL-4000»)	КИ2012R3	—

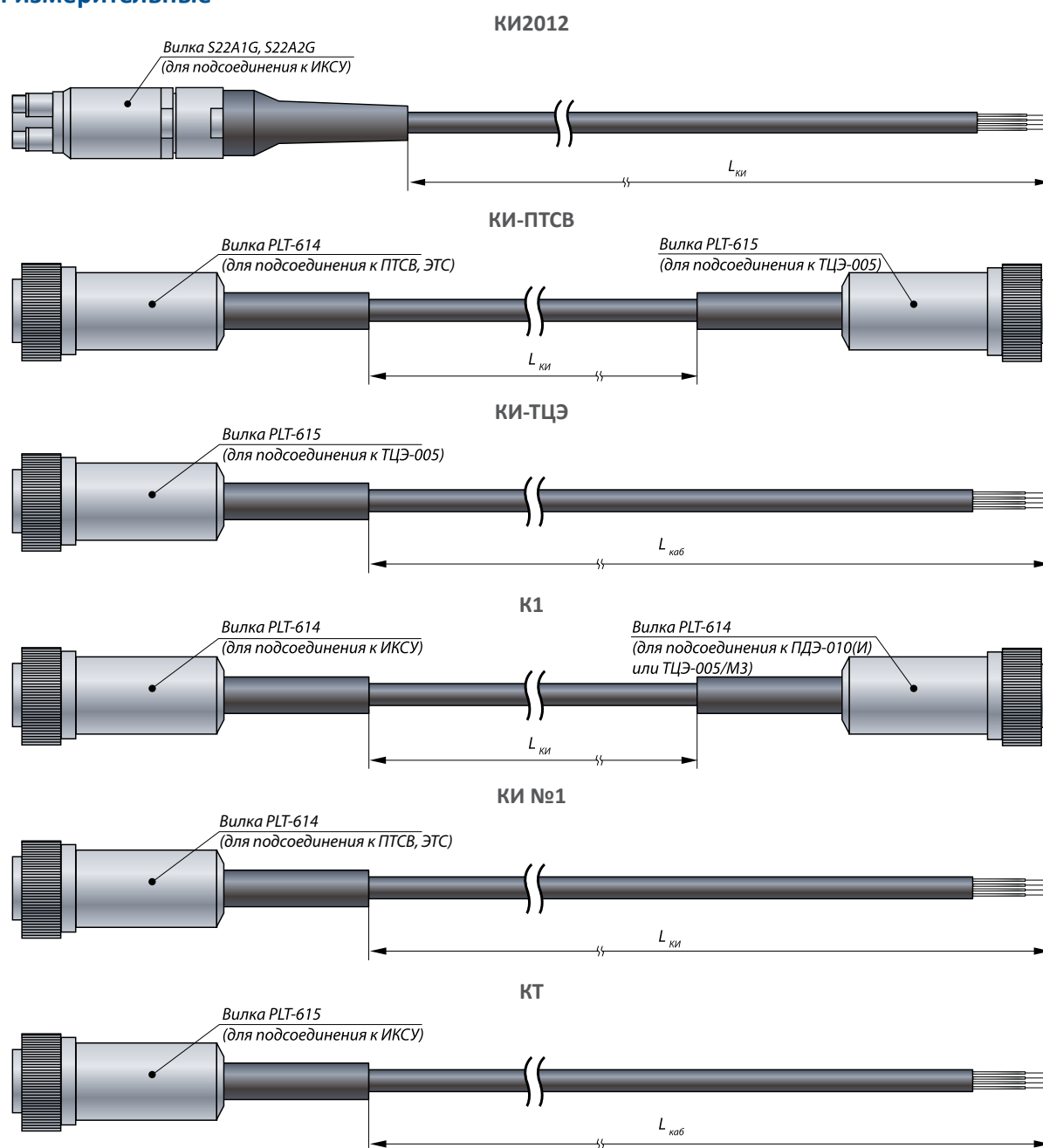
Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№10 — Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ПДЭ-020(И), ПДЭ-020Ех и ТЦЭ-005/МЗ	К1	1 шт.
№11 — USB A-B для связи ИКСУ-2012 с ПК	USB A-B	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/МЗ к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.*
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ПДЭ-020 и ТЦЭ-005/МЗ к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/МЗ	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подсоединения ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода МГТФ-0,07 мм ²	КИ №1	1 шт.***
Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТЖК (J) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012J	—
Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТПР (B) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012B	—
Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТПП (S) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012S	—
Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТНН (N) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012N	—
Разъем S22A1G (для самостоятельного изготовления кабелей)	S22A1G	—
Разъем S22A2G (для самостоятельного изготовления кабелей)	S22A2G	—

* — при заказе ТЦЭ-005/МЗ один кабель КИ-ТЦЭ входит в базовый комплект поставки;

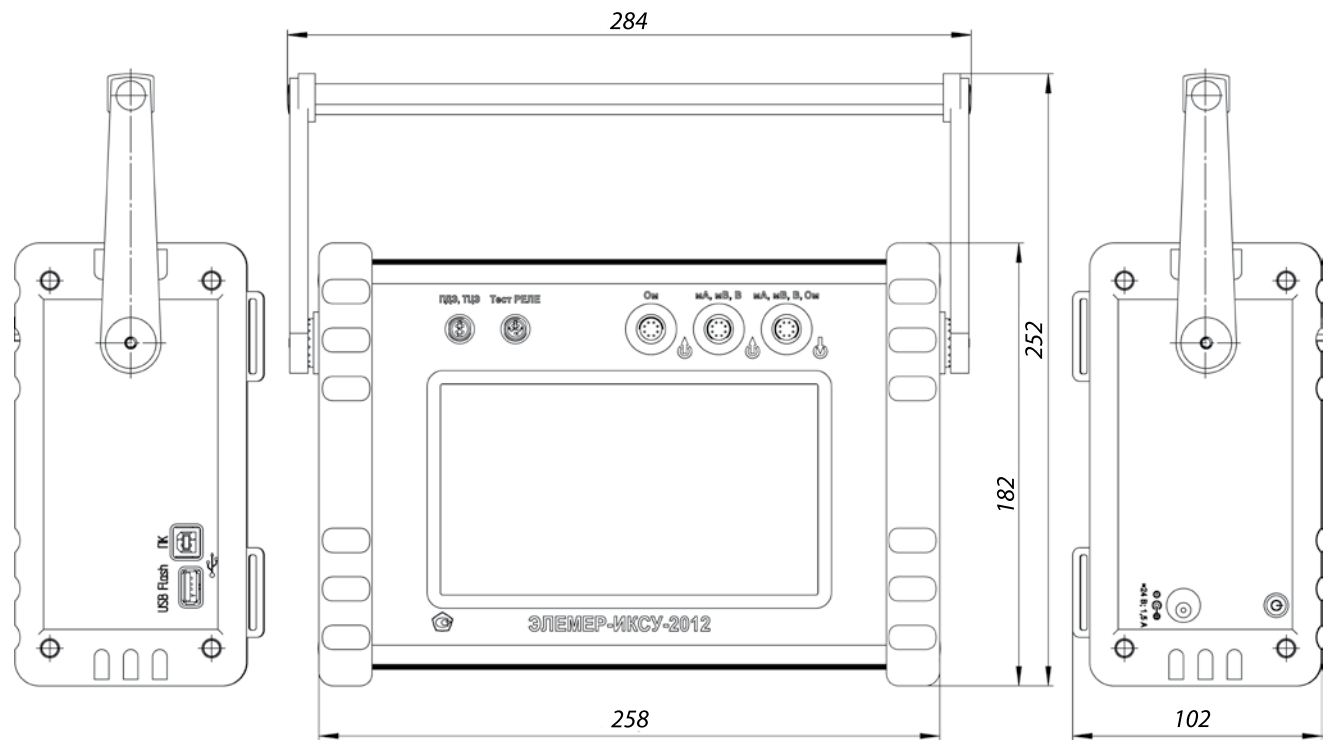
** — при заказе ТЦЭ-005/МЗ один модуль МИГР-05U-2 входит в базовый комплект поставки;

*** — при заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки.

Кабели измерительные



Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012	НБ	КМ	КИ2012J	К	ТУ
1	2	3	4	5	6

- 1. Тип прибора
- 2. Персональный компьютер типа ноутбук (опция)* — НБ
- 3. Комплект — компьютерная мышь и клавиатура (опция) — КМ
- 4. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 3)
- 5. Кейс транспортировочный (опция) — К
- 6. Обозначение технических условий (ТУ 4381-113-13282997-2013)

* — в базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место ИКСУ-2012» («АРМ ИКСУ-2012»). При выборе опции «НБ» поставляется ноутбук с установленным «АРМ ИКСУ-2012».

Примеры комплектов оборудования для организации рабочих мест метролога

На базе ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 возможно формирование поверочного комплекта.

Состав комплекта оборудования

- Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 со встроенным программным обеспечением. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 собирает информацию со всех подключенных устройств, производит измерение и генерацию сигналов, расчет погрешностей и формирование протокола поверки.
 - Внешние эталонные модули давления ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-040(Ex) (без индикации), ПДЭ-020И, ПДЭ-040И(Ex) (с ЖК-индикацией). В зависимости от требуемого диапазона измерений давления выбирается необходимое количество эталонных преобразователей ПДЭ.
 - Платиновые термометры сопротивления эталонные вибропрочные ПТСВ.
 - Внешний эталонный цифровой термометр ТЦЭ-005/МЗ (для измерения сигнала от эталонного ПТСВ).
 - Помпы ручные пневматические и гидравлические (задатчики давления): ЭЛЕМЕР-PV-10, ЭЛЕМЕР-PV-25, ЭЛЕМЕР-PV-40, ЭЛЕМЕР-PV-60, ЭЛЕМЕР-P-700, ЭЛЕМЕР-P-1000.
 - Прессы ручные пневматические: ЭЛЕМЕР-PRV-6, ЭЛЕМЕР-PRV-40, ЭЛЕМЕР-PRV-60, ЭЛЕМЕР-PRV-160, ЭЛЕМЕР-СГП-1000.
 - Прессы ручные гидравлические: ЭЛЕМЕР-PR-1200, ЭЛЕМЕР-PR-1600, ЭЛЕМЕР-СГ-1000, ЭЛЕМЕР-СГП-1000.
 - Калибраторы температуры эталонные.
 - Термостаты и калибраторы температуры жидкостные.
 - Кабели и шланги в комплекте — измерительные кабели для ИКСУ, шланги и переходники для подключения различных измерительных преобразователей.
 - Кейс для переноски ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и эталонных преобразователей.
- Информация для заказа комплектного оборудования приведена в соответствующих главах.

Периферийные устройства для комплекта (опция)

- Беспроводная клавиатура и мышь для подключения к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012
- Персональный компьютер (ПК) с программным обеспечением (ПО) для управления режимами работы ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 и создания протоколов поверки. В качестве ПК может использоваться как стационарный, так и переносной компьютер типа ноутбук.
- Принтер для вывода информации на бумагу, протоколирования результатов калибровки и поверки.

Принцип действия при поверке датчиков давления

Принцип действия ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 в режиме воспроизведения и измерения давления состоит в следующем. Измеряемое давление, созданное с помощью помпы или прессы, подается непосредственно на эталонный модуль давления ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И, ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex), и на поверяемый (калибруемый или градуируемый) датчик давления. Для индикации значения давления, измеренного ПДЭ-020/ ПДЭ-040, можно использовать ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 или ПК. Значение давления, измеренное с помощью ПДЭ-020И, ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИEx отображается на его индикаторе, экране ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 или мониторе ПК. Значение давления, измеренное поверяемым датчиком, отображается на экране ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 или мониторе ПК. Далее ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 рассчитывает погрешность, тестирует реле датчика давления и ставит заключение о пригодности испытуемого оборудования.

Поддержка HART-протокола позволяет ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 произвести конфигурирование датчика давления, подстройку токового выхода, градуировку сенсора и т.д.



Принцип действия при поверке датчиков температуры

В термостатированное температурное поле калибратора температуры или термостата, погружается поверяемый термопреобразователь (ТС, ТП, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом) и платиновый термометр сопротивления эталонный вибропрочный ПТСВ. ТЦЭ-005/МЗ измеряет сопротивление ПТСВ и преобразует его согласно ИСХ. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 принимает оцифрованное значение температуры от ТЦЭ-005/МЗ и производит измерение сигнала поверяемого преобразователя температуры. Значения температуры, измеренные с помощью ТЦЭ-005/МЗ и поверяемого преобразователя температуры, отображаются на экране ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 или мониторе ПК. Далее ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 рассчитывает погрешность, тестирует реле датчика температуры и ставит заключение о пригодности испытуемого оборудования. Анализ для ТС и ТП производится согласно ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001 (допустимая величина отклонения рассчитывается автоматически в зависимости от класса испытуемого оборудования и эталонного значения температуры). Для термопреобразователей с унифицированным сигналом анализ проводится по заявленной для испытуемого оборудования основной приведенной относительной погрешности.

Поддержка HART-протокола позволяет ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 произвести конфигурирование преобразователей температуры с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА, подстройку токового выхода, градуировку сенсора и т.д.



ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный



- Эталонное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих средств измерений
- Измерение и воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, силы и напряжения постоянного тока, электрического сопротивления, частоты и количества импульсов
- Измерение и воспроизведение унифицированных сигналов (свободная логика настройки нормирующего преобразователя)
- Поддержка HART-протокола, 1-Wire протокола, стандарта NAMUR
- Функция поверки датчиков давления, термопреобразователей, вторичных приборов
- Функция тестирования реле
- Взрывозащищенное исполнение 1 Ex ib IIB T6...T4 Gb X
- Запись результатов во встроенную память
- Цветной сенсорный экран с дублирующей кнопочной клавиатурой
- Внесен в Госреестр средств измерений под № 85582-22, НКГЖ.408741.005ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 85582-22
- Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.BH02.B.00753/21
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС RU N RU Д-RU.PA01.B.89242/21
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 17436
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1586
- Узбекистан. Сертификат признания утвержденного типа средств измерений № 02-2.0427

Назначение

Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 (далее ИКСУ-3000) предназначены для воспроизведения и измерения:

- электрических сигналов силы постоянного тока;
- электрических сигналов напряжения постоянного тока;
- сопротивления постоянному току;
- сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009;
- сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001;
- унифицированных сигналов I, U;
- частоты;
- количества импульсов.

Измерение сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ.

Измерение сигналов термометров цифровых эталонных ТЦЭ, при подключении эталонных термометров сопротивления.

Поддержка HART- протокола, 1-Wire протокола, стандарта NAMUR.

ИКСУ-3000 используется в качестве эталонного (образцового) средства измерений при поверке рабочих средств измерений, а также в качестве высокоточного рабочего средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений как в лабораторных и промышленных, так и в полевых условиях.

Краткое описание

- 2 канала измерения:
 - 1-й канал:
 - постоянный ток;
 - унифицированный токовый сигнал со свободной логикой настройки нормирующего преобразователя;
 - HART;
 - 1-Wire;
 - Namur;
 - встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей (=24 В);

- 2-й канал:
 - напряжение (мВ, В);
 - сопротивление постоянному току;
 - унифицированный сигнал со свободной логикой настройки нормирующего преобразователя;
 - сигналы ТС;
 - сигналы ТП;
 - частота;
 - импульсы;
 - встроенный стабилизатор напряжения для питания первичных преобразователей (=24 В);
- 1 канал воспроизведения (I, U (мВ, В), R, Hz, Imp, унифицированный сигнал, ТС, ТП);
- 1 канал для подключения преобразователей давления эталонных ПДЭ и термометров цифровых эталонных ТЦЭ;
- 2 канала тестирования реле;
- 1 канал для внешнего управления счётом импульсов;
- сменный блок со встроенным компенсатором холодного спая для подключения термоэлектрических преобразователей. Блок имеет стандартный медный термодопайный разъём;
- функции HART-коммуникатора;
- дополнительная функция HART-модема для работы со специализированным внешним ПО;
- универсальные разъёмы «Banana» для подключения средств измерений;
- 2 варианта исполнения:
 - общепромышленное;
 - взрывозащищенное, с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;
- управление ИКСУ-3000 возможно с помощью:
 - цветного сенсорного экрана;
 - кнопочной клавиатурой прибора;
 - подключаемой по USB-разъёму внешней клавиатурой / мышью;
 - внешнего программного обеспечения;
- 2 уровня функциональности при измерении и воспроизведении:
 - упрощенная
 - расширенная
- сенсорный жидкокристаллический экран имеет размер семь дюймов, разрешение 800 × 480 пикселей и предназначен для:
 - индикации измеренного и/или воспроизводимого значения физической величины;
 - отображения пунктов меню и названий конфигурационных параметров;
 - отображения информации о текущем режиме;
 - управления ИКСУ-3000;
- подключение к ПК по USB (mini USB B), либо по Ethernet (RJ45);
- программное обеспечение (ПО) — автоматизированное рабочее место «АРМ ИКСУ-3000», позволяющее калибровать первичные преобразователи и вторичные приборы как в режиме воспроизведения, так и в режиме измерения сигналов;
- функции ПО «АРМ ИКСУ-3000»:
 - управление ИКСУ-3000;
 - конфигурирование (настройка) каналов измерения и генерации;
 - сбор оперативной информации и организация её хранения;
 - отображение информации в цифровом и графическом виде;
 - анализ и обработка полученных данных (с выдачей протокола поверки);
- функции HART-коммуникатора:
 - считывание измеренных значений;
 - конфигурирование датчика;
 - подстройка токового выхода;
 - градуировка сенсора;
- напряжение питания:
 - =22 В (от встроенного блока аккумуляторов);
 - =24 В (от сетевого блока питания (адаптера), входящего в комплект поставки);
 - питание ИКСУ-3000 во взрывоопасной зоне осуществляется от искробезопасной цепи встроенного блока аккумуляторов с номинальным напряжением =22 В;
- потребляемый ток в режиме работы без нагрузки встроенного стабилизатора напряжения не более 450 мА;
- габаритные размеры — не более 380 × 70 × 180 мм (Д × Ш × В);
- масса — не более 3,5 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

- ИКСУ-3000 соответствует:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С3 по ГОСТ Р 52931-2008 в расширенном диапазоне температур окружающего воздуха от –20 до +50 °С;
 - по степени защиты от попадания внутрь ИКСУ-3000 пыли и воды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 — IP65;
 - по устойчивости к электромагнитным помехам — ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014;
- средняя наработка на отказ — не менее 20000 ч.;
- средний срок службы — не менее 8 лет;
- гарантийный срок эксплуатации ИКСУ-3000 — 3 года (за исключением аккумуляторов); гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 1 год.

Поверка

Поверка (или калибровка) ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 проводится в соответствии с методикой поверки НКГЖ.408741.005МП «Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» Методика поверки»;

Межповерочный интервал составляет:

- 2 года для ИКСУ-3000 с индексом заказа А;
- 3 года для ИКСУ-3000 с индексом заказа В.

Метрологические характеристики в режиме измерения электрических сигналов

Таблица 1

Измеряемая величина	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых величин		Индекс заказа
			в нормальных условиях при температуре (20±5) °C	в пределах рабочих температур –20 ...+50 °C	
Сила постоянного тока	–25...25 мА		±(2 × 10 ^{–5} × I + 0,2) мкА	±(4 × 10 ^{–5} × I + 0,4) мкА	А
			±(3 × 10 ^{–5} × I + 0,3) мкА	±(6 × 10 ^{–5} × I + 0,6) мкА	В
	–100...+100 мА		±(10 ^{–4} × I + 1) мкА	±(2 × 10 ^{–4} × I + 2) мкА	А
			±(1,5 × 10 ^{–4} × I + 1,5) мкА	±(3 × 10 ^{–4} × I + 3) мкА	В
Напряжение постоянного тока	–78...+78 мВ		±(2 × 10 ^{–5} × U + 3) мкВ	±(4 × 10 ^{–5} × U + 6) мкВ	А
			±(3 × 10 ^{–5} × U + 4) мкВ	±(6 × 10 ^{–5} × U + 8) мкВ	В
	–300...+300 мВ		±(5 × 10 ^{–5} × U + 3) мкВ	±(10 ^{–4} × U + 6) мкВ	А
			±(5 × 10 ^{–5} × U + 4) мкВ	±(10 ^{–4} × U + 8) мкВ	В
	0...12 В		±(6 × 10 ^{–5} × U + 0,2) мВ	±(12 × 10 ^{–5} × U + 0,4) мВ	А
			±(10 ^{–4} × U + 0,4) мВ	±(2 × 10 ^{–4} × U + 0,8) мВ	В
	0...60 В		±(5 × 10 ^{–5} × U + 0,5) мВ	±(10 ^{–4} × U + 1) мВ	А
			±(5 × 10 ^{–5} × U + 0,5) мВ	±(10 ^{–4} × U + 1) мВ	В
Электрическое сопротивление постоянному току	0...500 Ом	0...100 Ом	±0,003 Ом*	±0,006 Ом	А
			±0,005 Ом*	±0,01 Ом	В
		100...500 Ом	±3 × 10 ^{–5} × R Ом*	±6 × 10 ^{–5} × R Ом	А
			±5 × 10 ^{–5} × R Ом*	±10 ^{–4} × R Ом	В
	0...4000 Ом	0...500 Ом	±0,02 Ом*	±0,04 Ом	А
			±0,03 Ом**	±0,06 Ом	В
		500...4000 Ом	±4 × 10 ^{–5} × R Ом**	±8 × 10 ^{–5} × R Ом	А
			±6 × 10 ^{–5} × R Ом**	±12 × 10 ^{–5} × R Ом	В

* — измерительный ток 1,0 мА.
** — измерительный ток 0,3 мА.

Метрологические характеристики в режиме воспроизведения электрических сигналов

Таблица 2

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых величин		Индекс заказа
			в нормальных условиях при температуре (20±5) °С	в пределах рабочих температур –20...+50 °С	
Сила постоянного тока	0...25 мА		±(2·10 ^{–5} × I + 0,2) мкА	±(4·10 ^{–5} × I + 0,4) мкА	А
			±(3·10 ^{–5} × I + 0,3) мкА	±(6·10 ^{–5} × I + 0,6) мкА	В
Напряжение постоянного тока	–100...1000 мВ	–100...100 мВ	±(2 × 10 ^{–5} × U + 3) мкВ	±(4 × 10 ^{–5} × U + 6) мкВ	А
			±(3 × 10 ^{–5} × U + 4) мкВ	±(6 × 10 ^{–5} × U + 8) мкВ	В
		100...1000 мВ	±(5 × 10 ^{–5} × U) мкВ	±(10 ^{–4} × U) мкВ	А
			±(7 × 10 ^{–5} × U) мкВ	±(14 × 10 ^{–5} × U) мкВ	В
	0...12 В		±(6 × 10 ^{–5} × U + 0,2) мВ	±(12 × 10 ^{–5} × U + 0,4) мВ	А
			±(10 ^{–4} × U + 0,4) мВ	±(2 × 10 ^{–4} × U + 0,8) мВ	В
Электрическое сопротивление постоянному току	0...500 Ом		±0,009 Ом	±0,015 Ом	А
			±0,015 Ом	±0,025 Ом	В
	0...4000 Ом		±(4 × 10 ^{–5} × R + 0,05) Ом	±(7 × 10 ^{–5} × R + 0,08) Ом	А
			±(5 × 10 ^{–5} × R + 0,07) Ом	±(8 × 10 ^{–5} × R + 0,12) Ом	В

Пределы допускаемой нестабильности за год при воспроизведении сопротивления не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности.

Метрологические характеристики в режиме измерения частоты

Таблица 3

Измеряемая величина (входной сигнал)		Диапазон измерений, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности δ, %
Частота	Синусоидальный сигнал	1...50000	±0,001
	Прямоугольные импульсы	0,03...50000	

Параметры измерения количества импульсов

Таблица 4

Диапазон измерения	Разрешение	Частота воспроизведения	
от 0 до 9999999 имп.	1	1...50000 Гц	Синусоидальный сигнал
		0,03...50000 Гц	Прямоугольные импульсы

Метрологические характеристики в режиме воспроизведения частоты

Таблица 5

Воспроизводимая величина (выходной сигнал)	Диапазон воспроизведения, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности δ, %
Частота (прямоугольные импульсы)	1...50000	±0,001

Параметры воспроизведения количества импульсов

Таблица 6

Диапазон измерения	Разрешение	Частота воспроизведения	
—	—	—	Синусоидальный сигнал
от 0 до 9999999 имп.	1	1...50000 Гц	Прямоугольные импульсы

Метрологические характеристики в режиме измерения электрических сигналов
от ТС по ГОСТ 6651-2009 и ТП по ГОСТ Р 8.585-2001

Таблица 7

Тип первичного термопре- образователя	α °C ⁻¹ (W100)	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в пределах рабочих температур -20...50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
50M	0,00428 (1,4280)	от -180 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
53M		от -50 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
100M		от -180 до 0	±0,008	±0,012	±0,016	±0,024
		св. 0 до +200	±(0,008 + 3 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,012 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 6 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,024 + 10 ⁻⁴ × t)
50M	0,00426 (1,4260)	от -50 до +200	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
53M		от -50 до +200	±0,015	±0,025	±0,03	±0,05
100M		от -50 до 0	±0,008	±0,012	±0,016	±0,024
		св. 0 до +200	±(0,008 + 3 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,012 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 6 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,024 + 10 ⁻⁴ × t)
50П	0,00391 (1,3910)	от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
46П		св. +250 до +850	±(0,008 + 3,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,014 + 5,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 7 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,028 + 1,1 × 10 ⁻⁴ × t)
		от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
		св. +250 до +850	±(0,008 + 3 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,014 + 5,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 6 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,028 + 1,1 × 10 ⁻⁴ × t)
100П		от -200 до 0	±0,008	±0,03	±0,016	±0,06
		св. 0 до +850	±(0,008 + 3,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,014 + 5,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 7 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,028 + 1,1 × 10 ⁻⁴ × t)
Pt50	0,00385 (1,3850)	от -200 до +250	±0,015	±0,03	±0,03	±0,06
Pt100		св. +250 до +850	±(0,008 + 3,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,014 + 5,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 7 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,028 + 1,1 × 10 ⁻⁴ × t)
		от -200 до 0	±0,008	±0,03	±0,016	±0,06
		св. 0 до +850	±(0,008 + 3,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,014 + 5,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,016 + 7 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,028 + 1,1 × 10 ⁻⁴ × t)
Pt500		от -200 до 0	±0,01	±0,015	±0,02	±0,03
		св. 0 до +850	±(0,01 + 4,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,015 + 6,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,02 + 9 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,03 + 1,3 × 10 ⁻⁴ × t)
Pt1000	0,00385 (1,3850)	от -200 до -125	±0,005	±0,008	±0,01	±0,016
св. -125 до +850		±(0,01 + 4,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,015 + 6,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,02 + 9 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,03 + 1,3 × 10 ⁻⁴ × t)	
100Н	0,00617 (1,617)	от -60 до +180	±0,008	±0,015	±0,016	±0,03
500Н		от -60 до +180	±0,012	±0,02	±0,024	±0,04
1000Н		от -60 до +180	±0,012	±0,02	±0,024	±0,04
ТПП (R)	—	от -50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,55	±0,75	±1,1	±1,5
ТПП (S)		от -50 до +200	±0,7	±1,0	±1,4	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,4	±0,75	±0,8	±1,5
ТПР (B)		св. +250 до +600	±1,2	±1,5	±2,4	±3,0
		св. +600 до +1820	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

Тип первичного термопре- образователя	α °C ⁻¹ (W100)	Диапазон измерений температуры, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности измеряемых температур, °C (в пределах рабочих температур –20...50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
ТЖК (J)	—	от -210 до 0	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5
		св. 0 до +1200	±0,08	±0,12	±0,16	±0,24
ТМК (Т)		св. -200 до 0	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5
		св. 0 до +400	±0,08	±0,1	±0,16	±0,2
ТХКн (Е)		св. -200 до 0	±0,12	±0,18	±0,24	±0,36
		св. 0 до +1000	±0,06	±0,08	±0,12	±0,16
ТХА (К)		св. -200 до 0	±0,25	±0,3	±0,5	±0,6
		св. 0 до +1000	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
		св. +1000 до +1372	±0,12	±0,18	±0,24	±0,36
ТНН (N)		св. -200 до 0	±0,35	±0,4	±0,7	±0,8
		св. 0 до +1300	±0,12	±0,15	±0,24	±0,3
ТВР (А-1)		—	от 0 до +1600	±0,3	±0,4	±0,6
	св. +1600 до + 2500		±0,5	±0,65	±1,0	±1,3
ТВР (А-2)	от 0 до +1800		±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
	ТВР (А-3)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7
ТХК (L)			от -200 до 0	±0,12	±0,16	±0,24
	св. 0 до +800		±0,05	±0,08	±0,1	±0,16
ТМК (М)	от -200 до +100		±0,2	±0,25	±0,4	±0,5

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности ИКСУ-3000 в комплекте с БТП-3000, вызванной изменением температуры свободных концов ТП, составляют не более ±0,15 °C.
t — значение температуры, °C.

Метрологические характеристики в режиме воспроизведения электрических сигналов
от ТС по ГОСТ 6651-2009 и ТП по ГОСТ Р 8.585-2001

Таблица 8

Тип первичного термопре- образователя	α °C ⁻¹ (W100)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур –20...50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
50M	0,00428 (1,4280)	от –180 до +200	±0,045	±0,07	±0,075	±0,12
53M		от –50 до +200	±0,045	±0,07	±0,075	±0,12
100M		от –180 до +200	±0,025	±0,035	±0,042	±0,06
50M	0,00426 (1,4260)	от –50 до +200	±0,045	±0,07	±0,075	±0,12
53M		от –50 до +200	±0,045	±0,07	±0,075	±0,12
100M		от –50 до +200	±0,025	±0,035	±0,042	±0,06
50П	0,00391 (1,3910)	от –200 до +850	±(0,045 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,125 + 4,2 × 10 ⁻⁵ × t)
46П		от –200 до +850	±(0,045 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,125 + 4,2 × 10 ⁻⁵ × t)
100П		от –200 до +850	±(0,025 + 7 × 10 ⁻⁶ × t)	±(0,04 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,042 + 1,2 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,07 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)
Pt50	0,00385 (1,3850)	от –200 до +850	±(0,045 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,075 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,125 + 4,2 × 10 ⁻⁵ × t)
Pt100		от –200 до +850	±(0,025 + 7 × 10 ⁻⁶ × t)	±(0,04 + 1,5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,042 + 1,2 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,07 + 2,5 × 10 ⁻⁵ × t)
Pt500		от –200 до +850	±(0,035 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,05 + 7 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,06 + 8,3 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,08 + 1,2 × 10 ⁻⁴ × t)
Pt1000		от –200 до +850	±(0,025 + 5 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,035 + 6 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,042 + 8,3 × 10 ⁻⁵ × t)	±(0,06 + 10 ⁻⁴ × t)
100Н	0,00617 (1,617)	от –60 до +180	±0,02	±0,03	±0,03	±0,05
500Н		от –60 до +180	±0,025	±0,035	±0,042	±0,058
1000Н		от –60 до +180	±0,02	±0,025	±0,03	±0,042
ТПП (R)	—	от –50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,36	±0,5	±0,72	±1,0
ТПП (S)		от –50 до +200	±0,75	±1,0	±1,5	±2,0
		св. +200 до +1768	±0,36	±0,5	±0,72	±1,0

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

Тип первичного термопре- образователя	α °C ⁻¹ (W100)	Диапазон воспроизведения электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в нормальных условиях при температуре (20±5) °C) для индекса заказа		Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимых электрических сигналов в температурном эквиваленте, °C (в пределах рабочих температур -20...50 °C) для индекса заказа	
			A	B	A	B
ТПР (В)	—	от +50 до +100	±7,5	±10,0	±15,0	±20,0
		св. +100 до +250	±3,0	±4,0	±6,0	±8,0
		св. +250 до +600	±1,2	±1,5	±2,4	±3,0
		св. +600 до +1820	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4
ТЖК (J)	—	от -210 до 0	±0,2	±0,22	±0,4	±0,44
		св. 0 до +1200	±0,08	±0,12	±0,16	±0,24
ТМК (Т)	—	от -270 до -260	±2,1	±2,8	±4,2	±5,6
		св. -260 до -240	±0,8	±1,1	±1,6	±2,2
		св. -240 до -200	±0,35	±0,5	±0,7	±1,0
		св. -200 до 0	±0,2	±0,3	±0,4	±0,6
		св. 0 до +400	±0,08	±0,1	±0,16	±0,2
ТХКн (Е)	—	от -270 до -260	±1,6	±2,2	±3,2	±4,4
		св. -260 до -200	±0,5	±0,7	±1,0	±1,4
		св. -200 до 0	±0,12	±0,2	±0,24	±0,4
		св. 0 до +1000	±0,06	±0,08	±0,12	±0,16
ТХА (К)	—	от -270 до -260	±3,2	±4,2	±6,4	±8,4
		св. -260 до -240	±1,1	±1,4	±2,2	±2,8
		св. -240 до -200	±0,45	±0,6	±0,9	±1,2
		св. -200 до 0	±0,25	±0,3	±0,5	±0,6
		св. 0 до +1000	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3
		св. +1000 до +1372	±0,12	±0,2	±0,24	±0,4
ТНН (N)	—	от -270 до -260	±6,2	±8,3	±12,4	±16,6
		св. -260 до -240	±1,6	±2,1	±3,2	±4,2
		св. -240 до -200	±0,8	±1,1	±1,6	±2,2
		св. -200 до 0	±0,35	±0,4	±0,7	±0,8
		св. 0 до +1300	±0,12	±0,15	±0,24	±0,3
ТВР (А-1)	—	от 0 до +1600	±0,3	±0,4	±0,6	±0,8
		св. +1600 до + 2500	±0,5	±0,65	±1,0	±1,3
ТВР (А-2)	—	от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТВР (А-3)		от 0 до +1800	±0,35	±0,45	±0,7	±0,9
ТХК (L)	—	от -200 до 0	±0,12	±0,16	±0,24	±0,32
		св. 0 до +800	±0,05	±0,08	±0,1	±0,16
ТМК (M)	—	от -200 до +100	±0,2	±0,25	±0,4	±0,5

t — значение температуры, °C.

Соответствия требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Таблица 9

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019

Режимы работы



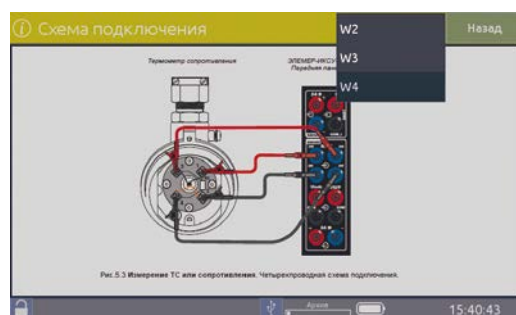
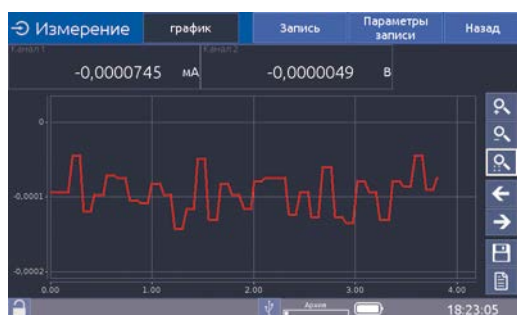
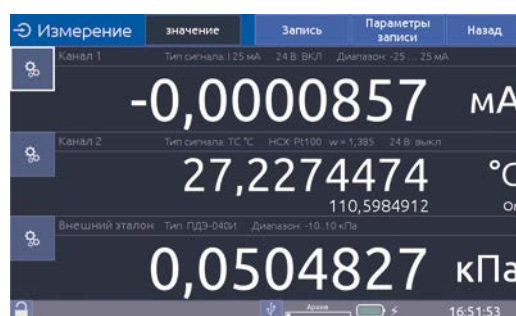
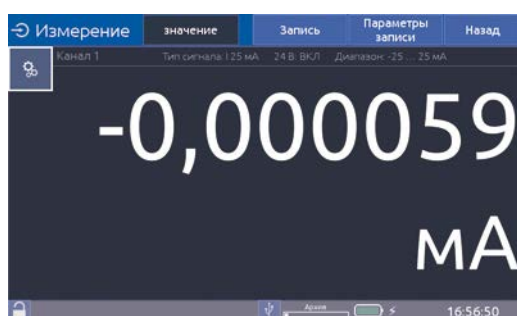
Измерение

В этом режиме пользователь имеет возможность проводить прецизионные измерения сигналов:

- термопреобразователей сопротивления (ТС) с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ (Pt1000, Pt500, Pt100, Pt50, 100П, 46П, 50П, 100М, 50М, 53М, 1000Н, 500Н, 100Н) или ИСХ (МТШ-90, функция КВД) первичного преобразователя. Подключение возможно по 2-х, 3-х и 4-х проводной схеме;
- термоэлектрических преобразователей (ТП) с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ (S, R, B, L, E, K, N, T, J, M, A-1, A-2, A-3) или ИСХ (по таблице точек или по полиному) первичного преобразователя;
- напряжения (мВ, В);
- постоянного тока (мА);
- измерения по протоколам HART и 1-Wire;
- активного сопротивления постоянному току (Ом);
- унифицированных сигналов с преобразованием входного сигнала в физическую величину ($^{\circ}\text{C}$, кПа, МПа, мА, мВ, В, Ом, %, кгс/см 2 , кгс/м 2 , мм.рт.ст, бар, psi, любую пользовательскую величину с возможностью сохранения в памяти) в соответствии с нижним пределом измерений (НПИ) и верхним пределом измерений (ВПИ);
- частоты (Гц);
- импульсов;
- преобразователей давления эталонных ПДЭ;
- термометров цифровых эталонных ТЦЭ (измерение сигналов эталонных ПТСВ и ЭТС);

У ИКСУ-3000 есть два режима конфигурации измерения: упрощенная (с упрощенной формой представления настроек и умным ограничением функционала) и расширенная (без ограничения функционала и возможностью гибкой настройки).

Прибор может использоваться как прецизионный электронный тестер (мультиметр) при соблюдении пределов и номиналов измерений.

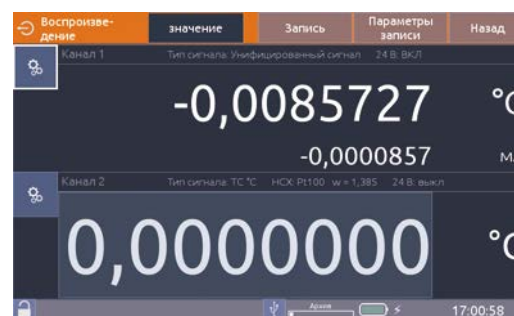
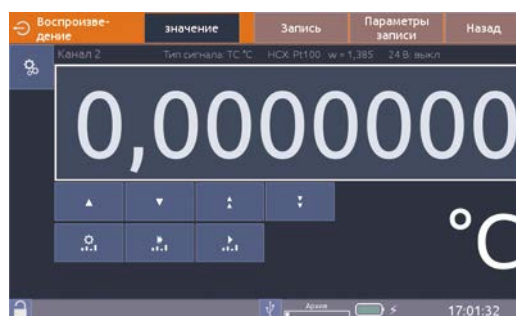




Воспроизведение

Режим предназначен для воспроизведения ИКСУ-3000 выходного сигнала с последующей передачей его на вход поверяемого измерительного прибора с целью поверки точности проводимых им измерений от источников различного типа. Применяется также для проверки корректности работы систем управления без подключения к реальному объекту. Использование ИКСУ-3000 в этом режиме может быть полезно при организации демонстрационных макетов и стендов. Пользователь имеет возможность выбора типа воспроизводимого сигнала:

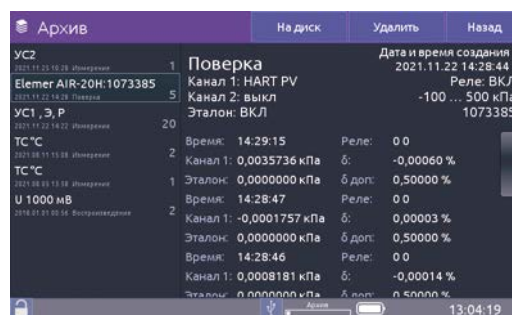
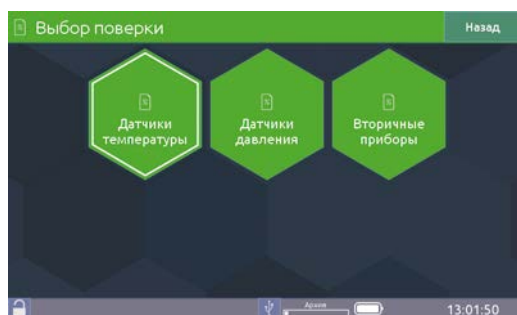
- термопреобразователей сопротивления (ТС) с преобразованием выходного сигнала из физической величины ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ (Pt1000, Pt500, Pt100, Pt50, 100П, 46П, 50П, 100М, 50М, 53М, 1000Н, 500Н, 100Н) или ИСХ (МТШ-90, функция КВД). Подключение возможно по 2-х, 3-х и 4-х проводной схеме;
- термоэлектрических преобразователей (ТП) с преобразованием выходного сигнала из физической величины ($^{\circ}\text{C}$) в соответствии с НСХ (S, R, B, L, E, K, N, T, J, M, A-1, A-2, A-3) или ИСХ (по таблице точек или по полиному);
- источника постоянного напряжения (мВ, В);
- источника постоянного тока (мА);
- сопротивления постоянному току (Ом);
- генератора частоты (Гц);
- генератора импульсов;
- унифицированного сигнала с преобразованием из физической величины ($^{\circ}\text{C}$, кПа, МПа, мА, мВ, В, Ом, %, кгс/см 2 , кгс/м 2 , мм.рт.ст, бар, psi, любой пользовательской величины с возможностью сохранения в памяти) в соответствии с НПИ и ВПИ.



Поверка

Поверка датчика температуры производится путем сравнения его показаний с показаниями цифрового термометра эталонного ТЦЭ. ТЦЭ производит измерения температуры термопреобразователей платиновых ТСП, термометров сопротивления платиновых вибропрочных эталонных ПТСВ (2 и 3 разрядов), термометров сопротивления эталонных ЭТС (1 и 2 разрядов), а также ТСП с индивидуальными статическими характеристиками (ИСХ). Результаты измерений от поверяемого и эталонного датчиков выводятся на дисплей ИКСУ-3000. Пользователь имеет возможность произвести визуальную оценку измерений и по величине рассогласования сделать заключение о точности работы поверяемого датчика и возможности его дальнейшего использования. Результаты измерений и величина рассогласования, данные о приборах и условиях, в которых производилась работа, при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки

- Возможно осуществление поверки ТС и ТП, термопреобразователей с унифицированным выходом;
- Одновременная визуализация всех данных на дисплее калибратора;
- Питание поверяемых термопреобразователей с унифицированным токовым сигналом (≈ 24 В) осуществляется от калибратора ИКСУ-3000;
- Возможность ручного ввода показаний как эталонных СИ (например калибраторов температуры), так и рабочих СИ (например жидкостных термометров);
- Проверка состояний реле испытываемого оборудования;
- Два режима конфигурации измерения: упрощенная (с упрощенной формой представления настроек и умным ограничением функционала) и расширенная (без ограничения функционала и возможностью гибкой настройки).



Поверка датчика давления производится путем сравнения его показаний с показаниями эталонного преобразователя давления ПДЭ. Результаты измерений от поверяемого и эталонного датчиков выводятся на дисплей ИКСУ-3000. Пользователь имеет возможность произвести визуальную оценку измерений и по величине рассогласования сделать заключение о точности работы поверяемого датчика и возможности его дальнейшего использования. Результаты измерений и величина рассогласования, данные о приборах и условиях, в которых производилась работа, при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

- Возможно осуществление поверки различных приборов контроля давления: преобразователей давления, манометров, тягонапорометров, реле давления и т. п.;
- Измерение унифицированных сигналов испытуемого ПД, образцового давления (погрешность определяется моделью подключенного ПДЭ), расчет погрешности, одновременная визуализация всех данных на дисплее калибратора — все это делает работу по поверке датчиков давления легкой, понятной и продуктивной;
- Возможность ручного ввода показаний как эталонных СИ (например грузопоршневых манометров), так и рабочих СИ (например стрелочных манометров);
- Питание поверяемых электронных преобразователей давления с унифицированным токовым сигналом ($=24$ В) осуществляется от калибратора ИКСУ-3000;
- Проверка состояний реле испытуемого оборудования;
- 2 режима конфигурации измерения: упрощенная (с упрощенной формой представления настроек и умным ограничением функционала) и расширенная (без ограничения функционала и возможностью гибкой настройки).



Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

Поверка вторичных приборов. Данный режим предназначен для проверки точности работы измерительных преобразователей и других аналоговых приборов. Сигнал, эмулируемый ИКСУ-3000, подается на вход испытываемого прибора, который формирует на выходе унифицированный сигнал, далее сигнал поступает на измерительный вход ИКСУ-3000, преобразуется в физическую величину по заданному пользователем закону, и результат выводится на дисплей. Осуществляется одновременная поверка не только измерительной, но и генерирующей части вторичных приборов, оценка их функционирования и параметров точности. Результаты поверки при необходимости заносятся в архив для последующей обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

В режиме поверки вторичных приборов ИКСУ-3000 генерирует выходной сигнал, имитирующий:

- термоэлектрический преобразователь (ТП);
- термопреобразователь сопротивления (ТС);
- источник постоянного напряжения (мВ, В);
- источник постоянного тока (мА);
- сопротивление постоянному току (Ом);
- унифицированный сигнал (датчики давления, термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом, тензометрические мосты и т. д.) с преобразованием из физической величины в соответствии с НПИ и ВПИ.



Соединительные кабели и дополнительное оснащение

Таблица 10


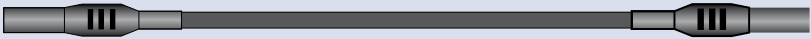
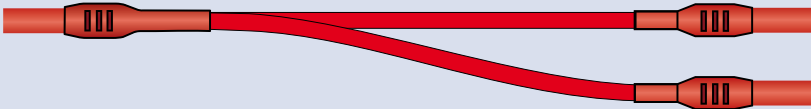
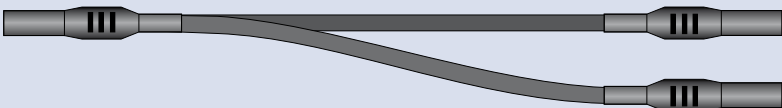
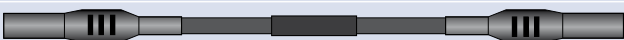

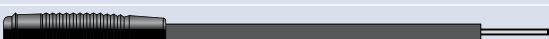
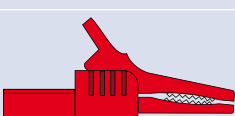
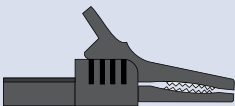
Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Комплект кабелей соединительных для «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»	ККС3000	1 шт.
Кабель для подключения «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» к ПДЭ-020, ПДЭ-020И и ТЦЭ-005/МЗ	К3	1 шт.
Кабель для подключения «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» к ПДЭ-040, ПДЭ-040И	К4	1 шт.
Блок со встроенным компенсатором температуры холодного спая преобразователей термоэлектрических БТП-3000. Для работы «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» в режимах измерения/воспроизведения сигналов термопар	БТП-3000	1 шт.
Кабель mini-USB для подключения «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» к ПК	mini-USB	1 шт.
Кабель для подключения ТЦЭ-005/МЗ к первичным преобразователям температуры. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ-ТЦЭ	1 шт.*
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для питания и подключения ПДЭ-020, ПДЭ-020И и ТЦЭ-005/МЗ к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.*
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2/МЗ для питания и подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2/МЗ	—
Кабель для подключения кабельных и стержневых ПТСВ к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/МЗ	КИ-ПТСВ	—
Кабель для подключения стержневых ПТСВ к измерительной аппаратуре. Кабель имеет на выходе 4 провода	КИ №1	1 шт.**
Блок питания для «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»	БП-ИКСУ-3000	1 шт.
Резервный комплект Li-ion аккумуляторов для «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»	АК-ИКСУ-3000	—
Кейс транспортировочный для «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000»	КЕЙС-ИКСУ-3000	—

* — При заказе ТЦЭ-005/МЗ, один кабель КИ-ТЦЭ и один модуль МИГР-05U-2 входят в базовый комплект поставки.

** — При заказе стержневых ПТСВ, один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки

Комплект кабелей соединительных ККС3000

Таблица 11

Наименование	Цвет кабеля	Количество в комплекте
Кабель удлинительный КИ3000У-К (длина 1 м)	красный	3
		
Кабель удлинительный КИ3000У-Ч (длина 1 м)	чёрный	3
		
Кабель-разветвитель КИ3000Р-К (длина 1 м)	красный	1
		
Кабель-разветвитель КИ3000Р-Ч (длина 1 м)	чёрный	1
		
Кабель-перемычка КИ3000П	чёрный	2
		
Кабель-адаптер КИ3000А-К	красный	2
		
Кабель-адаптер КИ3000А-Ч	чёрный	2
		
Насадка «крокодил» НК3000-К	красный	4
		
Насадка «крокодил» НК3000-Ч	чёрный	4
		

Пример заказа

Часть 1 — ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000	Ех	В	НБ17	КМ	КЕЙС	НКГЖ.408741.005 ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Тип прибора — ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000

2. Вид исполнения:

- «—» — общепромышленное
- Ех — взрывозащищенное

3. Индекс заказа (таблицы 7, 8):

- А
- В

4. Персональный компьютер типа ноутбук*:

- «—» — без ноутбука
- НБ15
- НБ17

5. Комплект — компьютерная мышь и клавиатура:

- «—» — без комплекта
- КМ

6. Кейс транспортировочный:

- «—» — без кейса
- КЕЙС

7. Обозначение технических условий: НКГЖ.408741.005 ТУ

* — в базовый комплект поставки входит программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место ИКСУ-3000» («АРМ ИКСУ-3000»).
При выборе опции «НБ15», «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю 15" или 17") с установленным ПО «АРМ ИКСУ-3000».

Часть 2 — Дополнительное оборудование

Для реализации всех функциональных возможностей калибратора-измерителя унифицированных сигналов эталонного «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» возможно подключение и совместная работа со следующими изделиями производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:

- эталонные преобразователи давления ПДЭ;
- термометры цифровые эталонные ТЦЭ-005/МЗ;
- эталонные термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ;
- калибраторы температуры и термостаты;
- задатчики давления (помпы, прессы), монтажные элементы;
- дополнительные соединительные кабели и оснащение (таблица 10).

Для заказа дополнительного оборудования необходимо воспользоваться соответствующими формами заказа.

Пример заказа «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000» в комплекте с дополнительным оборудованием

1. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 / Ех / НБ17 / КМ / КЕЙС / НКГЖ.408741.005 ТУ
2. Комплект кабелей ККС3000 (дополнительный, количество по заказу)
3. ПДЭ-040И / Ех / ДИ / 170 / А0 / ПО / НКГЖ.406233.072
4. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2/МЗ (для подключения ПДЭ-040(И) к ПК)
5. Помпа пневматическая ручная ЭЛЕМЕР-РВ-60
6. ТЦЭ-005/МЗ / ТУ 4381-075-13282997-06
7. ПТСВ / З / З / 550 / ТУ 4211-041-13282997-2002
8. Кабель КИ-ПТСВ (для подключения ПТСВ к ТЦЭ-005/МЗ)

ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)

Преобразователи давления эталонные



- Эталонное средство измерения абсолютного, избыточного давления и разрежения жидкостей и газов
- До четырех переключаемых диапазонов измерений
- Цифровой выходной сигнал RS-232 (USB)
- Питание от трех элементов питания «LR6 AA 1,5V» (для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИEx)
- Климатическое исполнение — $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Вращение корпуса на угол $0...315^{\circ}$
- 5-разрядный ЖК индикатор с подсветкой и графической шкалой
- Единицы измерения МПа, кПа, Па, кгс/м², кгс/см², мм.рт.ст, бар, PSI, атм, ммН₂O, мбар, гПа и две свободно назначаемые (для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИEx)
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (ExIaII), кислородное, обезжиренное
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 86335-22, НКГЖ.406233.072ТУ



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 86335-22
- Сертификат соответствия техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.ПБ98.В.00308/22
- Декларация соответствия ТР ТС 020/20 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС N RU Д-RU.РА02.В.22131/22
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 16675
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1743

Назначение

Модули ПДЭ-040 и ПДЭ-040Ex, ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИEx (с индикацией), далее ПДЭ, предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при регулировке, калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных и измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерения давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

ПДЭ могут эксплуатироваться совместно со вторичными приборами:

- калибраторами-измерителями унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000(Ex), ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012;
- портативными калибраторами давления ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ и ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РП;
- автоматическими калибраторами давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К.

Принцип действия

Измеряемое давление через защитную разделительную мембрану, предохраняющую чувствительный элемент от воздействия рабочей среды, поступает на измерительную мембрану чувствительного элемента и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется пластина монокристаллического кремния с мембраной, в которой методом диффузии сформированы пьезорезисторы, соединенные по мостовой схеме. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления пьезорезисторов и разбалансу моста. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста первичного преобразователя, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления. Для обеспечения заданной высокой точности измерений применяется температурная компенсация сигнала чувствительного элемента и параметров измерительных цепей, тем самым минимизируется влияние температуры окружающей среды.

В энергонезависимой памяти (ППЗУ) преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, используемые микропроцессором электронного устройства для вычисления значения давления. Там же хранится информация, необходимая для настройки преобразователя (число измерений для усреднения и градуировка по эталонному средству измерения давления).

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040(Ех), ПДЭ-040И(Ех)

Преобразователи могут быть подключены через порт RS-232 (USB) к персональному компьютеру (ПК), для обработки индикации показаний измеренных значений давлений, настройки преобразователей; а также ко вторичной аппаратуре, принимающей цифровой сигнал по специальному протоколу, аналогичному протоколу Modbus ASCII.

Внешние соединения с компьютером через порт RS-232 (USB) или калибратором давления осуществляются с помощью электрических кабелей, подключаемых к электрическому разъему.

Краткое описание

- предел допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешность выбирается из ряда $\pm 0,015$; $\pm 0,025$; $\pm 0,05$; $\pm 0,1$;
- до 4-х переключаемых диапазонов измерений, в зависимости от модели и погрешности. При этом величина приведенной к верхнему пределу измерений погрешность не меняется при смене диапазона;
- переключение индикации единиц измерения для ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх: МПа, кПа, Па, кгс/м², кгс/см², мм.рт.ст, бар, PSI, атм, ммН₂О, мбар, гПа и 2 свободно назначаемые (выбираются из расширенного списка единиц измерения с помощью внешнего программном обеспечении АРМ ПДЭ);
- числовое, графическое и процентное отображение измеренного давления;
- память максимального измеренного значения для ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх;
- питание ПДЭ-040 осуществляется от:
 - источника питания электронного блока ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2/М3 (при работе с ПК);
 - ПДЭ-040Ех — от выходной искробезопасной цепи калибраторов-измерителей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ех, ЭЛЕМЕР-ПКД-260Ех, в цепи питания установлен диод защиты от смены полярности;
- питание ПДЭ-040И осуществляется от:
 - от батареи из трех щелочных элементов питания «LR6 AA 1,5В» напряжением в диапазоне от 3,5 до 4,8 В;
 - от сетевого адаптера питания постоянного тока (блока питания) напряжением (5,0 \pm 0,5) В;
 - источника питания электронного блока ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2/М3 (при работе с ПК);
 - ПДЭ-040ИЕх — от выходной искробезопасной цепи калибраторов-измерителей ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000Ех, ЭЛЕМЕР-ПКД-260Ех, в цепи питания установлен диод защиты от смены полярности;
- отключаемая подсветка индикатора ПДЭ-040И и ПДЭ-040ИЕх;
- время непрерывной работы ПДЭ-040И (непрерывного режима измерений) при питании от батареи в нормальных условиях эксплуатации не менее:
 - 240 ч — без подсветки жидкокристаллического индикатора;
 - 96 ч — с подсветкой жидкокристаллического индикатора;
- время непрерывной работы ПДЭ-040И определяется емкостью применяемых элементов питания, которая может варьироваться у разных производителей, указанные значения относятся к элементам торговой марки «GP Super»;
- взрывозащита:
 - 0Ех ia IIC Т6...Т4 Ga X для ПДЭ-040Ех;
 - 1Ех ia IIB Т6...Т4 Ga X для ПДЭ-040ИЕх;
- потребляемая мощность ПДЭ-040И(Ех) — не более 0,2 Вт;
- габаритные размеры (диаметр; длина), мм, не более:
 - 45; 146 для ПДЭ-040;
 - 115; 225 для ПДЭ-040И;
- масса преобразователей в зависимости от конструктивного исполнения — от 0,25 до 1,8 кг.

Показатели надежности, гарантийный срок

- ПДЭ-040, ПДЭ-040И соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С3, но при температуре окружающего воздуха от -20 до +60 °С;
 - по устойчивости к воздействию атмосферного давления — группе исполнения Р1;
 - по устойчивости к механическим воздействиям — группе исполнения N3;
- по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 преобразователи имеют степень защиты от попадания внутрь пыли и влаги:
 - IP65, IP67 для ПДЭ-040И, ПДЭ-040ИЕх;
 - IP65 для ПДЭ-040, ПДЭ-040Ех;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее — 100000;
- средний срок службы, лет, не менее — 12;
- межповерочный интервал:
 - 2 года для преобразователей с погрешностью 0,1 %;
 - 1 год для остальных;
- гарантийный срок эксплуатации прибора — 2 года со дня продажи.

Варианты исполнения

- общепромышленное;
- взрывозащищенное (Ex) — маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X для ПДЭ-040Ex и 1Ex ia IIB T6...T4 Ga X для ПДЭ-040ИEx;
- обезжиренное (ОБ) — преобразователи давления эталонные с опцией ОБ предназначены только для поверки и калибровки средств измерения давления кислородного исполнения. Преобразователи с опцией ОБ не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом;
- кислородное (O2) — только для моделей 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360 (0,01%; для моделей 170, 180 — 0,05%, 0,1%). В преобразователях давления эталонных с исполнением O2 применяются сенсоры особого исполнения, позволяющие проводить работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом

Материал деталей, соприкасающихся с рабочей средой

Таблица 1

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 100, 110, 120, 120Е, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190Е, 310, 320, 340, 350, 360	общепромышленное, взрывозащищенное, обезжиренное	316L (03X17Н14М3)	316L (03X17Н14М3)
150, 160, 170, 180, 190, 350, 360	кислородное	титановый сплав	316L (03X17Н14М3)

Метрологические характеристики

Таблица 2

Вид измеряемого давления	Код модели	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности γ, %*	Диапазоны измерений				
Абсолютное	010	±0,05	0...10 кПа				
		±0,1					
	030	±0,015	—	0...25 кПа	0...40 кПа	0...63 кПа	0...120 кПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	040	±0,015	—	0...63 кПа	0...100 кПа	0...160 кПа	0...250 кПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	050	±0,015	—	0...160 кПа	0...250 кПа	0...400 кПа	0...600 кПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	060	±0,015	—	0...0,63 МПа	0...1 МПа	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	070	±0,015	—	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа	0...4 МПа	0...6 МПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	080	±0,015	—	0...4 МПа	0...6,3 МПа	0...10 МПа	0...16 МПа
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
Избыточное	100	±0,05	0...1 кПа		0...1,6 кПа		0...2,5 кПа
		±0,1					
	110	±0,025	0...4 кПа		0...6,3 кПа		
		±0,05					
		±0,1					
	120	±0,015	—	0...6,3 кПа	0...10 кПа	0...16 кПа	
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					
	120E	±0,015	—	0...16 кПа	0...25 кПа	0...40 кПа	
		±0,025					
		±0,05					
		±0,1					

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex)

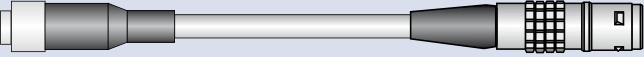
Вид измеряемого давления	Код модели	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности γ , %*	Диапазоны измерений			
Избыточное	130	±0,015	—	0...40 кПа	0...63 кПа	0...100 кПа
		±0,025	0...25 кПа			
		±0,05				
		±0,1				
	140	±0,015	—	0...100 кПа	0...160 кПа	0...250 кПа
		±0,025	0...63 кПа			
		±0,05				
		±0,1				
	150**	±0,015	—	0...250 кПа	0...400 кПа	0...630 кПа (600 кПа)
		±0,025	0...160 кПа			
		±0,05				
		±0,1				
	160**	±0,015	—	0...1 МПа	0...1,6 МПа	0...2,5 МПа
		±0,025	0...0,63 МПа			
		±0,05				
		±0,1				
	170***	±0,015	—	0...2,5 МПа	0...4 МПа	0...6 МПа
		±0,025	0...1,6 МПа			
		±0,05				
		±0,1				
	180***	±0,015	—	0...6,3 МПа	0...10 МПа	0...16 МПа
		±0,025	0...4 МПа			
		±0,05				
		±0,1				
	190**	±0,015	—	0...25 МПа	0...40 МПа	0...60 МПа
		±0,025	0...16 МПа			
		±0,05				
		±0,1				
	190E	±0,015	—	0...40 МПа	0...63 МПа	0...100 МПа
		±0,025	0...25 МПа			
		±0,05				
		±0,1				
Избыточное давление-разрежение	310	±0,05	-2,5...2,5 кПа	-4...4 кПа	-6,3...6,3 кПа	-10...10 кПа
		±0,1				
		±0,015				
	320	±0,025	-10...10 кПа	-16...16 кПа	-25...25 кПа	-40...40 кПа
		±0,05				
		±0,1				
	340	±0,015	-40...40 кПа	-63...63 кПа	-100...100 кПа	-100...160 кПа
		±0,025				
		±0,05				
	350**	±0,015	-100...160 кПа	-100...250 кПа	-100...400 кПа	-100...630 кПа
		±0,025				
		±0,05				
	360**	±0,1	-0,1...0,63 МПа	-0,1...1 МПа	-0,1...1,6 МПа	-0,1...2,5 МПа
		±0,015				
		±0,025				
		±0,05				

* — для верхнего предела измерений, на который настроен преобразователь.
** — для ПДЭ-040, ПДЭ-040И кислородного исполнения моделей 150, 160, 190, 350, 360 пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности $\gamma \pm 0,1$ %.
* — для ПДЭ-040, ПДЭ-040И кислородного исполнения моделей 170, 180 пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности $\gamma \pm 0,05$ и $\pm 0,1$ %

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Тип ПДЭ и код вида давления	Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона				Нормативный документ
		Класс точности				
		0,015	0,025	0,05	0,1	
ПДЭ-040(И)-ДИ	единицы избыточного давления	2	2	3	4	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022
ПДЭ-040(И)-ДИВ		2	2	3	4	
ПДЭ-040(И)-ДА	единицы абсолютного давления	2	2	3	3	Приказ Росстандарта №2900 от 06.12.2019

Таблица 3

Наименование	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, количество
Кабель интерфейсный для подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260	КЗ	—
		
Кабель интерфейсный для подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000	К4	—
		
Модуль интерфейсный МИГР-05U-2/МЗ для питания и подключения ПДЭ-040, ПДЭ-040И к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2/МЗ	—
Носитель с программным обеспечением «АРМ ПДЭ»	—	—
Сетевой адаптер питания (блок питания) для ПДЭ-040И	БП-ПДЭ-040И	—
Комплект батареек (тип элемента питания LR6 AA 1,5 В — 3 шт.) для ПДЭ-040И	КБ-ПДЭ-040И	1*
Брелок магнитный для ПДЭ-040	БР-ПДЭ-040	1**
Бандаж защитный резиновый для ПДЭ-040И	БЗР-ПДЭ-040И	—
Кейс транспортировочный пластиковый для ПДЭ-040	КЕЙС-ПДЭ-040	—
Кейс транспортировочный пластиковый для ПДЭ-040И	КЕЙС-ПДЭ-040И	—

* — только при заказе ПДЭ-040И.

** — только при заказе ПДЭ-040.

Пример заказа

ПДЭ-040И	Ex	ДИ	180	0,015	O2	ПО	K4	K3	БП	БЗР	КЕЙС	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1. Тип, модификация прибора: ПДЭ-040 — без индикации; ПДЭ-040И — с индикацией
2. Вид исполнения:
 - «—» — общепромышленное
 - Ex — взрывозащищенное*
3. Код вида измеряемого давления (таблица 2):
4. Код модели (таблица 2)
5. Пределы допускаемой основной приведённой погрешности, $\pm\gamma$, % (таблица 2). Базовое исполнение — 0,1
6. Кислородное исполнение и опция обезжиривание:
 - «—» — без обезжиривания
 - ОБ — обезжиривание**
 - O2 — кислородное (только для кода модели: 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360)
7. Комплект программного обеспечения «АРМ ПДЭ» с модулем интерфейсным МИГР-05U-2/МЗ для подключения к ПК:
 - «—» — без комплекта
 - ПО
8. Кабель интерфейсный для подключения к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000:
 - «—» — без кабеля
 - K4
9. Кабель интерфейсный для подключения к ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-260:
 - «—» — без кабеля
 - K3
10. Сетевой адаптер питания (блок питания) — только для ПДЭ-040И:
 - «—» — без блока питания
 - БП
11. Бандаж защитный резиновый — только для ПДЭ-040И:
 - «—» — без бандажа
 - БЗР
12. Кейс транспортировочный:
 - «—» — без кейса
 - КЕЙС

13. Обозначение технических условий — НКГЖ.406233.072ТУ

* — маркировка взрывозащиты для ПДЭ-040: 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X. Маркировка взрывозащиты для ПДЭ-040И: 1Ex ia IIB T6...T4 Gb X.

** — преобразователи давления эталонные с опцией ОБ (обезжиривание) предназначены только для поверки и калибровки средств измерения давления кислородного исполнения.

ВНИМАНИЕ: ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ С ОПЦИЕЙ «ОБЕЗЖИРИВАНИЕ» НЕ ОТНОСЯТСЯ К КИСЛОРОДНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГАЗООБРАЗНЫМ КИСЛОРОДОМ И ОБОГАЩЕННЫМ КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХОМ!

Описание состава базовой комплектации и дополнительного оснащения ПДЭ-040, ПДЭ-040И приведены в таблице 3

ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

Преобразователи давления эталонные

- Эталонное средство измерения абсолютного, избыточного давления и разрежения жидкостей и газов
- Цифровой выходной сигнал RS-232 (USB)
- Питание от встроенных аккумуляторов (для ПДЭ-020И)
- Климатическое исполнение — $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Вращение корпуса на угол $0...340^{\circ}$
- 5-разрядный ЖК индикатор с подсветкой и графической шкалой
- Единицы измерения МПа, кПа, кгс/см², кгс/м², мм.рт.ст, бар, PSI (для ПДЭ-020И)
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (0Ex ia IIC T6 Ga X), кислородное, обезжиренное
- Внесены в Госреестр средств измерений под №58668-14, ТУ 4212-122-13282997-2014



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 58668-14
- Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.ПБ98.В.00507/24
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» № ЕАЭС ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.71595/25
- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-RU.РА03.В.71809/25
- Беларусь. Сертификат об утверждении типа средств измерений № 18156
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 2333
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств № KZ67VEN00008499
- Узбекистан. Сертификат утвержденного типа средств измерений № 02-2.0462

Назначение

Модули ПДЭ-020 и ПДЭ-020И (с индикацией), далее ПДЭ, предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при регулировке, калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных и измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерения давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

ПДЭ могут эксплуатироваться совместно со вторичными приборами:

- калибраторами-измерителями унифицированных сигналов ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ИКСУ-260(Ex);
- портативными калибраторами давления ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П, ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н, ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ и ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РП;
- калибраторами давления малогабаритными ЭЛЕМЕР-КДМ-030 и ЭЛЕМЕР-КДМ-020 (только ПДЭ-020);
- манометрами цифровыми эталонными ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040;
- автоматическими калибраторами давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К.

Принцип действия

Измеряемое давление через штуцер подается на измерительную мембрану чувствительного элемента первичного преобразователя и вызывает ее деформацию. В качестве чувствительного элемента используется пластина поликристаллического кремния с мембраной, на которую нанесены полупроводниковые тензорезисторы. Деформация мембраны приводит к изменению сопротивления тензорезисторов, соединенных по мостовой схеме. Выходной электрический сигнал напряжения разбаланса моста, пропорциональный измеряемому давлению, поступает на электронное устройство преобразователя для усиления и преобразования в цифровой код значения измеряемого давления. Для обеспечения заданной высокой точности измерений применяется температурная компенсация сигнала чувствительного элемента и параметров измерительных цепей, тем самым минимизируется влияние температуры окружающей среды.

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

В энергонезависимой памяти (ППЗУ) преобразователя хранятся калибровочные коэффициенты, используемые микропроцессором электронного устройства для вычисления значения давления. Там же хранится информация, необходимая для настройки преобразователя (число измерений для усреднения и градуировка по эталонному средству измерения давления). Преобразователи могут быть подключены через порт RS-232 (USB) к персональному компьютеру (ПК), для обработки и индикации показаний измеренных значений давлений, настройки преобразователей; а также ко вторичной аппаратуре, принимающей цифровой сигнал по специальному протоколу, аналогичному протоколу Modbus ASCII. Внешние соединения с компьютером через порт RS-232 (USB) или калибратором давления осуществляются с помощью электрических кабелей, подключаемых к электрическому разъему.

Краткое описание

- переключение индикации единиц измерения для ПДЭ-020И: МПа, кПа, кгс/см², кгс/м², мм. рт. ст., бар, PSI;
- память максимального измеренного значения для ПДЭ-020И;
- отключаемая подсветка индикатора ПДЭ-020И;
- время непрерывной работы с включенной подсветкой — не менее 16 часов;
- питание ПДЭ-020 осуществляется от:
 - источника питания электронного блока ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2 (при работе с ПК);
- питание ПДЭ-020И осуществляется от:
 - встроенной аккумуляторной батареи;
 - источника питания электронного блока ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (при работе с этими приборами);
 - модуля интерфейсного МИГР-05U-2 (при работе с ПК);
 - внешнего блока питания (зарядного устройства) — 5 В для ПДЭ-020И;
- взрывозащита ПДЭ-020Ex — 0Ex ia IIC T6 Ga X
- потребляемая мощность ПДЭ-020(Ex) — не более 0,05 Вт;
- масса:
 - ПДЭ-020(Ex) — не более 0,2 кг;
 - ПДЭ-020И — не более 0,4 кг.

Показатели надёжности, гарантийный срок

- ПДЭ-020И соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (–20...+ 60 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - по степени защиты от попадания внутрь ПДЭ-020И пыли и воды — IP65, согласно ГОСТ 14254-96.
- ПДЭ-020(Ex) соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (–20...+ 60 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - по степени защиты от попадания внутрь ПДЭ-020(Ex) пыли и воды — IP54, согласно ГОСТ 14254-96.
- средняя наработка на отказ — 100 000 часов;
- средний срок службы — не менее 12 лет;
- межповерочный интервал:
 - 2 года для класса точности С;
 - 1 год для остальных;
- гарантийный срок эксплуатации прибора — 2 года со дня продажи.

Варианты исполнения

Таблица 1

Вид исполнения	Код
Общепромышленное	—
Взрывозащищенное	Ex
Кислородное*	O2
Обезжиренное	OB

* — только модели 150, 160, 170, 180, 190, 350.

Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 2

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120E, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190E, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18H10T, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L

Метрологические характеристики

Таблица 3. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	120 кПа	B, C
030		0...120 кПа	180 кПа	A0, A, B, C
040		0...250 кПа	400 кПа	A0, A, B, C
050		0...600 кПа	900 кПа	A0, A, B, C
060		0...2,5 МПа	3,5 МПа	A0, A, B, C
070		0...6 МПа	9 МПа	A0, A, B, C
080		0...16 МПа	24 МПа	A0, A, B, C
110		0...6,3 кПа	10 кПа	A, B, C
120	Избыточное	0...16 кПа	24 кПа	A0, A, B, C
120E		0...40 кПа	60 кПа	A0, A, B, C
130		0...100 кПа	150 кПа	A0, A, B, C
140		0...250 кПа	400 кПа	A0, A, B, C
150		0...600 кПа	900 кПа	A0, A, B, C
160		0...2,5 МПа	3,5 мПа	A0, A, B, C
170		0...6,0 МПа	9 МПа	A0, A, B, C
180		0...16 МПа	24 МПа	A0, A, B, C
190		0...60 МПа	75 МПа	A0, A, B, C
190E		0...100 МПа	120 МПа	A0, A, B, C
310	Избыточное-разрежение	-10...10 кПа	-15...15 кПа	B, C
320		-40...40 кПа	-0...60 кПа	A0, A, B, C
340		-100...160 кПа	-100...240 кПа	A0, A, B, C
350		-100...600 кПа	-100...900 кПа	A0, A, B, C

Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности — C. Для моделей 170, 180 кислородного исполнения — B, C.

Таблица 4. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 2$	$1 / 2 > P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 3$	$1 / 3 > P / P_{\text{ВМАХ}}$
A0	$\pm 0,02 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
A	$\pm 0,03 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,01$
B	$\pm 0,05 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,015$
	$\pm 0,05^*$		
C	$\pm 0,1 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАХ}}$ — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.
* — для модели 010.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Тип ПДЭ и код вида давления	Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона				Нормативный документ
		код класса точности				
		A0	A	B	C	
ПДЭ-020(И)-ДИ ПДЭ-020(И)-ДИВ	единицы избыточного давления	1*,2	1*,2*,3	2*, 3	3*, 4	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022
ПДЭ-020(И)-ДА	единицы абсолютного давления	1*,2	1*, 2*, 3	2*, 3	3	Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

* — в ограниченном диапазоне измерения давления, подробнее см. Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900.

Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И

Автоматизированное рабочее место для поверки деформационных манометров АРМ-ПДЭ

- разработано для проведения поверки и калибровки деформационных манометров, а также формирования протоколов поверки.
- работает на базе преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(И), автоматически считывает параметры эталонного преобразователя.
- поддерживает функцию автоматического считывания показаний параметров окружающей среды, при подключении электронного термогигрометра.



Меню настройки АРМ-ПДЭ

АРМ-ПДЭ v.0.0

Файл Действие Шрифт

Панель: Параметры поверки Поверка График Настройка ПДЭ

Связь

Обновить список портов

COM порт: COM3

Установка связи с ПДЭ

Информация о ПДЭ

Тип прибора: ПДЭ-020

Заводской номер: 02094124

Собственник: ТЕХТ

Погрешность, %: 0,1

Диапазон измерений: 0...2500 кгс/см²

Версия ПО: V3.03.02 Nov 10 2011

Условия поверки

Температура окр. возд., °C: 20

Отн. влажность, %: 50

Атмос. давление, Па

Считать

Серийный номер ИВТМ-7 М: 10074841

Информация о проведении поверки

Ф.И.О. Поверителя: Иванов М М

Дата: 16.02.2017

Параметры поверки

Единица показаний: МПа

Диапазон показаний, МПа: 0,000 - 1,600

Класс точности, %: 1,0

Авт. расчет шага: ВКЛ

Шаг значений, МПа: 0,300

Кол-во знаков после запятой: 2

Кэф. запаса: 0,800

Цена деления: 0,100000

Поверяемые СИ

Кол-во поверяемых приборов: 4

Прибор №1 Прибор №2 Прибор №3 Прибор №4

Наименование прибора: Манометр

Прибор 1

Заводской номер: 11111

Идентификационный номер: 1111

Собственник: ООО ЗАО

Год изготовления: 1111

Рабочая среда: Воздух

Результаты внешнего осмотра

ТЕХТ

Сохранение/загрузка конфигурации прибора

Очистить

Способ поверки

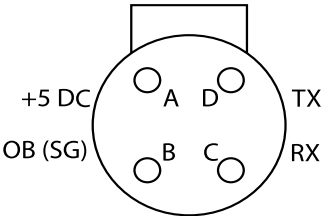
Способ поверки: В

Способ поверки В – На основе показаний эталона (установка эталонного давления на отметку, затем отсчет показаний стрелки манометра)

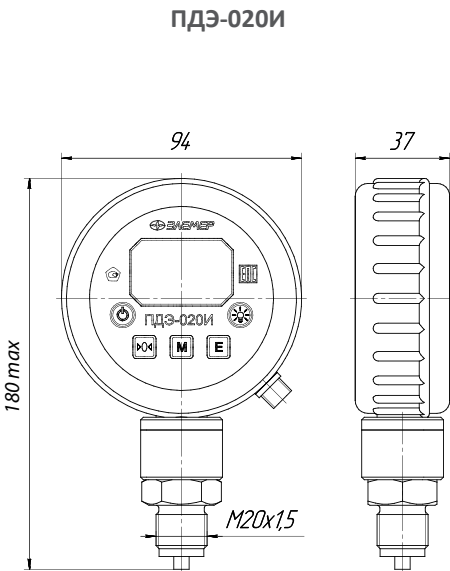
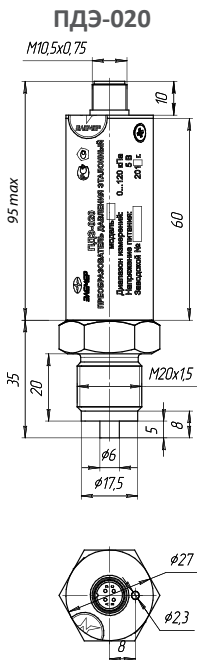
Меню поверки/калибровки АРМ-ПДЭ



Схема расположения и назначение контактов разъема преобразователя:



Габаритные размеры



Пример заказа

ПДЭ-020	—	ОБ	ДИ	120	A	ПО	K1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПДЭ-020И	—	—	ДА	120	A	ПО	K1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения (таблица 1, 2) общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ex, только для ПДЭ-020), кислородное (индекс заказа — O2)
3. Обезжиривание* (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения) (индекс заказа — ОБ)
4. Код вида давления:
 - ДИ (избыточное)
 - ДА (абсолютное)
 - ДИВ (избыточное-разрежение)
5. Код модели (таблица 3, 4)
6. Код класса точности (таблица 3, 4). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — K1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения.

Внимание!

Преобразователи давления с кодом исполнения «обезжиренное» не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом!

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов

- Поверочный комплекс для измерения и воспроизведения давления, электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей
- Функция тестирования реле
- Питание от встроенных аккумуляторов или сетевого блока питания
- Запись результатов во встроенную память
- Формирование протокола поверки
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (ExIIA), кислородное
- ТУ 4212-071-13282997-07



Назначение

Поверочный комплекс давления и стандартных сигналов ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 предназначен для точного измерения и воспроизведения избыточного, абсолютного давления, давления-разрежения, электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, ГОСТ 8.625-2006, ГОСТ 6651-94, и DIN N 43760 и термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001.

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 применяется в качестве комплекса высокоточных средств измерений для поверки, калибровки и градуировки рабочих средств измерения давления (цифровых и стрелочных преобразователей давления, манометров), температуры (термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей) и других физических величин, преобразованных в унифицированные сигналы силы, напряжения постоянного тока и сопротивления постоянному току, а также в качестве комплекса высокоточных средств измерений при калибровке и настройке рабочих средств измерений в лабораторных и промышленных условиях.

Состав комплекса

- Измеритель-калибратор унифицированных сигналов ИКСУ-260(Ex) (на экране которого отображаются эталонное, измеряемое значения и погрешность измерения) со встроенным программным обеспечением.
- Внешние эталонные модули давления ПДЭ-020(Ex) (без индикации) или ПДЭ-020И (с ЖК-индикацией). В зависимости от требуемого диапазона измерений давления выбирается необходимое количество эталонных преобразователей ПДЭ.
- Помпы ручные пневматические и гидравлические (задатчики давления): ЭЛЕМЕР-PV-10, ЭЛЕМЕР-PV-25, ЭЛЕМЕР-PV-40, ЭЛЕМЕР-PV-60, ЭЛЕМЕР-P-700, ЭЛЕМЕР-P-1000.
- Прессы ручные пневматические: ЭЛЕМЕР-PRV-6, ЭЛЕМЕР-PRV-40, ЭЛЕМЕР-PRV-60, ЭЛЕМЕР-PRV-160, ЭЛЕМЕР-СГП-1000.
- Прессы ручные гидравлические: ЭЛЕМЕР-СГ-1000, ЭЛЕМЕР-СГП-1000, ЭЛЕМЕР-PR-1200, ЭЛЕМЕР-PR-1600.
- Провода и шланги в комплекте — измерительные кабели для ИКСУ, шланги и переходники для подключения различных измерительных преобразователей.
- Кейс для переноски поверочного комплекса. Портативность комплекса ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 обеспечивает удобство и универсальность его применения как в стационарных лабораториях, так и в полевых условиях эксплуатации.

Периферийные устройства для комплекса (опция)

Персональный компьютер (ПК) с программным обеспечением (ПО) для управления режимами работы ИКСУ и создания протоколов поверки. В качестве ПК может использоваться как стационарный, так и переносной компьютер типа ноутбук.

Принтер для вывода информации на бумагу, протоколирования результатов калибровки и поверки.

Краткое описание

- создание и измерение избыточного и абсолютного давления, давления-разрежения;
- измерение и воспроизведение электрических сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления;
- автоматическое вычисление погрешности поверяемых преобразователей давления;
- сохранение результатов и режимов работы при выключении питания;
- передача данных калибровки в персональный компьютер через порт RS-232 (USB);
- тестирование реле по 2-м каналам;
- создание протокола поверки;
- размеры помп и прессов:
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-10: 225 × 115 × 50 мм;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-25: 225 × 115 × 50 мм;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-40: 240 × 130 × 63 мм;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-60: 240 × 130 × 63 мм;
 - помпа ЭЛЕМЕР-P-700: 245 × 170 × 74 мм;
 - помпа ЭЛЕМЕР-P-1000;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-6: 258 × 273 × 140 мм;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-40: 300 × 215 × 150 мм;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-60: 300 × 215 × 150 мм;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-160: 540 × 270 × 178 мм;
 - пресс ЭЛЕМЕР-СГ-1000: 270 × 391 × 343;
 - пресс ЭЛЕМЕР-СГП-1000: 360 × 391 × 343;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PR-1200: 606 × 305 × 300 мм;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PR-1600: 606 × 305 × 300 мм;
- масса изделий, входящих в комплект ЭЛЕМЕР-ПКДС-210:
 - ПДЭ-020 — не более 0,3 кг; ПДЭ-020И — не более 0,6 кг;
 - ИКСУ-260(Ex) — не более 1 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-10 — не более 1 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-25 — не более 1 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-40 — не более 1,1 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-PV-60 — не более 1,1 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-P-700 — не более 1,7 кг;
 - помпа ЭЛЕМЕР-P-1000 — не более 1,9 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-6 — не более 2 кг;
 - пресс ЭЛЕМЕР-PRV-40 — не более 1,2 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-60 — не более 1,2 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PRV-160 — не более 7,4 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-СГ-1000 — не более 7,5 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-СГП-1000 — не более 8,5 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PR-1200 — не более 10 кг;
 - пресс ручной ЭЛЕМЕР-PR-1600 — не более 10 кг.

Показатели надёжности, гарантийный срок

Средний срок службы:

- ИКСУ-260(Ex) — не менее 6 лет;
- ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И — не менее 12 лет;

Средняя наработка на отказ:

- ИКСУ-260(Ex) — не менее 20 000 часов;
- ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И — не менее 100 000 часов.

Гарантийный срок эксплуатации ИКСУ-260(Ex) — 5 лет со дня продажи.

Гарантийный срок эксплуатации ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И — 2 года со дня продажи.

Гарантийный срок эксплуатации задатчиков давления — 1 год со дня продажи.

Принцип действия

Принцип действия ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 в режиме воспроизведения и измерения давления состоит в следующем. Измеряемое давление, созданное с помощью помп, подается непосредственно на эталонный модуль давления ПДЭ-020 и через соединительный шланг — на поверяемый (калибруемый или градуируемый) датчик давления. Для индикации значения давления, измеренного ПДЭ-020, можно использовать ИКСУ-260 или ПК. Значение давления, измеренное с помощью ПДЭ-020И, отображается на его индикаторе, индикаторе ИКСУ-260 или мониторе ПК. Значение давления, измеренное поверяемым датчиком, отображается на индикаторе ИКСУ-260.

ИКСУ-260, ИКСУ-260Ex



Назначение

Электронный блок комплекса представляет собой измеритель-калибратор унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ИКСУ-260Ex с функцией поверки датчиков давления.

Помимо функции поверки датчиков давления измерители-калибраторы ИКСУ предназначены для воспроизведения и измерения электрических сигналов силы, напряжения постоянного тока, сопротивления постоянному току, а также для воспроизведения и измерения сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и преобразователей термоэлектрических (ТП).

ИКСУ используется в качестве эталонного средства измерений при поверке рабочих средств измерений, а также в качестве высокоточного рабочего средства измерений при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерений как в лабораторных и промышленных, так и в полевых условиях.

Встроенный в ИКСУ-260 стабилизатор напряжения (24 В) обеспечивает питанием поверяемые (калибруемые или градуируемые) датчики давления и другие первичные преобразователи с выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

Варианты исполнения

Таблица 1. Варианты исполнения ИКСУ-260

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	ExIIAT6 X	Ex

Метрологические характеристики

Таблица 2. ИКСУ-260(Ex)

Измеряемая / воспроизводимая величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре 20±5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до +60 °С	
	воспроизведения	измерений	воспроизводимых величин	измеряемых величин	воспроизводимых величин	измеряемых величин
ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1) \text{ мкА}$		$\pm(2 \times 10^{-4} \times I + 2) \text{ мкА}$	
напряжение	-10...100 мВ	-10...100 мВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3) \text{ мкВ}$		$\pm(14 \times 10^{-5} \times U + 6) \text{ мкВ}$	
сопротивление	0...180 Ом	0...320 Ом	±0,015 Ом	±0,01 Ом	±0,025 Ом	±0,02 Ом
	180...320 Ом	—	±0,025 Ом	—	±0,04 Ом	—

Таблица 3. ИКСУ-260(Ex)

Тип термопреобразователя	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
			в нормальных условиях при температуре +20±5 °С		при предельных рабочих температурах от -20 до +60 °С	
	воспроизведения, °С	измерения, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С	воспроизводимых температур, °С	измеряемых температур, °С
50М	-50...+200	-50...+200	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100М			±0,05	±0,03	±0,08	±0,05
50П	-200...+600	-200...+600	±0,08	±0,05	±0,15	±0,08
100П, Pt100	-200...+200	-200...+600	±0,03	±0,03	±0,05	±0,05
	+200...+600	—	±0,05	—	±0,08	—
ТХА (К)	-210...+1300	-210...+1300	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТХК (L)	-200...+600	-200...+600	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1100	-200...+1100	±0,3	±0,3	±0,5	±0,5
ТПР (В)	+300...+1800	+300...+1800	±2	±2	±2,5	±2,5
ТПП (S)	0...+1700	0...+1700	±1	±1	±2	±2
ТВР (А-1)	0...+1200	0...+1200	±2	±2	±3,5	±3,5
	+1200...+2500	+1200...+2500	±2,5	±2	±3,5	±3,5
ТМК (Т)	-50...+400	-50...+400	±0,3	±0,3	±0,35	±0,35
ТНН (N)	-110...+1300	-110...+1300	±0,2	±0,2	±0,25	±0,25

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы электрического сопротивления	4	Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019
Единицы абсолютного и избыточного давления	определяется моделью и классом точности ПДЭ	Приказ Росстандарта № 2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019



Соединительные кабели

Таблица 4. Соединительные кабели

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе
№1 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХА (К) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260K
№2 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТХК (L) в режимах измерения и воспроизведения*	КИ260L
№3 — кабель для подключения ИКСУ-260 к ТС по трехпроводной схеме в режимах измерения температуры и сопротивления*	КИ260R1
№4 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам по четырехпроводной, трехпроводной и двухпроводной схеме в режимах воспроизведения температуры и сопротивления*	КИ260R2
№5 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения напряжения*	КИ260U
№6 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внутренним блоком питания 24 В*	КИ260I2
№7 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам в режимах измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока с внешним блоком питания 24 В*	КИ260I1
№8 — кабель для подключения ИКСУ-260 к устройствам при тестировании реле в режимах симуляции и поверки датчиков давления (ДД)*	КТ
Модуль интерфейсный для подключения ИКСУ-260 к ПК (через USB-порт)*	МИГР-05U-1
Кабель для подключения ПДЭ-020(И), ПДЭ-020Ех к ИКСУ-260*	К1
Модуль интерфейсный для питания и подключения ПДЭ-020 к ПК (через USB-порт)*	МИГР-05U-2
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТЖК (J) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260J
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПР (B) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260B
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТПП (S) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260S
Кабель для подключения ИКСУ-260 к ТП типа ТНН (N) в режимах измерения и воспроизведения	КИ260N
Ответная часть разъема PLT-164-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)*	PLT164
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)*	PLT168

* — входит в базовый комплект поставки ЭЛЕМЕР-ПКДС-210.

ПДЭ-020 — эталонные модули давления

ПДЭ-020(Ех)	ПДЭ-020И
	

Назначение

Модули ПДЭ-020 и ПДЭ-020И предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ-020, ПДЭ-020И могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при регулировке, калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных и измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерения давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

Варианты исполнения

Таблица 5 . Код варианта исполнения ПДЭ-020

Вид исполнения	Код
Общепромышленное	—
Взрывозащищенное	Ex
Кислородное*	O2
Обезжиренное	OB

* — только модели 150, 160, 170, 180, 190, 350.

Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 6

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120E, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190E, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18H10T, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L

Метрологические характеристики

Таблица 7. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	150 кПа	В, С
030		0...120 кПа	300 кПа	A0, A, B, C
040		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, B, C
050		0...600 кПа	2 МПа	A0, A, B, C
060		0...2,5 МПа	6 МПа	A0, A, B, C
070		0...6 МПа	16 МПа	A0, A, B, C
080		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, B, C
110		0...6,3 кПа	100 кПа	A, B, C
120	Избыточное	0...16 кПа	100 кПа	A0, A, B, C
120E		0...40 кПа	200 кПа	A0, A, B, C
130		0...100 кПа	300 кПа	A0, A, B, C
140		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, B, C
150		0...600 кПа	1,6 (0,9*) МПа	A0, A, B, C
160		0...2,5 МПа	6 (4*) МПа	A0, A, B, C
170		0...6,0 МПа	16 (9*) МПа	A0, A, B, C
180		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, B, C
190		0...60 МПа	100 (90*)МПа	A0, A, B, C
190E		0...100 МПа	120 МПа	A0, A, B, C
310	Избыточное-разрежение	–10...10 кПа	100 кПа	В, С
320		–40...40 кПа	200 кПа	A0, A, B, C
340		–100...160 кПа	1 МПа	A0, A, B, C
350		–100...600 кПа	1,6 МПа	A0, A, B, C

Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности — С. Для моделей 170, 180 кислородного исполнения — В, С
* — для моделей кислородного исполнения.

Таблица 8. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{BMAX} \geq 1 / 2$	$1 / 2 > P / P_{BMAX} \geq 1 / 3$	$1 / 3 > P / P_{BMAX}$
A0	$\pm 0,02 \times P / P_{BMAX}$	$\pm 0,01$	
A	$\pm 0,03 \times P / P_{BMAX}$		$\pm 0,01$
B	$\pm 0,05 \times P / P_{BMAX}$		$\pm 0,015$
	$\pm 0,05^*$		
C	$\pm 0,1 \times P / P_{BMAX}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

P_{BMAX} — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.
* — для модели 010.

Пример заказа

Часть 1. ЭЛЕМЕР-ПКДС-210

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210	ИКСУ-260	ЭЛЕМЕР-PV-60	НБ	КИ260L	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора
2. Вариант калибратора-измерителя унифицированных сигналов:
 - ИКСУ-260. Базовое исполнение
 - ИКСУ-260Ex
3. Код задатчика давления (раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура»).
Базовое исполнение — PV60
4. Персональный компьютер типа ноутбук (индекс заказа — НБ) (опция). При выборе опции «НБ» поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением «АРМ ИКСУ-260»
5. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 4)
6. Обозначение технических условий (ТУ 4212-071-13282997-07)

Часть 2. Преобразователь ПДЭ-020

ПДЭ-020И	—	—	ДА	120	А	ПО	К1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения (таблица 5, 6) общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ex, только для ПДЭ-020), кислородное (индекс заказа — О2)
3. Обезжиривание* (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения) (индекс заказа — ОБ)
4. Код вида давления:
 - ДИ (избыточное)
 - ДА (абсолютное)
 - ДИВ (избыточное-разрежение)
5. Код модели (таблица 7)
6. Код класса точности (таблица 8). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — К1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения.

Внимание!

Преобразователи давления с кодом исполнения «обезжиренное» не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом!

Часть 3. Дополнительные монтажные элементы

ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 поставляется с датчиками давления в базовой комплектации (раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура»).

При заказе дополнительных монтажных элементов (переходные штуцеры, прокладки, шланги) используйте коды для заказа в разделе: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура», таблицы 14...19.

ШЛ-В-M16×2-В-G1/4	(количество по заказу)
1	2
ПШ-Н-G1/4-В-M12×1,5	(количество по заказу)
1	2
ПШ-Н-G1/4-В-G1/2	(количество по заказу)
1	2
ПР-10-РМ	(количество по заказу)
1	2
Т1Ф	(количество по заказу)
1	2

ЭЛЕМЕР-ПКД-160

Калибраторы давления портативные

- Поверочный комплекс для измерения и воспроизведения избыточного давления, электрических сигналов силы постоянного тока и сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020
- Функция тестирования реле
- Встроенный источник воспроизведения давления
- Питание от встроенных аккумуляторов или сетевого блока питания
- Запись результатов во встроенную память
- Формирование протокола поверки
- Несколько вариантов исполнения
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 71774-18, ТУ 4381-106-13282997-2012



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 71774-18
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА05.В.54034/24
- Казахстан. Разрешение на применение оборудования № KZ29VEN00001714
- Узбекистан. Сертификат утвержденного типа средств измерений № 02-2.0460

Назначение

Портативные калибраторы давления ЭЛЕМЕР-ПКД-160 (далее — ПКД) предназначены для точного воспроизведения и измерения избыточного давления, электрических сигналов силы постоянного тока и сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020.

ПКД применяются в качестве эталонного комплекса средств измерения при поверке рабочих средств измерения давления (цифровых и стрелочных преобразователей давления, манометров), а также в качестве высокоточных рабочих средств измерения при калибровке, поверке и настройке (градуировке) рабочих средств измерения давления как в лабораторных и промышленных условиях, так и в полевых условиях.

Состав калибратора

- Портативный калибратор давления переносной ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П или настольный ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н, на экранах которых отображаются эталонные, измеряемые значения давления и погрешность измерения, со встроенным измерительным устройством и программным обеспечением;
- Внешние эталонные модули давления ПДЭ-020 (без индикации) или ПДЭ-020И (с ЖК-индикацией). В зависимости от требуемого диапазона измерений давления выбирается необходимое количество эталонных преобразователей давления ПДЭ;
- Провода и монтажные части в комплекте — измерительные кабели, шланги, переходные штуцеры, гребенки штуцерные и фланцевые для подключения различных измерительных преобразователей.

Периферийные устройства (опция)

- Дополнительные внешние источники давления:
 - компрессорная министанция (КМС);
 - переносная компрессорная министанция (ПКМС);
 - автоматический источник давления (АИД);
 - баллоны 20 л × 30 МПа для сжатого воздуха;
- Персональный компьютер (ПК) с программным обеспечением (ПО) для управления режимами работы ПКД и создания протоколов поверки;
- Принтер для вывода информации на бумагу, протоколирования результатов калибровки и поверки.

Краткое описание

- Воспроизведение давления в системе до 16 МПа;
- Измерение по 4-м каналам токов преобразователей с унифицированным выходным сигналом — 0...25 мА (унифицированные сигналы 0...5 и 4...20 мА) ;
- Воспроизведение по 1-му каналу электрического сигнала силы постоянного тока — 0...25 мА;
- 5 гальванически развязанных источников питания 24 / 36 В для питания 4-х поверяемых датчиков давления и канала эмуляции тока;
- Подключение по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме;
- Тестирование реле ЭКМ и ПД по 2-м каналам;
- Считывание значения эталонного давления, измеренное преобразователем давления эталонным ПДЭ (предел допускаемой относительной погрешности от $\pm 0,02\%$);
- Автоматическое сличение показаний рабочих средств измерения давления с эталоном и вычисление погрешности;
- Встроенный 2-литровый ресивер и аккумулятор 7,4 В;
- Архивирование результатов работы во встроенную память с возможностью быстрого переноса на съемный носитель;
- Передача данных и управление калибратором давления с персонального компьютера через USB-порт или USB-flash носитель с возможностью автоматической выдачи на печать протоколов поверки;
- Бесплатное ПО (программное обеспечение) АРМ-ПКД;
- Масса:
 - ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П — не более 15 кг;
 - ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н — не более 16 кг.

Показатели надёжности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-ПКД-160 соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 ($-20...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды, согласно ГОСТ 14254-96:
 - IP65 при закрытом кейсе (для ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П);
 - IP20 при открытом кейсе (для ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П);
 - IP20 для ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н.

Межповерочный интервал — 1 год.

Срок службы — 100000 ч в течение 12 лет.

Гарантийный срок эксплуатации — 1 год.

Принцип действия

Переносной ПКД выполнен в пластиковом кейсе и имеет горизонтальную лицевую панель. На внутренней стороне крышки кейса расположена сумка с принадлежностями и схема пневматической системы. Настольный ПКД имеет металлический корпус с вертикальной лицевой панелью.

На лицевой панели ПКД располагаются управляющие элементы пневматической системы и панель электронного измерительного устройства с OLED дисплеем, кнопками и электрическими разъемами. У настольного ПКД часть элементов — входной и выходной штуцеры, а также разъем для подключения сетевого кабеля — находятся на задней стороне прибора.

К пневматической системе ПКД при помощи шлангов и гребенок с быстрозажимными соединениями с самоуплотнением подключаются ПДЭ и поверяемые датчики давления (до 4-х штук). Поверяемые датчики давления подключаются к измерительным каналам ПКД, эталонные преобразователи ПДЭ подключаются к ПКД по цифровому протоколу.

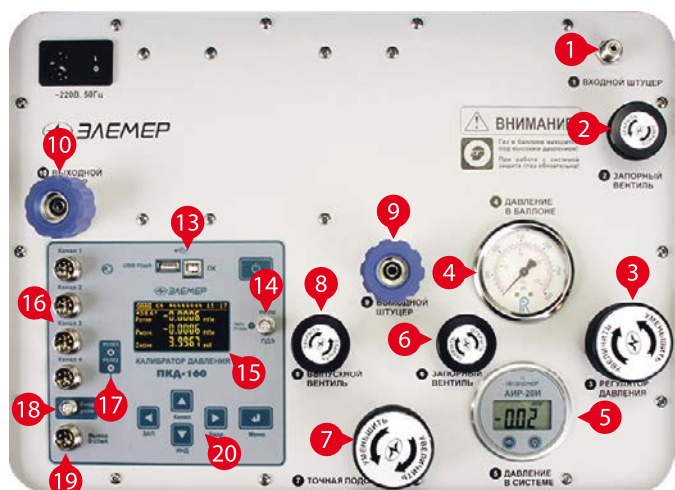


Калибраторы давления портативные ЭЛЕМЕР-ПКД-160

При помощи элементов управления в пневматической системе создается и поддерживается избыточное давление. ПДЭ измеряет давление и в виде цифрового сигнала передает в измерительное устройство. Измерительное устройство измеряет токовые выходные сигналы датчиков давления и в соответствии с их диапазоном измерений преобразует в значение давления. Также в измерительном устройстве происходит сличение данных от эталонного преобразователя давления ПДЭ и поверяемых датчиков давления, производится расчет погрешности измерения давления, приведенной к диапазонам измерений поверяемых датчиков. Вся полученная информация отображается на дисплее и может быть занесена в архив для последующей обработки и формирования протокола поверки.

При работе под управлением персонального компьютера используется программа «АРМ ПКД-160». В этом случае измерительное устройство выполняет роль измерителя токового сигнала, а вся обработка результатов выполняется программой. Программа также осуществляет цифро-графическую визуализацию результатов измерений, формирование протоколов, и распечатку на принтере.

ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П



ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н (1-канальный)



ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н (2-канальный)



Элементы управления, подключения и соединения на лицевых панелях ПКД

1. Входной штуцер для подключения к внешнему источнику давления (компрессору) при заполнении внутреннего баллона
2. Запорный вентиль для отключения внутреннего баллона (в переносном ПКД) или выхода регулятора грубой установки (в настольном ПКД)
3. Регуляторы грубой установки давления
4. Стрелочный манометр, показывающий давление в баллоне
5. Цифровой датчик давления, показывающий давление на выходе регуляторов грубой установки
6. Запорный вентиль, открытие которого выравнивает давление в регуляторе точной подстройки
7. Регулятор точной подстройки
8. Выпускной вентиль для сброса давления из системы в атмосферу
9. Выходной штуцер для подключения эталонного преобразователя ПДЭ
10. Выходной штуцер для подключения поверяемого датчика или шланга к гребенке с датчиками
11. Входной штуцер для подключения к внешнему источнику давления (помпе)
12. 3-ходовой кран для переключения выходного канала давления
13. USB-интерфейс
14. Канал связи с ПДЭ
15. OLED-дисплей
16. 4 измерительных канала 0...25 мПа
17. Индикаторы состояний реле
18. 2 канала тестирования состояний реле
19. Канал эмуляции 0...25 мПа
20. Кнопочная клавиатура

Метрологические характеристики

Таблица 1. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-ПКД-160 в режиме воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока

Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в нормальных условиях при температуре +20 ±5 °С)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в пределах рабочих температур –20...+50 °С)	
воспроизведения	измерений	воспроизведения	измерения	воспроизведения	измерения
0...25 мА	0...25 мА	±(10 ⁻⁴ × I + 1) мкА	±(10 ⁻⁴ × I + 1) мкА	±(2 × 10 ⁻⁴ × I + 2) мкА	±(2 × 10 ⁻⁴ × I + 2) мкА

Таблица 2. Код модели и диапазон воспроизведения давления

Код модели	Диапазон воспроизводимых давлений, МПа	Модификация	
		Переносная («П»)	Настольная («Н»)
01	0...0,6	•	•
02	0...2,5	•	•
03	0...16	• (базовое исполнение)	•
12	0...0,6		•
	0...2,5		
13	0...0,6		•
	0...16		
23	0...2,5		• (базовое исполнение)
	0...16		

• — наличие в модификации.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд рабочего эталона	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы абсолютного и избыточного давления	определяется моделью и классом точности ПДЭ	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

Соединительные кабели



Таблица 3

Назначение кабеля	Кол-во в базовом комплекте	Код при доп. заказе
Кабель для подключения ЭЛЕМЕР-ПКД-160 к устройствам по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме в режиме измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока (режим поверки преобразователей давления)	—	КИ160
Кабель для подключения ЭЛЕМЕР-ПКД-160 к устройствам по 2-х проводной схеме в режиме измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внешнего блока питания)	1	КИ260I1
Кабель для подключения ЭЛЕМЕР-ПКД-160 к устройствам по 2-х проводной схеме в режиме измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внутреннего блока питания комплекса)	4	КИ260I2
Кабель для подключения ЭЛЕМЕР-ПКД-160 к преобразователям давления при тестировании реле	1	КТ
Кабель для подключения ПДЭ-020 к ЭЛЕМЕР-ПКД-160	1	К1
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	—	PLT168
Кабель USB AB (для связи ПКД-160 с ПК)	1	—

Габаритные размеры

Таблица 4

Шифр модификации	Габаритные размеры, мм, не более		
	длина	ширина	высота
ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П	480	375	200
ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н	520	340	300

ПДЭ-020	ПДЭ-020И
	

Назначение

Модули ПДЭ-020(И) предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ-020(И) могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при регулировке, калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных и измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерения давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

Метрологические характеристики ПДЭ

Таблица 5. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 2$	$1 / 2 > P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 3$	$1 / 3 > P / P_{\text{ВМАХ}}$
A0	$\pm 0,02 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
A	$\pm 0,03 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
B	$\pm 0,05 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,015$	
	$\pm 0,05^*$		
C	$\pm 0,1 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,03$	
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАН}}$ — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.
* — для модели 010.

Таблица 6. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	150 кПа	B, C
030		0...120 кПа	300 кПа	A0, A, B, C
040		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, B, C
050		0...600 кПа	2 МПа	A0, A, B, C
060		0...2,5 МПа	6 МПа	A0, A, B, C
070		0...6 МПа	16 МПа	A0, A, B, C
080		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, B, C
110		0...6,3 кПа	100 кПа	A, B, C
120	Избыточное	0...16 кПа	100 кПа	A0, A, B, C
120Е		0...40 кПа	200 кПа	A0, A, B, C
130		0...100 кПа	300 кПа	A0, A, B, C
140		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, B, C
150		0...600 кПа	1,6 МПа	A0, A, B, C
160		0...2,5 МПа	6 МПа	A0, A, B, C
170		0...6,0 МПа	16 МПа	A0, A, B, C
180		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, B, C
190		0...60 МПа	100 МПа	A0, A, B, C
190Е		0...100 МПа	120 МПа	A0, A, B, C

Калибраторы давления портативные ЭЛЕМЕР-ПКД-160

Автоматический источник давления
ЭЛЕМЕР-АИД-40



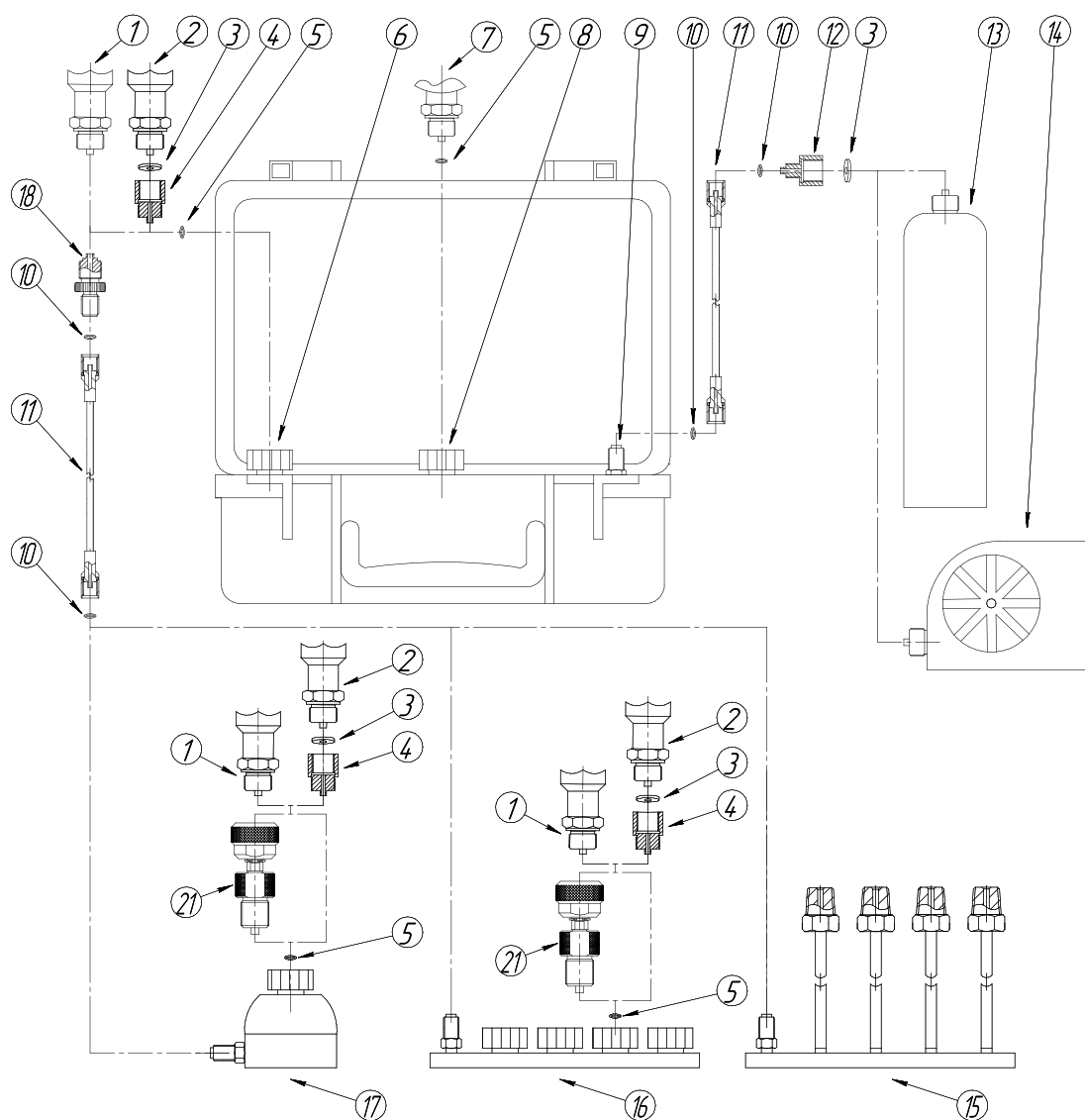
Электрические задатчики давления
Переносная компрессорная
министанция ПКМС

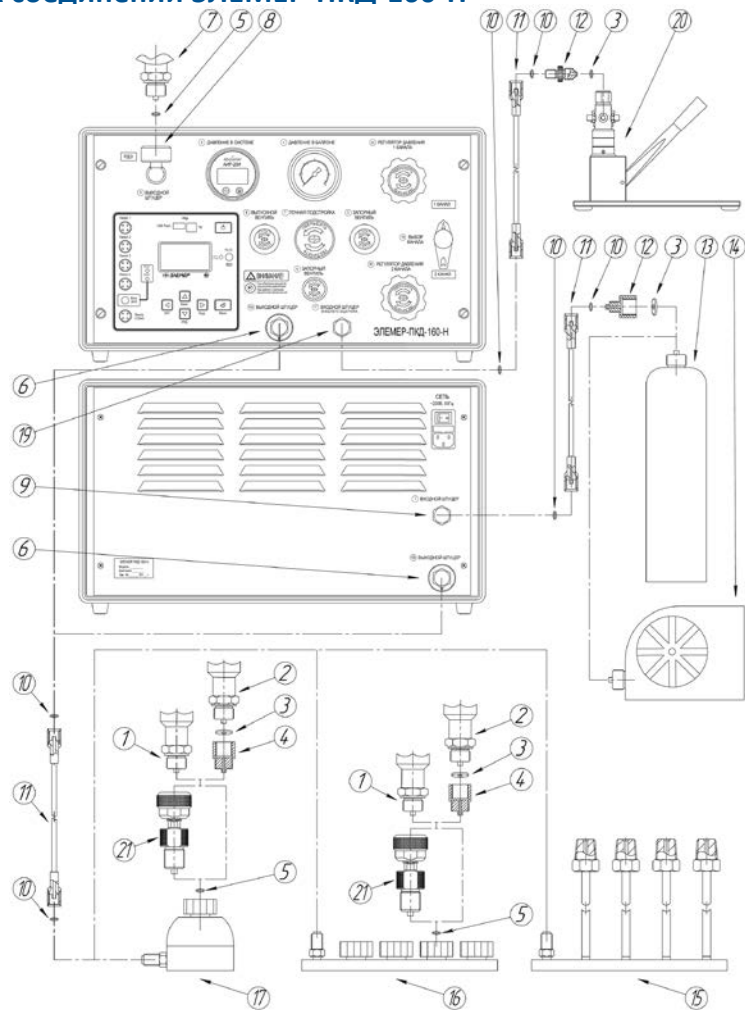


Компрессорная министанция КМС



Схема пневматических соединений ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П





Описание позиций для пневматических схем соединений ЭЛЕМЕР-ПКД-160 на рисунках

Таблица 7

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе
1	Поверяемый датчик давления с внешней резьбой M20x1,5	
2	Поверяемый датчик давления с резьбой отличной от внешней резьбы M20x1,5	
3	Уплотнение*	
4	Переходной штуцер или набор штуцеров**	
5	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73
6	Выходной штуцер для подключения поверяемого датчика или шланга к гребенке с датчиками	
7	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020(И) - наружная резьба M20x1,5	
8	Входной штуцер для подключения эталонного преобразователя ПДЭ-020(И)	
9	Входной штуцер для подключения к внешнему источнику давления (компрессору) при заполнении внутреннего баллона	
10	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73
11	Соединительный шланг, 1 м. Для присоединения ГШ-4-M20x1,5; ЛШ-4-M20x1,5; ГФ-4-K1/4; Б-1-M20x1,5.	ШЛ-В-M16x2-В-M16x2-1М
12	Переходной штуцер	
13	Внешний баллон	
14	Компрессор	
15	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4"	ГФ-4-K1/4
16	Устройства для подключения 2-х или 4-х датчиков с внешней резьбой M20x1,5 (КШП-4-M20x1,5; КШ-4-M20x1,5; КШ-2-M20x1,5; ГШ-4-M20x1,5; ЛШ-4-M20x1,5)	
17	Устройства для подключения 1-го датчика с внешней резьбой M20x1,5 (КШ-1-M20x1,5; Б-1-M20x1,5)	
18	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16x2-Н-M20x1,5-ПКД
19	Входной штуцер для подключения к внешнему источнику давления (помпе) при работе без использования внутреннего баллона	
20	Внешний источник давления (помпа)	
21	Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20x1,5	БФ-2

* — раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура», таблица 22;

** — раздел: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура», таблица 17.

Калибраторы давления портативные ЭЛЕМЕР-ПКД-160

Состав базовой комплектации пневматических соединений ЭЛЕМЕР-ПКД-160

Таблица 8

Модификация	Описание	Код при заказе	Количество
ЭЛЕМЕР-ПКД-160-П	Соединительный шланг	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-2М	1
	Переходной штуцер	ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5-ПКД	1
	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	5
	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5
ЭЛЕМЕР-ПКД-160-Н	Соединительный шланг	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-2М	1
	Блок	Б-1-М20×1,5	1
	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	5
	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5

Пример заказа

Часть 1. ЭЛЕМЕР-ПКД-160

ЭЛЕМЕР-ПКД-160	П	03	Б	НБ	КМС	КИ26012	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора
2. Модификация (таблица 2): П — переносная; Н — настольная
3. Код модели (таблица 2). Базовое исполнение приведено в таблице 2
4. Код встроенного источника давления: Б — один баллон 2 л х 20 МПа
5. Персональный компьютер типа ноутбук (индекс заказа — НБ) (опция). При выборе опции «НБ» поставляется ноутбук с установленным программным обеспечением
6. Код дополнительного внешнего источника давления (опция):
 - Б20 — баллон 20 л х 30 МПа
 - КМС — компрессорная министанция 20 МПа, 220 В
 - ПКМС — переносная компрессорная министанция 20 МПа, 220 В
7. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 3)
8. Обозначение технических условий (ТУ 4381-106-13282997-2012)
- В базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место ПКД-160» («АРМ ПКД-160») и программным обеспечением для работы с преобразователем ПДЭ-020 («АРМ ПДЭ»).

Часть 2. Преобразователь ПДЭ-020

ПДЭ-020И	—	—	ДА	120	А	ПО	К1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения — только общепромышленное (индекс заказа — «—»)
3. Не используется
4. Код вида давления:
 - ДИ (избыточное)
 - ДА (абсолютное)
5. Код модели (таблица 6)
6. Код класса точности (таблица 6). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — К1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)
- 3-рядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию

Часть 3 — Дополнительные монтажные элементы

Базовая комплектация ЭЛЕМЕР-ПКД-160, для осуществления пневматических соединений, указана в таблице 8.

При заказе дополнительных монтажных элементов (переходные штуцеры, прокладки, шланги) используйте коды для заказа из таблиц 17 и 22 раздела: «Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура».

ПШ-Н-М20×1,5-В-Г1/4	(количество по заказу)	3-Н-М20×1,5	(количество по заказу)	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-2М	(количество по заказу)
1	2	1	2	1	2
ГШ-4-М20×1,5	(количество по заказу)				
1	2				

ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Калибраторы давления пневматические

- Воспроизводит и измеряет значение эталонного давления
- Измеряет выходной сигнал поверяемых (калибруемых или градуируемых) датчиков давления в виде силы и напряжения постоянного тока и по HART-протоколу
- Воспроизводит выходной сигнал силы постоянного тока
- Проводит поверку датчиков давления по нескольким точкам
- Формирует протокол поверки
- Производит подстройку и градуировку датчиков давления по HART-протоколу
- Производит проверку (тестирование) реле
- Обеспечивает сбор, хранение, архивирование и передачу данных в персональный компьютер
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (1ExibIIBT6 X)
- Внесены в Госреестр средств измерений под №70755-18, ТУ 26.51.66-146-13282997-2017



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 70755-18
- Сертификат соответствия техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU С-RU.АД39.В.00008/23
- Декларация соответствия ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-RU.РА01.В.35939/21
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1830

Назначение

Калибраторы давления пневматические ЭЛЕМЕР-ПКД-260 применяются в качестве рабочих эталонов при поверке и калибровке рабочих средств измерений давления, а также в качестве высокоточных рабочих средств измерений при калибровке и градуировке рабочих средств измерений давления.

Состав калибратора

- Встроенный одноплатный компьютер с сенсорным экраном, модулем измерения (ИМ) и модулем воспроизведения (МВ)
- Пневматическая система (ПС);
- Встроенный преобразователь давления эталонный (ПДЭ);
- Плата сопряжения и питания;
- Аккумуляторный блок;
- Внешние эталонные модули давления ПДЭ-020, ПДЭ-040 (без индикации) или ПДЭ-020И, ПДЭ-040И (с ЖК-индикацией), в зависимости от требуемого диапазона измерений давления выбирается необходимое количество эталонных преобразователей давления ПДЭ;
- ЭЛЕМЕР-ПКД-260 имеют два исполнения в зависимости от источника давления (таблица 1):
 - код при заказе «РБ» — с внутренним баллоном 2 л х 20 МПа;
 - код при заказе «РП» — со встроенным ручным пневматическим прессом 16 МПа;
- Провода и монтажные части в комплекте — измерительные кабели, шланги, переходные штуцеры, гребенки штуцерные и фланцевые для подключения различных измерительных преобразователей.

Принцип действия

К пневматической системе (ПС) с помощью штуцеров, шлангов и гребенок подключается поверяемый датчик давления.

ПДЭ-020(И) и поверяемый датчик давления также подключаются к измерительному модулю.

Для повышения точности измерений может применяться внешний ПДЭ-020(И) с меньшим диапазоном измерений, чем у встроенного ПДЭ. Для установки внешнего ПДЭ-020(И) предусмотрен дополнительный штуцер.

Калибраторы давления пневматические ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Сенсорный экран предназначен для отображения измеренных значений давления, выходного сигнала поверяемого датчика давления, информации о датчике, для ввода и отображения параметров поверки, служебной системной информации, для настройки самого ПКД-260, а также для проведения поверки и подстройки датчика давления.

Плата сопряжения и питания осуществляет питание встроенного одноплатного компьютера с ИМ.

Модуль ИМ с поддержкой HART-протокола имеет один канал, предназначенный для измерения входного сигнала 0...25 мА, 0...10 В.

Модуль МВ имеет один канал воспроизведения силы постоянного тока 0...25 мА.

Для питания поверяемых датчиков давления с выходным сигналом 0...5 мА и 4...20 мА применяется блок питания (встроенный или внешний).

Метрологические характеристики

Таблица 1. Модификации ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Вид исполнения	Код встроенного источника давления	Код модели	Диапазон воспроизведения и измерения давления
«ЭЛЕМЕР-ПКД-260» «ЭЛЕМЕР-ПКД-260Ex»	РБ	01	0...600 кПа
		02	0...2,5 МПа
		03*	0...16 МПа
	РП	03	0...16 МПа

* — базовое исполнение.

Таблица 2. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-ПКД-260 в режиме воспроизведения и измерения электрических сигналов в виде силы постоянного тока и напряжения

Величина	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	
	воспроизведения	измерения	воспроизведения	измерения
Ток	0...25 мА	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА	$\pm(10^{-4} \times I + 1)$ мкА
Напряжение	—	0...12 В	—	$\pm(1,0 \times 10^{-4} \times U + 0,5)$ мВ

Таблица 3. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений

Код модели	Поддиапазон измерений избыточного давления	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)		
		Индекс модели		
		А	В	С
01	от 0 до 200 кПа включ.	$\pm(0,01 + пр)$	$\pm(0,015 + пр)$	$\pm(0,03 + пр)$
	св. 200 до 600 кПа	$\pm(0,03 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,05 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,1 \times P/P_B + пр)$
02	от 0 до 0,83 МПа включ.	$\pm(0,01 + пр)$	$\pm(0,015 + пр)$	$\pm(0,03 + пр)$
	св. 0,83 до 2,5 МПа	$\pm(0,03 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,05 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,1 \times P/P_B + пр)$
03	от 0 до 5,3 МПа включ.	$\pm(0,01 + пр)$	$\pm(0,015 + пр)$	$\pm(0,03 + пр)$
	св. 5,3 до 16 МПа	$\pm(0,03 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,05 \times P/P_B + пр)$	$\pm(0,1 \times P/P_B + пр)$

пр — одна единица наименьшего разряда.

P — измеряемое давление.

P_B — верхний предел измерений.

ПДЭ-020(И) — эталонные модули давления



Назначение

Модули ПДЭ предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений абсолютного и избыточного давления жидкостей и газов, а также разрежения газов, в цифровой выходной сигнал. Модули ПДЭ являются эталонными средствами измерения давления.

ПДЭ могут использоваться:

- в составе калибраторов давления при регулировке, калибровке и поверке измерительных преобразователей давления и манометров в условиях эксплуатации;
- в составе автоматизированных поверочных и измерительных лабораторных установок;
- в качестве высокоточного средства измерения давления для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных областях промышленности.

Метрологические характеристики ПДЭ

Таблица 4. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (от верхнего предела измерений).

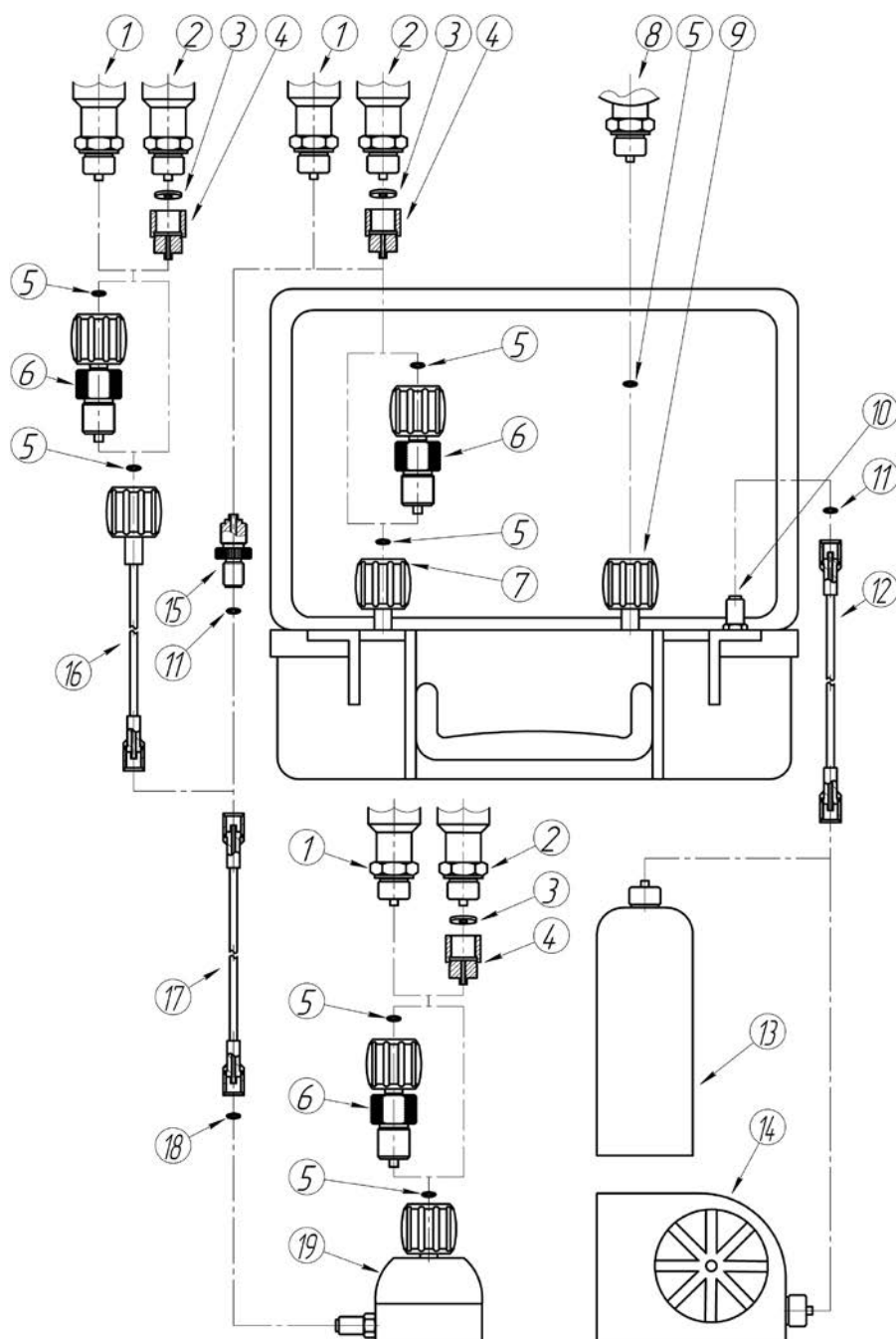
Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 2$	$1 / 2 > P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1 / 3$	$1 / 3 > P / P_{\text{ВМАХ}}$
A0	$\pm 0,02 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
A	$\pm 0,03 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,01$
B	$\pm 0,05 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,015$
	$\pm 0,05^*$		
C	$\pm 0,1 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАХ}}$ — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.
* — для модели 010.

Метрологические характеристики

Таблица 5. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное (ДА)	0...10 кПа	150 кПа	В, С
030		0...120 кПа	300 кПа	A0, A, В, С
040		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, В, С
050		0...600 кПа	2 МПа	A0, A, В, С
060		0...2,5 МПа	6 МПа	A0, A, В, С
070		0...6 МПа	16 МПа	A0, A, В, С
080		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, В, С
110		0...6,3 кПа	100 кПа	A, В, С
120	Избыточное (ДИ)	0...16 кПа	100 кПа	A0, A, В, С
120Е		0...40 кПа	200 кПа	A0, A, В, С
130		0...100 кПа	300 кПа	A0, A, В, С
140		0...250 кПа	1 МПа	A0, A, В, С
150		0...600 кПа	1,6 МПа	A0, A, В, С
160		0...2,5 МПа	6 МПа	A0, A, В, С
170		0...6,0 МПа	16 МПа	A0, A, В, С
180		0...16 МПа	25 МПа	A0, A, В, С
190		0...60 МПа	100 МПа	A0, A, В, С
190Е		0...100 МПа	120 МПа	A0, A, В, С



Описание позиций для пневматических схем соединений ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Таблица 6

Позиция	Наименование	Код при заказе
1	Поверяемый датчик давления с наружной резьбой M20×1,5	—
2	Поверяемый датчик давления с резьбой, отличающейся от наружной резьбы M20×1,5	—
3	Уплотнение	Таблица 13
4	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 12
5	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19
6	Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20×1,5	БФ-2
	Сменный фильтрующий элемент для БФ-2	ЭФ-БФ-2
7	Выходной штуцер (быстрогайка M20×1,5) для подключения поверяемого датчика	—
8	Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020(И) — наружная резьба M20×1,5	—
9	Выходной штуцер (быстрогайка M20×1,5) для подключения эталонного преобразователя ПДЭ-020(И)	—
10*	Входной штуцер для подключения к внешнему источнику давления (баллону) или к компрессору для заполнения внутреннего баллона	—
11	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19
12	Соединительный шланг, 1 м (2 м)	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М (-2М)
13*	Внешний баллон	Таблица 9
14*	Компрессор	Таблица 9
15	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД

Калибраторы давления пневматические ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Позиция	Наименование	Код при заказе
16	Соединительный шланг, 1 м (2 м)	ШЛ-В-М16×2-В-М20×1,5-1М (-2М)
17	Соединительный шланг, 1 м. Для присоединения к блоку Б-1-М20×1,5 (таблица 10)	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-1М
	Соединительный шланг, 1 м. Для присоединения к коллектору КШ-1-М20×1,5 (таблица 10)	ШЛ-В-М16×2-В-20×1,5-1М
18	Уплотнительное кольцо 005-008-19 (при применении шланга ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-1М)	Кольцо 005-008-19
	Уплотнительное кольцо 009-012-19 (при применении шланга ШЛ-В-М16×2-В-20×1,5-1М)	Кольцо 009-012-19
19	Устройства для подключения 1-го датчика с внешней резьбой М20×1,5 (КШ-1-М20×1,5; Б-1-М20×1,5)	Таблица 10

* — данная позиция относится только к модификациям со встроенным баллоном ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ (ЭЛЕМЕР-ПКД-260-Ex-РБ).

Состав базовой комплектации пневматических соединений ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Таблица 7

Модификация	Описание	Код при заказе	Количество
ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РБ	Соединительный шланг	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-2М	1
	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19	5
	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19	5
ЭЛЕМЕР-ПКД-260-РП	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19	5

Соединительные кабели

Таблица 8

Назначение кабеля	Количество в базовом комплекте поставки	Код при дополнительном заказе
Комплект кабелей измерительных	1	ККИ260
Кабель для подключения ПДЭ-020 к ЭЛЕМЕР-ПКД-260	1	К1
Кабель для связи ЭЛЕМЕР-ПКД-260 с компьютером по интерфейсу Ethernet	1	—

Внешние источники давления

Таблица 9

Код при заказе	Описание
Б20	Баллон 20 л х 30 МПа. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
КМС	Компрессорная министанция 20 МПа, 220 В (для заправки баллона Б20). Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к баллону «Б20»
ПКМС	Переносная компрессорная министанция 20 МПа, 220 В. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
ВН	Вакуумный насос. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
АИД	Автоматический источник давления 4 МПа

Дополнительные монтажные элементы

Таблица 10

Код при заказе	Описание	Эскиз
КШ-1-М20×1,5	Коллектор для штуцерного присоединения 1-го датчика с наружной резьбой М20×1,5. Входной штуцер М20×1,5. (заглушка в комплекте)	
Б-1-М20×1,5	Блок для штуцерного присоединения 1-го датчика с наружной резьбой М20×1,5. Входной штуцер М16×2	
БФ-2	Фильтр с внутренней и наружной резьбой М20×1,5. Максимальное рабочее давление 100 МПа	
ЭФ-БФ-2	Сменный фильтрующий элемент для БФ-2	—
З-Н-М20×1,5	Заглушка	
ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5-ПКД	Переходной штуцер для подключения шланга	

Соединительные шланги

Таблица 11

Код при заказе	Резьбовое соединение	Длина, м	Максимальное рабочее давление, МПа	Эскиз
ШЛ-В-ММ16×2-В-ММ16×2-1М	накидная гайка ММ16×2	накидная гайка ММ16×2	1	60
ШЛ-В-ММ16×2-В-ММ16×2-2М	накидная гайка ММ16×2	накидная гайка ММ16×2	2	
ШЛ-В-ММ16×2-В-М20×1,5-1М	накидная гайка ММ16×2	накидная гайка М20×1,5	1	60
ШЛ-В-ММ16×2-В-М20×1,5-2М	накидная гайка ММ16×2	накидная гайка М20×1,5	2	

Переходные штуцеры

Таблица 12

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная М20×1,5	внутренняя G1/8"	ПШ-Н-М20×1,5-В-G1/8	
наружная М20×1,5	внутренняя G¼"	ПШ-Н-М20×1,5-В-G1/4	
наружная М20×1,5	внутренняя G¾"	ПШ-Н-М20×1,5-В-G3/8	
наружная М20×1,5	внутренняя G½"	ПШ-Н-М20×1,5-В-G1/2	
наружная М20×1,5	внутренняя G1"	ПШ-Н-М20×1,5-В-G1	
наружная М20×1,5	внутренняя М10×1	ПШ-Н-М20×1,5-В-М10×1	
наружная М20×1,5	внутренняя М12×1	ПШ-Н-М20×1,5-В-М12×1	
наружная М20×1,5	внутренняя М12×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-В-М12×1,5	
наружная М20×1,5	внутренняя М14×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-В-М14×1,5	
наружная М20×1,5	внутренняя М16×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-В-М16×1,5	
наружная М20×1,5	внутренняя М24×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-В-М24×1,5	
наружная М20×1,5	внутренняя М39×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-В-М39×1,5	
наружная М20×1,5	внутренняя K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-K1/8	
наружная М20×1,5	внутренняя K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-K1/4	
наружная М20×1,5	внутренняя K¾" (¾"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-K3/8	
наружная М20×1,5	внутренняя K½" (½"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-K1/2	
наружная М20×1,5	наружная G1/8"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/8	
наружная М20×1,5	наружная G¼"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/4	
наружная М20×1,5	наружная G½"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/2	
наружная М20×1,5	наружная М10×1	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М10×1	
наружная М20×1,5	наружная М12×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М12×1,5	
наружная М20×1,5	наружная М20×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М20×1,5	
наружная М20×1,5	наружная K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-K1/8	
наружная М20×1,5	наружная K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-K1/4	
наружная М20×1,5	наружная K½" (½"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-K1/2	
наружная М16×2	наружная М20×1,5	ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5	

Уплотнения

Таблица 13

Материал	Для резьбовых соединений		Код при заказе
	При уплотнении внутри соединения	При уплотнении снаружи соединения	
Резинометаллическая шайба	G1/8", M10	—	ПР-7,5-РМ
Резинометаллическая шайба	G¼", M12, M14	—	ПР-10-РМ
Резинометаллическая шайба	G¾", M16, M20	—	ПР-14-РМ
Фторопласт Ф-4УВ15	M20, G½"	—	T1Ф
медь М1	M20, G½"	—	T1М
Резинометаллическая шайба	G½"	G1/8"	ПР-18-РМ
Резинометаллическая шайба	—	G¼"	ПР-21-РМ
Резиновое кольцо	M16	—	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73
Резиновое кольцо	M20	—	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73

Пример заказа

Часть 1. ЭЛЕМЕР-ПКД-260

ЭЛЕМЕР-ПКД-260	—	РП	03	A	НБ17	—	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора.
2. Вид исполнения:
 - «—» — общепромышленное
 - «Ех» — взрывозащищенное
3. Код встроенного источника давления (таблица 1):
 - РБ — баллон для сжатого воздуха 2 л × 20 МПа
 - РП — ручной пневматический пресс 16 МПа. **Базовое исполнение — РБ**
4. Код модели (таблицы 1, 3). **Базовое исполнение — 03**
5. Индекс модели (таблица 3):
 - A
 - B
 - C

Базовое исполнение — C
6. Ноутбук (опция)*:
 - НБ15
 - НБ17
7. Код дополнительного внешнего источника давления (опция, только для модификации РБ — таблица 9)**:
 - Б20 — баллон 20 л × 30 МПа;
 - КМС — компрессорная министанция 20 МПа, 220 В;
 - ПКМС — переносная компрессорная министанция 20 МПа, 220 В.

8. Обозначение технических условий (ТУ 26.51.66-106-13282997-2017).

* — в базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место ПКД-260» («АРМ ПКД-260») и программным обеспечением для работы с преобразователем ПДЭ-020 («АРМ ПДЭ»). При выборе опции «НБ15» или «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 15" или 17") с установленным программным обеспечением.

** — в модификации со встроенным ручным пневматическим прессом «РП» нет возможности для подключения внешнего источника давления.

Часть 2. Внешний преобразователь давления эталонный ПДЭ-020

ПДЭ-020И	—	—	ДИ	150	А0	ПО	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора:
 - ПДЭ-020
 - ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения:
 - «—» — общепромышленное
 - «Ех» — взрывозащищенное (только для ПДЭ-020)
 - «О2» — кислородное (только модели 150, 160, 170, 180, 190, 350)

Базовое исполнение — общепромышленное
3. Обезжиривание (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения)*: ОБ
4. Код вида давления (таблица 5):
 - ДИ — избыточное
 - ДА — абсолютное
 - ДИВ — избыточное-разрежение
5. Код модели (таблица 5)
6. Индекс модели (пределы допускаемой основной погрешности, ±γ) (таблицы 4, 5):
 - А0 — 0,02 %
 - А — 0,03 %
 - В — 0,05 %
 - С — 0,1 %

Базовое исполнение — С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция): ПО
8. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки средств измерения давления кислородного исполнения.

ВНИМАНИЕ: ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ С КОДОМ ИСПОЛНЕНИЯ «ОБЕЗЖИРЕННОЕ» НЕ ОТНОСЯТСЯ К КИСЛОРОДНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ РАБОТЫ С ГАЗООБРАЗНЫМ КИСЛОРОДОМ И ОБОГАЩЕННЫМ КИСЛОРОДОМ ВОЗДУХОМ!

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

Калибраторы давления пневматические ЭЛЕМЕР-ПКД-260

Часть 3. Дополнительное оснащение

Базовая комплектация калибратора ЭЛЕМЕР-ПКД-260, для осуществления пневматических соединений, указана в таблице 7.

Для удобства эксплуатации калибратора ЭЛЕМЕР-ПКД-260 возможно применение следующих изделий производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:

- соединительные кабели (таблица 8);
- дополнительные монтажные элементы (таблица 6);
- соединительные шланги (таблица 11);
- переходные штуцеры (таблицы 12);
- уплотнения (таблица 13).

Для заказа необходимого оборудования нужно воспользоваться соответствующими формами заказа.

ВНИМАНИЕ: КАЛИБРАТОР ДАВЛЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕР-ПКД-260 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ РАБОТЫ ТОЛЬКО С ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ МАГИСТРАЛЯМИ. ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ МАГИСТРАЛЯМ ПРИМЕНЯЮТСЯ ВНЕШНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ЭТАЛОННЫЕ ПДЭ-020.

Пример заказа ЭЛЕМЕР-ПКД-260 в комплекте с дополнительным оборудованием

1. ЭЛЕМЕР-ПКД-260 — Ех — РБ — 03 — В — НБ17 — ПКМС — ТУ 26.51.66-106-13282997-2017
2. ПДЭ-020 — Ех — ДИ — 150 — А0 — ТУ 4212-122-13282997-2014 (количество по заказу)
3. ПДЭ-020 — Ех — ДИ — 160 — А0 — ТУ 4212-122-13282997-2014 (количество по заказу)
4. ПДЭ-020И — ДИ — 170 — А0 — ПО — ТУ 4212-122-13282997-2014 (количество по заказу)
5. Переходной штуцер ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5-ПКД (количество по заказу)
6. Коллектор КШ-1-М20×1,5 (количество по заказу)
7. Заглушка З-Н-М20×1,5 (количество по заказу)
8. Соединительный шланг ШЛ-В-М16×2-В-М20×1,5-1М (количество по заказу)
9. Переходной штуцер ПШ-Н-М20×1,5-В-Г1/4 (количество по заказу)
10. Фильтр БФ-2 (количество по заказу)
11. Сменный фильтрующий элемент для БФ-2 (количество по заказу)
12. Уплотнительное кольцо 005-008-19 (количество по заказу)
13. Уплотнительное кольцо 009-012-19 (количество по заказу)

ЭЛЕМЕР-КДМ-020

Калибратор давления малогабаритный

- Прецизионное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих СИ давления
- Сменные эталонные модули давления ПДЭ-020
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (1ExibIIBT6X)
- Измерение и воспроизведение сигнала 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Функция поверки датчиков давления
- Функция тестирования реле
- Встроенный Bluetooth модуль
- Запись результатов во встроенную память
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 62812-15, ТУ 4381-119-13282997-2015

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 62812-15
- Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.АД39.В.00092/25
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств № KZ67VEN00008499

Назначение

Калибраторы давления малогабаритные ЭЛЕМЕР-КДМ-020 предназначены для измерений давления, воспроизведения и измерений электрических сигналов силы постоянного тока, измерений сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020 (далее — ПДЭ) и приборов, использующих HART-протокол.

ЭЛЕМЕР-КДМ-020 применяются в качестве эталонного средства измерения при поверке рабочих средств измерения давления (цифровых преобразователей давления, стрелочных манометров), а также в качестве высокоточного рабочего средства измерения при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерения давления как в лабораторных и промышленных условиях, так и в полевых условиях.

Краткое описание

ЭЛЕМЕР-КДМ-020 — это многофункциональный микропроцессорный прибор, режимы работы которого задаются посредством мембранной клавиатуры или внешнего ПО. ЭЛЕМЕР-КДМ-020 позволяет производить поверку преобразователей давления, конфигурирование приборов, поддерживающих цифровой протокол HART, а также подстройку их цифро-аналоговых преобразователей и градуировку сенсоров.

- 1 канал измерения;
- 1 канал воспроизведения;
- Быстросъемное подключение преобразователей давления эталонных ПДЭ-020;
- 1 канал тестирования реле;
- Встроенный блок питания 24 В для поверяемого СИ;
- Функции HART-коммуникатора:
 - считывание измеренных значений;
 - конфигурирование преобразователей давления;
 - подстройка токового выхода;
 - градуировка сенсора;
- Взрывозащищенное исполнение: 1ExibIIBT6 X;
- OLED дисплей с регулировкой яркости;
- Звуковой сигнал при перегрузке в режиме калибровки/поверки преобразователей давления;
- Время установления рабочего режима — не более 1 мин;
- Сохранение результатов работы во встроенную память — 512 записей;
- Встроенный Bluetooth модуль (опция);
- USB-порт для связи с ПК;
- Внешнее ПО «APM КДМ» для ОС MS Windows;
- Внешнее ПО HARTConfig для ОС Android;



Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-020

- Напряжение питания:
 - =4,8...6 В (от встроенных аккумуляторов);
 - =12 В (от сетевого блока питания);
- Время автономной работы — до 9 часов;
- Масса — не более 1,5 кг.

Показатели надежности и гарантийный срок

- ЭЛЕМЕР-КДМ-020(Ex) соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (–20...+50 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - по степени защиты от попадания внутрь КДМ пыли и воды — IP54, согласно ГОСТ 14254-96;
- Средняя наработка на отказ — 100000 часов;
- Средний срок службы — 12 лет;
- Межповерочный интервал — 2 года;
- Гарантийный срок эксплуатации — 2 года (за исключением аккумуляторов).
- Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 1 год.

Варианты исполнения

Таблица 1

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	1ExibIIBT6 X	Ex

Метрологические характеристики

Таблица 2. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-КДМ-020 в режиме воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока

Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в н.у. при температуре (20±5) °С)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в пределах рабочих температур — –20...+50 °С)	
воспроизведений	измерений	воспроизведения	измерения	воспроизведения	измерения
0...25 мА	0...25 мА	±(10 ^{–4} × I + 1) мкА	±(10 ^{–4} × I + 1) мкА	±(2 × 10 ^{–4} × I + 2) мкА	±(2 × 10 ^{–4} × I + 2) мкА

Метрологические характеристики ПДЭ

Таблица 3. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	150 кПа	В, С
030		0...120 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
040		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
050		0...600 кПа	2 МПа	А0, А, В, С
060		0...2,5 МПа	6 МПа	А0, А, В, С
070		0...6 МПа	16 МПа	А0, А, В, С
080		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
110		0...6,3 кПа	100 кПа	А, В, С
120	Избыточное	0...16 кПа	100 кПа	А0, А, В, С
120Е		0...40 кПа	200 кПа	А0, А, В, С
130		0...100 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
140		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
150		0...600 кПа	1,6 (0,9*) МПа	А0, А, В, С
160		0...2,5 МПа	6 (4*) МПа	А0, А, В, С
170		0...6,0 МПа	16 (9*) МПа	А0, А, В, С
180		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
190		0...60 МПа	100 (90*) МПа	А0, А, В, С
190Е		0...100 МПа	120 МПа	А0, А, В, С
310	Избыточное-разрежение	–10...10 кПа	100 кПа	В, С
320		–40...40 кПа	200 кПа	А0, А, В, С
340		–100...160 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
350		–100...600 кПа	1,6 МПа	А0, А, В, С

Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности — С. Для моделей 170, 180 кислородного исполнения — В, С.
* — для моделей кислородного исполнения.

Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-020

Таблица 4. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ, % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{\text{ВМАС}} \geq 1 / 2$	$1 / 2 > P / P_{\text{ВМАС}} \geq 1 / 3$	$1 / 3 > P / P_{\text{ВМАС}}$
A0	$\pm 0,02 \times P / P_{\text{ВМАС}}$	$\pm 0,01$	
A	$\pm 0,03 \times P / P_{\text{ВМАС}}$		$\pm 0,01$
B	$\pm 0,05 \times P / P_{\text{ВМАС}}$		$\pm 0,015$
	$\pm 0,05^*$		
C	$\pm 0,1 \times P / P_{\text{ВМАС}}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАС}}$ — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.
* — для модели 010.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы абсолютного и избыточного давления	определяется моделью и классом точности ПДЭ	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 5

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120E, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190E, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18H10T, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L

Режимы работы ЭЛЕМЕР-КДМ-020

Режим поверки датчиков давления

Данный режим предназначен для проведения поверки (калибровки, градуировки) датчиков давления путем сравнения их показаний с показаниями ПДЭ. На дисплее КДМ отображаются текущие значения эталонного преобразователя давления, измеренное значение давления от поверяемого датчика давления, измеренное значение силы тока, результат сравнения показаний поверяемого и эталонного преобразователя. При необходимости результаты работы заносятся в архив для последующей обработки во внешнем ПО АРМ-КДМ-020 и вывода на печать протокола поверки.

Режим эмуляции тока

Данный режим предназначен для воспроизведения КДМ выходного сигнала силы постоянного тока, который может быть подан на вход поверяемого измерительного прибора с целью проверки точности проводимых им измерений, и проверки целостности линии связи с АСУ ТП.

В режиме эмуляции тока КДМ может быть использован для проведения:

- поверки;
- калибровки;
- градуировки и др.

Режим работы с приборами по HART-протоколу

Режим работы с приборами по HART-протоколу предназначен для чтения и установки параметров поверяемых приборов при работе КДМ с приборами, имеющими цифровой выходной сигнал на базе HART-протокола.

ЭЛЕМЕР-КДМ-020 позволяет:

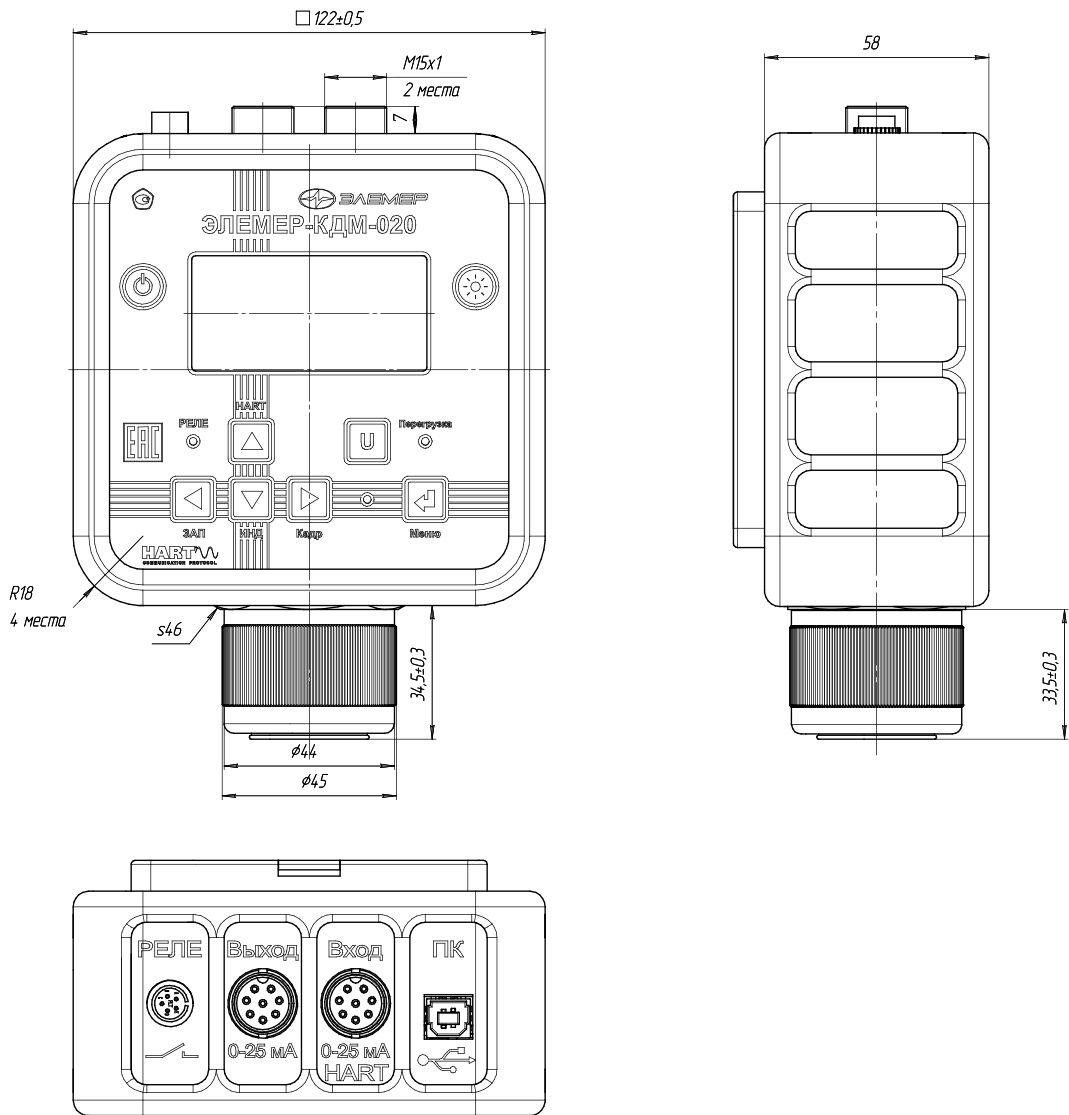
- Изменять единицы измерения давления и диапазон преобразования;
- Производить установку нуля датчика давления;
- Выполнять процедуру корректировки верхнего и нижнего выходного унифицированного сигнала 4...20 мА;
- Производить запись верхнего и нижнего предела измерений давления;
- Изменять короткий сетевой адрес прибора.

Соединительные кабели

Таблица 6

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внешнего блока питания)	КИ260I1	1 шт.
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внутреннего блока питания)	КИ260I2	1 шт.
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока.	КИ160	—
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления при тестировании реле	КТ1	1 шт.
Кабель USB A-B (для связи КДМ с ПК)	USB A-B	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовле-ния кабелей)	PLT168	—

Габаритные размеры



Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-020

Пример заказа

Часть 1 – Калибратор давления малогабаритный

ЭЛЕМЕР-КДМ-020	Ex	НБ15	КЕЙС	КИ160	ТУ
1	2	3	4	5	6

1. Тип прибора
 2. Вид исполнения (таблица 1):
 - «—» — общепромышленное
 - Ex — взрывозащищенное
 3. Дополнительное оборудование (опция)*:
 - НБ15
 - НБ17
 4. Кейс для транспортировки (опция) (индекс заказа — КЕЙС)
 5. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 6)
 6. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-119-13282997-2015)
- В базовый комплект поставки калибратора входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место КДМ» («АРМ КДМ»).

* — при выборе опции «НБ15», «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю 15" или 17") с установленным программным обеспечением «АРМ КДМ».

Часть 2 – Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020

ПДЭ-020	—	—	ДА	120	А	ПО	К1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020
2. Вид исполнения — общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ex), кислородное (индекс заказа — О2)
3. Обезжиривание* (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения) (индекс заказа — ОБ)
4. Код вида давления:
 - ДИ (избыточное)
 - ДА (абсолютное)
 - ДИВ (избыточное-разрежение)
5. Код модели (таблица 3)
6. Код класса точности (таблица 3, 4). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — К1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения.

Внимание!

Преобразователи давления с кодом исполнения «обезжиренное» не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом!

ПДЭ-020 применяется в качестве внешнего эталонного преобразователя давления.

Для удобства эксплуатации калибратора давления малогабаритного возможно применение следующих изделий, производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:

- задатчики давления (помпы, прессы);
- переходные штуцеры;
- шланги.

Для заказа необходимого оборудования нужно воспользоваться соответствующими формами заказа.

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КДМ-020 в комплекте с дополнительным оборудованием

ЭЛЕМЕР-КДМ-020 — Ex — ВТ — НБ15 — КЕЙС — КИ160 — ТУ 4381-119-13282997-2015

ПДЭ-020 — Ex — ДИ — 150 — А — ТУ 4212-122-13282997-2014 (количество по заказу)

Помпа «ЭЛЕМЕР-PV-60»

Переходной штуцер ПШ-Н-М20×1,5-В-Г1/4

ЭЛЕМЕР-КДМ-030

Калибратор давления малогабаритный

- Прецизионное средство измерений для поверки, калибровки и настройки рабочих СИ давления
- Встроенный эталонный модуль измерения давления
- Возможность подключения преобразователей давления эталонных ПДЭ-020, ПДЭ-020И
- Варианты исполнения: общепромышленное, Ex (1ExibIIBT6 Gb X)
- Измерение и воспроизведение сигнала 4...20 мА
- Поддержка протокола HART
- Функция поверки датчиков давления
- Функция тестирования реле
- Запись результатов во встроенную память
- Внесены в Госреестр средств измерений под №64695-16, ТУ 4381-135-13282997-2015



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 64695-16
- Сертификат соответствия техническому регламенту таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» № ЕАЭС RU C-RU.VH02.B.00775/22
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1014
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств № KZ67VEN00008499

Назначение

Калибраторы давления малогабаритные ЭЛЕМЕР-КДМ-030 предназначены для измерений давления, воспроизведения и измерений электрических сигналов силы постоянного тока, измерений сигналов преобразователей давления эталонных ПДЭ-020(И) (далее — ПДЭ) и приборов, использующих HART-протокол.

ЭЛЕМЕР-КДМ-030 применяются в качестве эталонного средства измерения при поверке рабочих средств измерения давления (цифровых преобразователей давления, стрелочных манометров), а также в качестве высокоточного рабочего средства измерения при калибровке, поверке и настройке рабочих средств измерения давления как в лабораторных и промышленных условиях, так и в полевых условиях.

Краткое описание

ЭЛЕМЕР-КДМ-030 — это многофункциональный микропроцессорный прибор, режимы работы которого задаются посредством мембранной клавиатуры или внешнего ПО. ЭЛЕМЕР-КДМ-030 позволяет производить поверку преобразователей давления, конфигурирование приборов, поддерживающих цифровой протокол HART, а также подстройку их цифро-аналоговых преобразователей и градуировку сенсоров.

- 1 канал измерения;
- 1 канал воспроизведения;
- Встроенный эталонный модуль измерения давления;
- Возможность подключения преобразователей давления эталонных ПДЭ-020, ПДЭ-020И;
- 1 канал тестирования реле;
- Встроенный блок питания =24 В для поверяемого СИ;
- Функции HART-коммуникатора:
 - считывание измеренных значений;
 - конфигурирование преобразователей давления;
 - подстройка токового выхода;
 - градуировка сенсора;
- Взрывозащищенное исполнение: 1ExibIIBT6 Gb X;
- ЖК дисплей с регулировкой яркости и контрастности;
- Звуковой сигнал при перегрузке в режиме калибровки/поверки преобразователей давления;
- Время установления рабочего режима — не более 1 мин.;
- Сохранение результатов работы во встроенную память — 512 записей;
- Встроенный Bluetooth модуль (опция);

Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-030

- USB-порт для связи с ПК;
- Внешнее ПО «АРМ КДМ» для ОС MS Windows;
- Внешнее ПО HARTConfig для ОС Android;
- Напряжение питания:
 - =4,8...6 В (от встроенных аккумуляторов);
 - =12 В (от сетевого блока питания);
- Время автономной работы — более 4 часов;
- Масса — не более 1,1 кг.

Показатели надежности и гарантийный срок

- ЭЛЕМЕР-КДМ-030(Ex) соответствуют:
 - по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения С4 (-20...+50 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - по степени защиты от попадания внутрь КДМ пыли и воды — IP54, согласно ГОСТ 14254-96.
- Средняя наработка на отказ — 100000 часов;
- Средний срок службы — 12 лет;
- Межповерочный интервал — 2 года;
- Гарантийный срок эксплуатации — 2 года (за исключением аккумуляторов).
- Гарантийный срок эксплуатации аккумуляторов — 1 год.

Варианты исполнения

Таблица 1

Варианты исполнения	Маркировка	Код при заказе
Общепромышленное	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	1ExibIIBT6GbX	Ex

Метрологические характеристики

Таблица 2. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-КДМ-030 в режиме воспроизведения и измерений электрических сигналов в виде силы постоянного тока

Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности (в н.у. при температуре (20±5) °С)		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (в пределах рабочих температур — -20...+50 °С)	
воспроизведений	измерений	воспроизведения	измерения	воспроизведения	измерения
0...25 мА	0...25 мА	±(10 ⁻⁴ × I + 1) мкА	±(10 ⁻⁴ × I + 1) мкА	±(2 × 10 ⁻⁴ × I + 2) мкА	±(2 × 10 ⁻⁴ × I + 2) мкА

Таблица 3. Основные метрологические характеристики КДМ со встроенным эталонным модулем измерения давления.

Шифр исполнения КДМ	Модель КДМ	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления, Р _в	Код класса точности
«ЭЛЕМЕР-КДМ-030», «ЭЛЕМЕР-КДМ-030Ex»	001	Без встроенного преобразователя давления		А, В, С
	050	Абсолютное	0...600 кПа	
	160	Избыточное	0...2,5 МПа	
	170	Избыточное	0...6,0 МПа	
	350	Избыточное-разрежение	-100...600 кПа	

Метрологические характеристики ПДЭ

Таблица 4. Код модели и класса точности

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
010	Абсолютное	0...10 кПа	150 кПа	В, С
030		0...120 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
040		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
050		0...600 кПа	2 МПа	А0, А, В, С
060		0...2,5 МПа	6 МПа	А0, А, В, С
070		0...6 МПа	16 МПа	А0, А, В, С
080		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
110		0...6,3 кПа	100 кПа	А, В, С
120	Избыточное	0...16 кПа	100 кПа	А0, А, В, С
120Е		0...40 кПа	200 кПа	А0, А, В, С
130		0...100 кПа	300 кПа	А0, А, В, С
140		0...250 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
150		0...600 кПа	1,6 (0,9*) МПа	А0, А, В, С
160		0...2,5 МПа	6 (4*) МПа	А0, А, В, С
170		0...6,0 МПа	16 (9*) МПа	А0, А, В, С
180		0...16 МПа	25 МПа	А0, А, В, С
190		0...60 МПа	100 (90*) МПа	А0, А, В, С
190Е		0...100 МПа	120 МПа	А0, А, В, С

Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-030

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений давления	Максимальное испытательное давление	Код класса точности
310	Избыточное-разрежение	–10...10 кПа	100 кПа	В, С
320		–40...40 кПа	200 кПа	А0, А, В, С
340		–100...160 кПа	1 МПа	А0, А, В, С
350		–100...600 кПа	1,6 МПа	А0, А, В, С

Для моделей 150, 160, 190, 350 кислородного исполнения код класса точности — С. Для моделей 170, 180 кислородного исполнения — В, С.

* — для моделей кислородного исполнения.

Таблица 5. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ , % (от верхнего предела измерений).

Код класса точности	Диапазон измерений давления		
	$1 \geq P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1/2$	$1/2 > P / P_{\text{ВМАХ}} \geq 1/3$	$1/3 > P / P_{\text{ВМАХ}}$
А0	$\pm 0,02 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$	$\pm 0,01$	
А	$\pm 0,03 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,01$
В	$\pm 0,05 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,015$
	$\pm 0,05^*$		
С	$\pm 0,1 \times P / P_{\text{ВМАХ}}$		$\pm 0,03$
	$\pm 0,1^*$		

$P_{\text{ВМАХ}}$ — верхний предел измерений ПДЭ, P — измеренное значение давления.

* — для модели 010.

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Рабочий эталон	Разряд	Нормативный документ
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы абсолютного и избыточного давления	определяется моделью и классом точности ПДЭ	Приказ Росстандарта №2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта от 06.12.2019 №2900

Материал деталей преобразователей, соприкасающихся с измеряемой средой

Таблица 6

Модель	Исполнение	Материал	
		мембраны	штуцера
010, 030, 040, 050, 060, 070, 080, 110, 120, 120Е, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 190Е, 310, 320, 340, 350	общепромышленное, взрывозащищенное обезжиренное	316L	12X18H10T, 316L
150, 160, 170, 180, 190, 350	кислородное	титановый сплав	12X18H10T, 316L

Режимы работы ЭЛЕМЕР-КДМ-030

Режим поверки датчиков давления

Данный режим предназначен для проведения поверки (калибровки, градуировки) датчиков давления путем сравнения их показаний с показаниями встроенного эталонного модуля измерения давления или внешнего подключенного преобразователя давления ПДЭ. На дисплее КДМ отображаются текущие значения эталонного значения давления, измеренное значение давления от поверяемого датчика давления, измеренное значение силы тока, результат сравнения показаний поверяемого и эталонного преобразователя. При необходимости результаты работы заносятся в архив для последующей обработки во внешнем ПО АРМ-КДМ-020 и вывода на печать протокола поверки.

Режим эмуляции тока

Данный режим предназначен для воспроизведения КДМ выходного сигнала силы постоянного тока, который может быть подан на вход поверяемого измерительного прибора с целью проверки точности проводимых им измерений, и проверки целостности линии связи с АСУ ТП.

В режиме эмуляции тока КДМ может быть использован для проведения:

- поверки;
- калибровки;
- градуировки и др.

Режим работы с приборами по HART-протоколу

Режим работы с приборами по HART-протоколу предназначен для чтения и установки параметров поверяемых приборов при работе КДМ с приборами, имеющими цифровой выходной сигнал на базе HART-протокола.

ЭЛЕМЕР-КДМ-030 позволяет:

- Изменять единицы измерения давления и диапазон преобразования;
- Производить установку нуля датчика давления;
- Выполнять процедуру корректировки верхнего и нижнего выходного унифицированного сигнала 4...20 мА;
- Производить запись верхнего и нижнего предела измерений давления;
- Изменять короткий сетевой адрес прибора.

Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-030

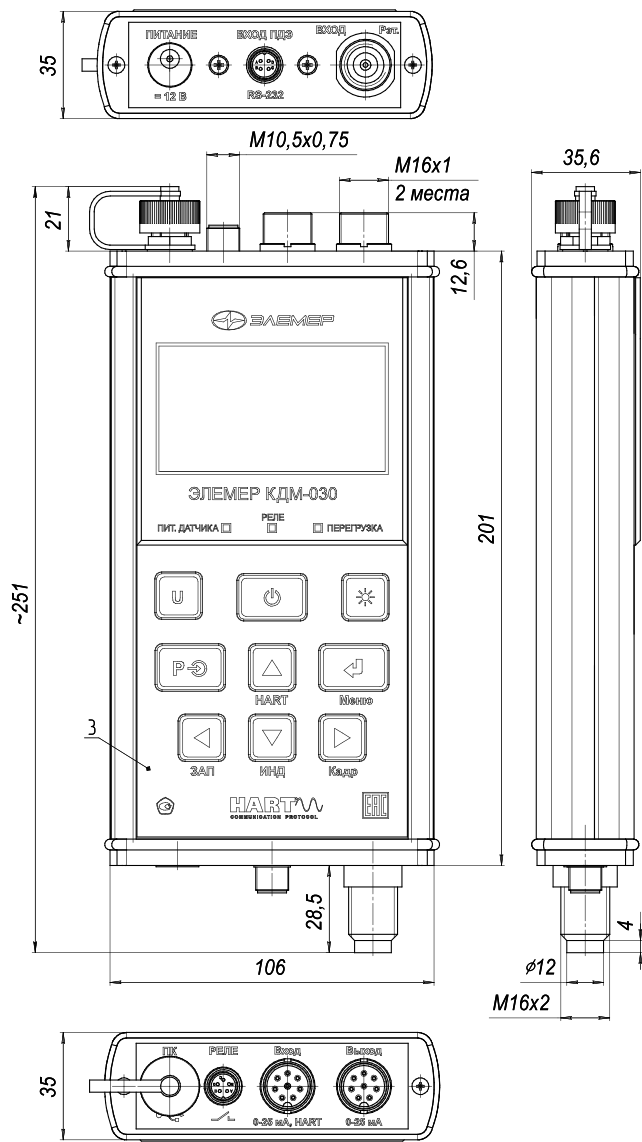
Соединительные кабели и дополнительные элементы комплектации «ЭЛЕМЕР-КДМ-030»

Таблица 7

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внешнего блока питания)	КИ260I1	1 шт.
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигнала в виде силы постоянного тока (с применением внутреннего блока питания)	КИ260I2	1 шт.
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления по 2-х, 3-х, 4-х проводной схеме для измерения и воспроизведения сигналов в виде силы постоянного тока	КИ160	—
Кабель для подключения «ЭЛЕМЕР-КДМ-030» к ПДЭ-020	K1	1 шт.
Кабель для подключения КДМ к преобразователям давления при тестировании реле	КТ1	1 шт.
Кабель mini-USB (для связи КДМ с ПК)	mini-USB	1 шт.
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	PLT168	—
Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	5 шт.*
Шланг для присоединения КДМ к помпам ЭЛЕМЕР-PV-10, ЭЛЕМЕР-PV-25, ЭЛЕМЕР-PV-40, ЭЛЕМЕР-PV-60*	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
Переходной штуцер для присоединения КДМ к источникам давления, имеющим внутреннюю резьбу M20×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M16×2-КДМ	—

* — кроме модели 001 (без встроенного преобразователя давления).

Габаритные размеры



Калибратор давления малогабаритный ЭЛЕМЕР-КДМ-030

Пример заказа

Часть 1 – Калибратор давления малогабаритный

ЭЛЕМЕР-КДМ-030	Ex	160	A	НБ15	КЕЙС	КИ160	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8

1. Тип прибора
2. Вид исполнения (таблица 1):
 - «—» — общепромышленное
 - Ex — взрывозащищенное
3. Индекс модели (таблица 3, 4)
4. Код класса точности (таблица 3)
5. Дополнительное оборудование (опция)*:
 - НБ15
 - НБ17
6. Кейс для транспортировки (опция) (индекс заказа — КЕЙС)
7. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 7)
8. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-135-13282997-2015)

В базовый комплект поставки калибратора входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место КДМ» («АРМ КДМ»).

* — При выборе опции «НБ15», «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю 15" или 17") с установленным программным обеспечением «АРМ КДМ».

Часть 2 – Преобразователь давления эталонный ПДЭ-020

ПДЭ-020И	—	—	ДА	120	A	ПО	K1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора: ПДЭ-020, ПДЭ-020И (с индикацией)
2. Вид исполнения — общепромышленное (индекс заказа — «—»), взрывозащищенное (индекс заказа — Ex, только для ПДЭ-020), кислородное (индекс заказа — O2)
3. Обезжиривание* (опция, только для общепромышленного и взрывозащищенного вида исполнения) (индекс заказа — ОБ)
4. Код вида давления:
 - ДИ (избыточное)
 - ДА (абсолютное)
 - ДИВ (избыточное-разрежение)
5. Код модели (таблица 3, 4)
6. Код класса точности (таблица 3, 4). Базовое исполнение — класс С
7. Модуль интерфейсный МИГР-05U-2 для подключения к ПК с бесплатным программным обеспечением «АРМ ПДЭ» (опция, индекс заказа — ПО)
8. Кабель интерфейсный для подключения к ИКСУ-260, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ПКД-160, ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (опция, индекс заказа — K1)
9. Обозначение технических условий (ТУ 4212-122-13282997-2014)

Зарядное устройство для ПДЭ-020И входит в базовую комплектацию.

* — преобразователи давления эталонные с кодом исполнения ОБ (Обезжиренное) предназначены только для поверки и калибровки СИД кислородного исполнения.

Внимание!

Преобразователи давления с кодом исполнения «обезжиренное» не относятся к кислородному оборудованию и не предназначены для работы с газообразным кислородом и обогащенным кислородом воздухом!

ПДЭ-020 применяется в качестве внешнего эталонного преобразователя давления.

Для удобства эксплуатации калибратора давления малогабаритного возможно применение следующих изделий, производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:

- задатчики давления (помпы, прессы);
- переходные штуцеры;
- шланги.

Для заказа необходимого оборудования нужно воспользоваться соответствующими формами заказа.

Пример заказа ЭЛЕМЕР-КДМ-030 в комплекте с дополнительным оборудованием

ЭЛЕМЕР-КДМ-030 — Ex — ВТ — НБ15 — КЕЙС — КИ160 — ТУ 4381-135-13282997-2015

ПДЭ-020 — Ex — ДИ — 150 — А — ТУ 4212-122-13282997-2014 (количество по заказу)

Помпа «ЭЛЕМЕР-PV-60»

Переходной штуцер ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/4

ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Лабораторный автоматический калибратор давления

- Прецизионное средство воспроизведения и измерения давления
- Воспроизведение абсолютного, избыточного давления и давления-разрежения
- 1 или 2 диапазона измерения давления
- Цветной сенсорный экран
- 4 измерительных канала (для ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ)
- Автоматизированный процесс поверки датчиков давления (для ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ)
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 64273-16, ТУ 4381-130-13282997-2015

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерения № 64273-16
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 1005
- Узбекистан. Сертификат утвержденного типа средств измерений № 02-2.0461



Назначение

Автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К предназначен для прецизионного автоматического воспроизведения и измерения избыточного и абсолютного давления, давления-разрежения. Применяется в качестве рабочего эталона при поверке, калибровке и градуировке датчиков давления, манометров и реле давления.

Опционально оснащается 4-канальным измерительным модулем для рабочих СИ (ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ). Позволяет автоматизировать процесс одновременной поверки до 4-х датчиков давления с выдачей протоколов поверки.

Краткое описание

Для работы калибраторов ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И) необходим компрессор (или баллон со сжатым газом) и вакуумный насос (для ДА и ДИВ моделей). Давление на входе калибратора через систему пневмонакопителей и быстродействующих отсекающих клапанов поступает на выход калибратора. Давление на выходе измеряется эталонными модулями давления, передающими эталонное значение давления в электронный блок управления (ЭБУ) пневматической системой. ЭБУ рассчитывает алгоритм работы клапанов, пропускающих входное давление в накопители, и клапанов, стравливающих давление в атмосферу. ЭБУ непрерывно контролирует выходное давление и осуществляет управление клапанами, что позволяет реализовать плавный выход на заданное значение давления.

При наличии измерительного модуля (модификация ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ) калибратор по достижении стабилизированного давления осуществляет измерение сигналов рабочих СИ, сличение их показаний с эталонным значением давления, расчет погрешности и вывод заключения о соответствии заявленному классу допуска.

- Встроенные эталонные модули давления;
- Наличие барометрического модуля (опция);
- Диапазоны воспроизведения и измерений давления:
 - 0...2,5 МПа (ДА);
 - 0...10 МПа (ДИ);
 - -0,1...2,5 МПа (ДИВ);
- Единицы измерений давления — кПа, МПа, бар, кгс/см², кгс/м², мм рт.ст., psi;
- Предел основной приведенной погрешности воспроизведения давления — до 0,01% (определяется встроенными эталонными модулями давления);
- Нестабильность поддержания давления — за 1 мин не превышает $\pm 0,005$ % от верхнего предела измерений диапазона №1 (P_{B1});
- Время стабилизации давления, не более:
 - 60 с — при повышении давления;
 - 90 с — при понижении давления;
 - 120 с — для исполнений со встроенным источником давления (разрежения);
- Цветной сенсорный экран 800×480 dpi с LED-подсветкой;
- Возможность подключения к калибратору беспроводного комплекта клавиатуры и мыши;

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

- Дополнительные возможности модификации ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ:
 - 4 измерительных канала (унифицированные сигналы мА, мВ, В);
 - Встроенные блоки питания =24В для измерительных каналов;
 - Поддержка HART-протокола (конфигурирование, подстройка и градуировка датчиков давления);
 - Возможность реализации автоматизированных алгоритмов поверки датчиков давления с выдачей протоколов;
- Внешнее ПО АРМ-АКД;
- Напряжение питания — ~187...242 В, (50 ±1) Гц;
- Габаритные размеры, мм, не более:
 - длина — 470;
 - ширина — 410;
 - высота — 200;
- Масса, кг, не более:
 - Для моделей х3х, х5х — 14;
 - Для моделей х6х, х7х — 17.

Показатели надежности и гарантийный срок

- ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И) соответствуют:
 - По устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В1 (+10...+35 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
 - По степени защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды — IP20, согласно ГОСТ 14254-96;
- Средняя наработка на отказ — 100000 часов;
- Средний срок службы — 12 лет;
- Межповерочный интервал — 1 год;
- Гарантийный срок эксплуатации — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Модельный ряд ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Код модели	Вид измеряемого давления	Диапазон измерений № 1	Диапазон измерений № 2	Индекс модели (код класса точности)
031	абсолютное	0...120 кПа	—	A0, A, B
131	избыточное	0...100 кПа	—	A, B
132	избыточное	0...100 кПа	0...25 кПа	A, B
151	избыточное	0...600 кПа	—	A, B
161	избыточное	0...2,5 МПа	—	A0, A, B
162	избыточное	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	A0, A, B
171	избыточное	0...6,0 МПа	—	A0, A, B
172	избыточное	0...6,0 МПа	0...2,5 МПа	A0, A, B
171E	избыточное	0...10 МПа	—	A0, A, B
172E	избыточное	0...10 МПа	0...2,5 МПа	A0, A, B
321	избыточное-разрежение	-10...10 кПа	—	A, B
351	избыточное-разрежение	-100...600 кПа	—	A, B
352	избыточное-разрежение	-100...600 кПа	-100...160 кПа	A, B
851	абсолютное	0...600 кПа	—	A0, A, B
	избыточное-разрежение	-100...600 кПа		
852	абсолютное	0...600 кПа	0...250 кПа	A0, A, B
	избыточное-разрежение	-100...600 кПа	-100...160 кПа	
861	абсолютное	0...2,5 МПа	—	A0, A, B
	избыточное-разрежение	-0,1...2,5 МПа		
862	абсолютное	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	A0, A, B
	избыточное-разрежение	-0,1...2,5 МПа	-0,1...0,6 МПа	

* — по согласованию возможно изготовление АКД-12К с другим диапазоном № 2 (только для индексов модели A и B).

Таблица 2. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Код модели	Диапазон измерений № 1 (поддиапазон измерений давления)	Диапазон измерений № 2 (поддиапазон измерений давления)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
			Индекс модели		
			A0	A	B
031	0...120 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...48 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	48...120 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
131	0...40 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	40...100 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Код модели	Диапазон измерений № 1 (поддиапазон измерений давления)	Диапазон измерений № 2 (поддиапазон измерений давления)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности		
			Индекс модели		
			A0	A	B
132	0...40 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	—	0...25 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	40...100 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
151	0...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
161	0...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
162	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...1 МПа	0...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...0,6 МПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
171	0...6,0 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...2,4 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	2,4...6,0 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
172	0...6,0 МПа	0...2,5 МПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...2,4 МПа	0...1 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	2,4...6,0 МПа	1...2,5 МПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
171E	0...10 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...4 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	4...10 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
172E	0...10 МПа	0...2,5 МПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...4 МПа	0...1 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	4...10 МПа	1...2,5 МПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
321	-10...10 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P_B$	$\pm 0,00050 \times P_B$
351	-100...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
352	—	-100...-64 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-100...240 кПа	-64...64 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	64...160 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
851	0...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-100...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	-100...240 кПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
852	0...600 кПа	0...250 кПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...240 кПа	0...100 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	100...250 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-100...600 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	—	-100...-64 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-100...240 кПа	-64...64 кПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	240...600 кПа	64...160 кПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
861	0...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-0,1...2,5 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	-0,1...1 МПа	—	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	—	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
862	0...2,5 МПа	0...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	0...1 МПа	0...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...0,6 МПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $
	-0,1...2,5 МПа	-0,1...0,6 МПа	$\pm 0,0001 \times P_B$	—	—
	-0,1...1 МПа	-0,1...0,24 МПа	—	$\pm 0,0001 \times P_B$	$\pm 0,0002 \times P_B$
	1...2,5 МПа	0,24...0,6 МПа	—	$\pm 0,00025 \times P $	$\pm 0,00050 \times P $

P_B — верхний предел измерений диапазона № 1 или № 2. P — измеренное значение давления.

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Таблица 3. Основные метрологические характеристики измерительного модуля ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Ток	0...25 мА	$\pm(10^{-4} \times I + 1) \text{ мкА}$
Напряжение	0...100 мВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times U + 3) \text{ мкВ}$
	0...1 В	$\pm(10^{-4} \times U + 0,03) \text{ мВ}$
	0...10 В	$\pm(10^{-4} \times U + 0,3) \text{ мВ}$

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

Таблица 4

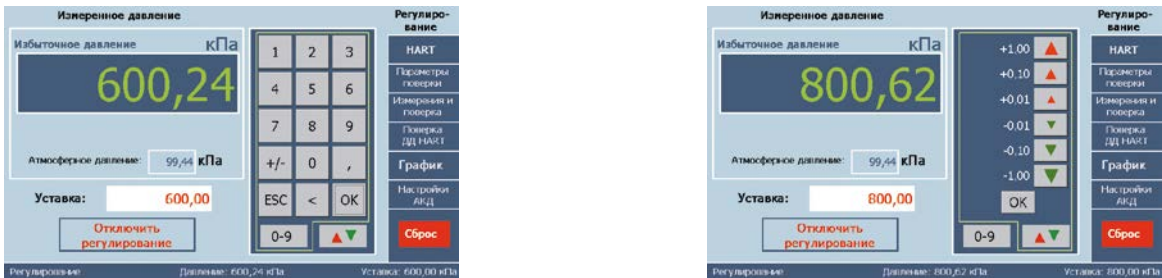
Рабочий эталон	Разряд	Нормативный документ.
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы давления	определяется моделью и классом точности АКД	Приказ Росстандарта № 2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019

Режимы работы ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ

Режим работы «Регулирование»

Режим предназначен для прецизионного воспроизведения и измерения эталонного значения давления.

Примеры экранных форм режима «Регулирование»



Режим работы «HART»

Данный режим работы предназначен для работы с преобразователями давления, поддерживающими обмен по цифровому протоколу HART. Пользователю доступны следующие функции:

- Конфигурирование датчиков давления;
- Установка нуля преобразователя;
- Проверка и корректировка верхнего и нижнего предела выходного унифицированного сигнала 4...20 мА;
- Запись верхнего и нижнего предела измерений давления (подстройка сенсора);
- Поверка датчиков давления по цифровому протоколу HART.

Примеры экранных форм режима работы «HART»



Режим работы «Поверка»

Данный режим предназначен для автоматизированного процесса поверки датчиков давления и ЭКМ. Пользователь вводит в ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ условия поверки, ФИО поверителя, параметры поверяемых СИ, их классы точности и ряд нагружения. В ПО имеется возможность сохранения и загрузки большинства настроек в виде «проектов поверки». При подключении датчиков давления с поддержкой цифрового протокола HART, параметры поверяемых СИ автоматически считываются из поверяемых приборов.

Калибратор давления, в соответствии с «проектом поверки», производит автоматизированное изменение давления согласно ряду нагружения, с отслеживанием дрейфов и показаний датчиков давления, расчетом погрешности и формированием протокола поверки. Сформированный протокол поверки может быть перенесен на ПК через USB-накопитель или посредством прямого подключения.

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Примеры экранных форм настройки параметров режима «Поверка»



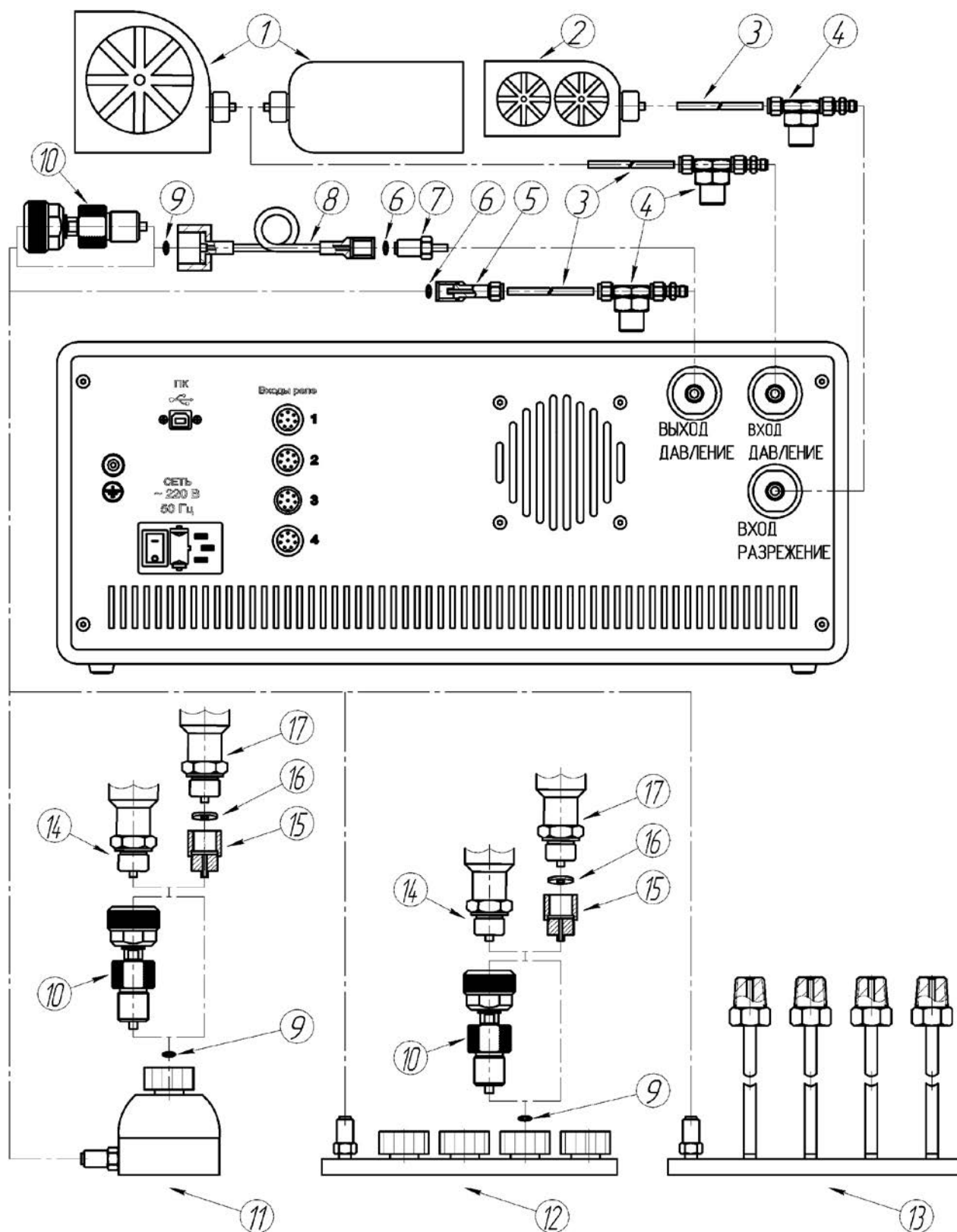
Примеры экранных форм выполнения автоматической поверки СИ давления



Соединительные кабели для «ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ»

Таблица 5

Назначение кабеля	Кол-во в базовом комплекте поставки	Код при доп. заказе
Кабель для питания и измерения сигнала преобразователей давления с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	4	КИ №08 I2
Кабель для измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 0...5 мА, 4...20 мА	1	КИ №05 I1
Кабель для измерения напряжения 0...100 мВ	—	КИ №06 U1
Кабель для измерения напряжения 0...1, 0...10 В	—	КИ №07 U2
Кабель для подключения преобразователей давления при тестировании реле	1	КТ2
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей)	—	PLT168
Кабель USB A-B (для связи ЭЛЕМЕР-АКД-12К с ПК)	1	—



Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Описание позиций для схемы пневматических соединений «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»

Таблица 6

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе
1	Внешний источник давления	Таблица 7
2	Вакуумный насос	Таблица 7
3	Трубка пластиковая, Ø6 мм, длиной L метров (до 600 кПа)	ТП-6-L
	Трубка медная, Ø6 мм, длиной L метров (свыше 600 кПа)	ТМ-6-L
4	Фильтр для присоединения к трубке Ø6 мм	БФ-1-Т-6
	Сменный фильтрующий элемент для БФ-1-Т-6	ЭФ-БФ-1
5	Переходной штуцер для присоединения ГШ-4-M20×1,5; ЛШ-4-M20×1,5; ГФ-4-K1/4; Б-1-M20×1,5 (таблица 8)	ПШ-В-M16x2-T-6
6	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19
7	Переходной штуцер для присоединения шланга с накидной гайкой M16×2 (позиция 8)	ПШ-Н-M16x2-Н-T-6
8	Соединительный шланг, 1 м. Для присоединения ГШ-4-M20×1,5; ЛШ-4-M20×1,5; ГФ-4-K1/4; Б-1-M20×1,5 (таблица 8).	ШЛ-В-M16x2-B-M16x2-1M
	Соединительный шланг, 1 м. Для присоединения КШП-4-M20×1,5; КШ-4-M20×1,5; КШ-2-M20×1,5; КШ-1-M20×1,5 (таблица 8)	ШЛ-В-M16x2-B-20x1,5-1M
9	Уплотнительное кольцо 005-008-19 (при применении шланга ШЛ-В-M16×2-B-M16×2-1M)	Кольцо 005-008-19
	Уплотнительное кольцо 009-012-19 (при применении шланга ШЛ-В-M16×2-B-20×1,5-1M)	Кольцо 009-012-19
10	Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20×1,5 (при применении шланга ШЛ-В-M16×2-B-20×1,5-1M)	БФ-2
	Сменный фильтрующий элемент для БФ-2	ЭФ-БФ-2
11	Устройства для присоединения 1-го датчика с внешней резьбой M20×1,5 (КШ-1-M20×1,5; Б-1-M20×1,5)	Таблица 8
12	Устройства для присоединения 2-х или 4-х датчиков с внешней резьбой M20×1,5 (КШП-4-M20×1,5; КШ-4-M20×1,5; КШ-2-M20×1,5; ГШ-4-M20×1,5; ЛШ-4-M20×1,5)	Таблица 8
13	Гребенка для фланцевого присоединения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4"	ГФ-4-K1/4
14	Поверяемый датчик давления с наружной резьбой M20×1,5	—
15	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 9
16	Уплотнение	Таблица 11
17	Поверяемый датчик давления с резьбой, отличающейся от наружной резьбы M20×1,5	—

Внешние источники давления

Таблица 7

Код при заказе	Описание
Б20	Баллон 20 л х 30 МПа. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
КМС	Компрессорная министанция 20 МПа, 220 В (для заправки баллона Б20). Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к баллону «Б20»
ПКМС	Переносная компрессорная министанция 20 МПа, 220 В. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
ВН	Вакуумный насос. Поставляется в комплекте со шлангом и переходником для подключения к «ЭЛЕМЕР-АКД-12К»
АИД	Автоматический источник давления 4 МПа

Гребёнки, коллектора, блоки и самоуплотняющиеся быстрогайки

Таблица 8

Описание	Код при заказе	Внешний вид
Коллектор для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШП-4-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-4-M20×1,5	

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Описание	Код при заказе	Внешний вид
Коллектор для штуцерного подключения 2-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-2-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	КШ-1-M20×1,5	
Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	
Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков давления с наружной резьбой M20×1,5	ЛШ-4-M20×1,5	
Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K¼"	ГФ-4-K1/4	
Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	
Заглушки для гребенки ГШ	З-Н-M20×1,5	
Заглушки для гребенки ГФ	З-В-K1/4	

Переходные штуцеры

Таблица 9

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная M20×1,5	внутренняя G1/8"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G¼"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/4	
наружная M20×1,5	внутренняя G3/8"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G3/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G½"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/2	
наружная M20×1,5	внутренняя G1"»	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1	
наружная M20×1,5	внутренняя M10×1	ПШ-Н-M20×1,5-B-M10×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1	ПШ-Н-M20×1,5-B-M12×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M12×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M14×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M14×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M16×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M16×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M24×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M24×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M39×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M39×1,5	

Лабораторный автоматический калибратор давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И)

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная М20×1,5	внутренняя К1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-К1/8	
наружная М20×1,5	внутренняя К¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-К1/4	
наружная М20×1,5	внутренняя К¾" (¾"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-К3/8	
наружная М20×1,5	внутренняя К½" (½"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-В-К1/2	
наружная М20×1,5	наружная G1/8"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/8	
наружная М20×1,5	наружная G¼"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/4	
наружная М20×1,5	наружная G½"	ПШ-Н-М20×1,5-Н-G1/2	
наружная М20×1,5	наружная М10×1	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М10×1	
наружная М20×1,5	наружная М12×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М12×1,5	
наружная М20×1,5	наружная М20×1,5	ПШ-Н-М20×1,5-Н-М20×1,5	
наружная М20×1,5	наружная К1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-К1/8	
наружная М20×1,5	наружная К¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-К1/4	
наружная М20×1,5	наружная К½" (½"NPT)	ПШ-Н-М20×1,5-Н-К1/2	
наружная М16×2	наружная М20×1,5	ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5	

Соединительные шланги

Таблица 10

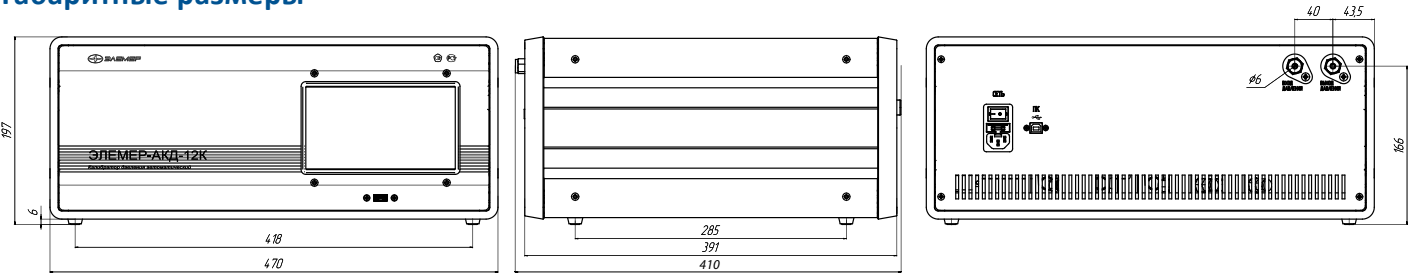
Резьбовое соединение		Длина, м	Код при заказе
накидная гайка М16×2	накидная гайка G1/4"	1	ШЛ-В-М16×2-В-G1/4-1М
накидная гайка М16×2	накидная гайка М16×2	1	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-1М
накидная гайка М16×2	накидная гайка М16×2	2	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-2М
накидная гайка М16×2	накидная гайка М20×1,5	1	ШЛ-В-М16×2-В-М20×1,5-1М
накидная гайка М16×2	накидная гайка М20×1,5	2	ШЛ-В-М16×2-В-М20×1,5-2М
накидная гайка М20×1,5	накидная гайка М20×1,5	1	ШЛ-В-М20×1,5-В-М20×1,5-1М
накидная гайка М20×1,5	накидная гайка М20×1,5	2	ШЛ-В-М20×1,5-В-М20×1,5-2М
накидная гайка М16×2	2 накидных гайки М20×1,5	1	ШЛ-В-М16×2-ДД-В-М20×1,5

Уплотнения

Таблица 11

Материал	Для резьбовых соединений		Код при заказе
	При уплотнении внутри соединения	При уплотнении снаружи соединения	
Резинометаллическая шайба	G1/8", М10	—	ПР-7,5-РМ
Резинометаллическая шайба	G¼", М12, М14	—	ПР-10-РМ
Резинометаллическая шайба	G¾", М16, М20	—	ПР-14-РМ
Фторопласт Ф-4УВ15	М20, G½"	—	Т1Ф
медь М1	М20, G½"	—	Т1М
Резинометаллическая шайба	G½"	G1/8"	ПР-18-РМ
Резинометаллическая шайба	—	G¼"	ПР-21-РМ
Резиновое кольцо	М16	—	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73
Резиновое кольцо	М20	—	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73

Габаритные размеры



Пример заказа

Часть 1. ЭЛЕМЕР-АКД-12К

ЭЛЕМЕР-АКД-12К	И	—	862	А	—	НБ17	КИ №05 I1	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1. Тип прибора
2. Модификация:
 - «—» — без блока измерения сигналов
 - И — с блоком измерения сигналов*
3. Встроенный модуль измерения напряжения (опция, указывается только для модификации И): МН
4. Код модели (таблица 1).
5. Индекс модели (таблица 1, 2):
 - А0
 - А
 - В (базовое исполнение)
6. Код встроенного источника давления (опция, кроме моделей 171, 172, 171Е, 172Е, 861, 862) (индекс заказа — ВИД)
7. Ноутбук (опция)*:
 - НБ15
 - НБ17
8. Наличие дополнительных кабелей (опция — таблица 5)
9. Обозначение технических условий ТУ (ТУ 4381-130-13282997-2015)

* — в базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место АКД-12» («АРМ АКД-12»).
При выборе опции «НБ15» или «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 15" или 17") с установленным программным обеспечением.

Часть 2. Дополнительные монтажные элементы

Для удобства эксплуатации калибратора давления автоматического ЭЛЕМЕР-АКД-12К возможно применение следующих изделий, производства ООО НПП «ЭЛЕМЕР»:

- дополнительные кабели (только для модификации «И» — таблица 5);
- источники давления (таблица 7);
- средства присоединения датчиков давления (таблица 5);
- соединительные шланги и трубки (таблицы 6, 10);
- переходные штуцеры (таблица 9);
- уплотнения (таблица 11).

Для заказа необходимого оборудования нужно воспользоваться соответствующими формами заказа.

Пример заказа ЭЛЕМЕР-АКД-12К в комплекте с дополнительным оборудованием

1. ЭЛЕМЕР-АКД-12К — И — 862 — А — НБ17 — ТУ 4381-130-13282997-2015
2. Автоматический источник давления ЭЛЕМЕР-АИД-40
3. Вакуумный насос ВН
4. Трубка ТМ-6-3м
5. Трубка ТП-6-3м
6. Трубка ТМ-6-2м
7. Фильтр БФ-1-Т-6 3 шт.
8. Фильтрующий элемент ЭФ-БФ-1 (количество по заказу)
9. Переходной штуцер ПШ-Н-М16×2-Т-6
10. Уплотнительное кольцо 005-008-19 (количество по заказу)
11. Гребенка ГШ-4-М20×1,5
12. Заглушка З-Н-М20×1,5 (количество по заказу)
13. Уплотнительное кольцо 009-012-19 (количество по заказу)
14. Переходной штуцер ПШ-Н-М20×1,5-В-Г1/4 (количество по заказу)
15. Уплотнение ПР-10-РМ (количество по заказу)

ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Манометр цифровой эталонный

- Прецизионное средство измерения давления
- 1 или 2 диапазона измерения давления
- цветной сенсорный экран
- 4 измерительных канала (для ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И)
- Автоматизированный процесс поверки датчиков давления (для ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И)
- Внесены в Госреестр средств измерений под № 73547-18, ТУ 26.51.52-176-13282997-2018



Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 73547-18

Назначение

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 предназначен для измерений абсолютного давления, избыточного давления и давления-разрежения. Применяется в качестве рабочего эталона при поверке, калибровке и градуировке датчиков давления, манометров и реле давления.

Опционально оснащается 4-х канальным измерительным модулем для рабочих СИ (ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И). Позволяет автоматизировать процесс одновременной поверки до 4-х датчиков давления с выдачей протокола поверки.

Краткое описание

Принцип действия ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 в режиме измерений давления основан на использовании зависимости между измеряемым давлением на входе ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 и упругой деформацией первичных преобразователей встроенных модулей давления. Электронное устройство модуля преобразует сигнал от первичного преобразователя в цифровой сигнал давления. Цифровой сигнал поступает на плату сопряжения и питания, а затем в одноплатный компьютер и отображается на сенсорном экране.

Наличие измерительного модуля (модификация ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И) позволяет осуществлять измерение сигналов рабочих СИ, сличение их показаний с эталонным значением давления, расчёт погрешности и вывод заключения о соответствии заявленному классу допуска.

- Встроенные эталонные модули давления;
- Возможность подключения внешнего преобразователя давления эталонного ПДЭ-020, ПДЭ-020И;
- Диапазоны измерений:
 - 0...16 МПа (ДА);
 - 0...16 МПа (ДИ);
 - -0,1...16 МПа (ДИВ);
- Единицы измерений давления - кПа, МПа, бар, кгс/см², кгс/м², мм рт.ст., мм вод.ст, psi;
- Барометрический модуль;
- Встроенный компьютер с цветным сенсорным экраном (отображение измеренных значений давления, выходных сигналов поверяемых датчиков давления, информации о датчиках давления; ввод и отображение параметров поверки, служебной системной информации; настройка самого ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040; проведение поверки и подстройки датчиков давления (для модификации с измерительным модулем));
- Возможность подключения к калибратору беспроводного комплекта клавиатуры и мыши;
- Дополнительные возможности модификации ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И:
 - 4 измерительных канала (унифицированные сигналы мА, мВ, В);
 - Встроенные блоки питания 24В для измерительных каналов;
 - Поддержка HART протокола (конфигурирование, подстройка и градуировка датчиков давления);
 - Автоматизация алгоритмов поверки датчиков давления с выдачей протоколов;

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

- Внешнее ПО АРМ-МЦЭ;
- Напряжение питания ~220±4,4 В;
- Потребляемая мощность – не более 35 ВА;
- Габаритные размеры, мм, не более:
 - Длина — 410;
 - Ширина — 430;
 - Высота — 190;
- Масса, кг, не более — 9,5.

Показатели надежности, гарантийный срок

ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И) соответствует:

- по устойчивости к климатическим воздействиям — группе исполнения В4 (+5...+50 °С), согласно ГОСТ Р 52931-2008;
- по степени защиты от попадания внутрь твёрдых тел, пыли и воды — IP20, согласно ГОСТ 14254-2015Ж;

Средняя наработка на отказ — 100000 часов;

Средний срок службы — 12 лет;

Гарантийный срок эксплуатации — 1 год;

Поверка

Поверка ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И) осуществляется согласно НКГЖ.406233.069МП «Манометры цифровые эталонные «ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040». Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 17.09.2018 г.

Межповерочный интервал — 1 год.

Метрологические характеристики

Таблица 1. Верхние пределы измерений (диапазоны, поддиапазоны измерений)

Вид измеряемого давления	Код модели	Номер встроенного модуля давления	Номер верхнего предела (диапазона) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений					
			1	2	3	4	5	6
Абсолютное*	010	1	10 кПа	—	—	—	—	—
	030	1	120 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	031	1	120 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
		2	10 кПа	—	—	—	—	—
	040	1	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа
	043	1	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа
		2	120 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	050	1	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
	053	1	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
		2	120 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	054	1	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
		2	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа
	060	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	064	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
		2	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа
	065	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
		2	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
	070	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
	075	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
		2	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа
	076	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
		2	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	080	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
	086	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
		2	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	087	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
		2	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа
Избыточное*	110	1	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа
	120	1	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа
	121	1	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа
		2	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа
	130	1	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	131	1	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
		2	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа
	132	1	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
		2	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа
	140	1	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа
	142	1	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа
		2	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Вид измеряемого давления	Код модели	Номер встроенного модуля давления	Номер верхнего предела (диапазона) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений					
			1	2	3	4	5	6
Избыточное*	143	1	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа
		2	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	150	1	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа
	153	1	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа
		2	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа
	154	1	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа
		2	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа
	160	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	164	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
		2	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа
	165	1	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
		2	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа
	170	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа
	175	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа
		2	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа
	176	1	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа
		2	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	180	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
	186	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
		2	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа
	187	1	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа
		2	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа
Избыточное-разрежение**	310	1	-10 кПа	-6,3 кПа	-4,0 кПа	-2,5 кПа	-1,6 кПа	-1,0 кПа
			+10 кПа	+6,3 кПа	+4,0 кПа	+2,5 кПа	+1,6 кПа	+1,0 кПа
	320	1	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа	-10 кПа	-6,3 кПа	-4,0 кПа
			+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа	+10 кПа	+6,3 кПа	+4,0 кПа
	321	1	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа	-10 кПа	-6,3 кПа	-4,0 кПа
			+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа	+10 кПа	+6,3 кПа	+4,0 кПа
		2	-10 кПа	-6,3 кПа	-4,0 кПа	-2,5 кПа	-1,6 кПа	-1,0 кПа
			+10 кПа	+6,3 кПа	+4,0 кПа	+2,5 кПа	+1,6 кПа	+1,0 кПа
	340	1	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
	342	1	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
		2	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа	-10 кПа	-6,3 кПа	-4,0 кПа
			+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа	+10 кПа	+6,3 кПа	+4,0 кПа
	350	1	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
	354	1	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
		2	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
	360	1	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
	364	1	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
		2	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
	365	1	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
		2	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
Избыточное-разрежение**/абсолютное*	840	1	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
			/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/60 кПа	/40 кПа	/25 кПа
	850	1	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
			/600 кПа	/400 кПа	/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/60 кПа
	854	1	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
		2	/600 кПа	/400 кПа	/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/60 кПа
			-100 кПа	-100 кПа	-63 кПа	-40 кПа	-25 кПа	-16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
			/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/63 кПа	/40 кПа	/25 кПа

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Вид измеряемого давления	Код модели	Номер встроенного модуля давления	Номер верхнего предела (диапазона) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений					
			1	2	3	4	5	6
Избыточное-разрежение**/абсолютное*	860	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
			/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа	/0,4 МПа	/0,25 МПа
	864	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
			/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа	/0,4 МПа	/0,25 МПа
		2	−100 кПа	−100 кПа	−63 кПа	−40 кПа	−25 кПа	−16 кПа
			+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа	+40 кПа	+25 кПа	+16 кПа
			/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/63 кПа	/40 кПа	/25 кПа
	865	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
			/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа	/0,4 МПа	/0,25 МПа
		2	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
			/600 кПа	/400 кПа	/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/60 кПа
	870	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+6,0 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа
			/6,0 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа
	875	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+6,0 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа
			/6,0 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа
		2	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−100 кПа	−63 кПа
			+630 кПа	+400 кПа	+250 кПа	+160 кПа	+100 кПа	+63 кПа
			/600 кПа	/400 кПа	/250 кПа	/160 кПа	/100 кПа	/60 кПа
	876	1	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+6,0 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа
			/6,0 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа
		2	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
			/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа	/0,4 МПа	/0,25 МПа
Избыточное*/абсолютное*	880	1	+16 МПа	+10 МПа	+6,3 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа
			/16 МПа	/10 МПа	/6,3 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа
Избыточное-разрежение**/абсолютное*	886	1	+16 МПа	+10 МПа	+6,3 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа
			/16 МПа	/10 МПа	/6,3 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа
		2	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
			+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа	+0,4 МПа	+0,25 МПа
			/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа	/0,4 МПа	/0,25 МПа
			+16 МПа	+10 МПа	+6,3 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа
	887	1	/16 МПа	/10 МПа	/6,3 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа
			−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа	−0,1 МПа
		2	+6,0 МПа	+4,0 МПа	+2,5 МПа	+1,6 МПа	+1,0 МПа	+0,63 МПа
			/6,0 МПа	/4,0 МПа	/2,5 МПа	/1,6 МПа	/1,0 МПа	/0,63 МПа

* — нижние пределы измерений моделей абсолютного и избыточного давления равны нулю;
** — верхние пределы измерений моделей избыточного давления-разрежения равны верхним пределам измерений избыточного давления.

Таблица 2. Основные метрологические характеристики ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Номер верхнего предела измерений	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений давления, %, для индекса модели			
	A0	A	B	C
1	±0,01	±0,025	±0,05	±0,10
2	±0,015	±0,025	±0,05	±0,10
3	±0,025	±0,025	±0,05	±0,10
4	±0,04	±0,04	±0,08	±0,15
5	±0,06	±0,06	±0,12	±0,25
6	±0,10	±0,10	±0,20	±0,40

Таблица 3. Основные метрологические характеристики измерительного модуля ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Модификация измерительного модуля	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
ток	4...20 мА, 0...25 мА	ИМ1	±(5 × 10 ^{−5} × I + 0,2) мкА
		ИМ2	±(1,2 × 10 ^{−4} × I + 0,5) мкА
напряжение	0...12 В	МН	±(8 × 10 ^{−5} × U + 0,4) мВ

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Соответствие требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам

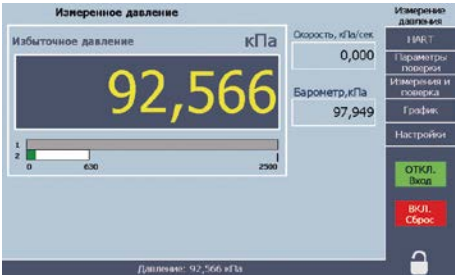
Таблица 4

Рабочий эталон	Разряд	Нормативный документ.
Единицы силы постоянного электрического тока	1	Приложение А к приказу Росстандарта № 2091 от 01.10.2018
Единицы постоянного электрического напряжения	3	Приказ Росстандарта № 1520 от 28.07.2023
Единицы давления	определяется моделью и классом точности МЦЭ	Приказ Росстандарта № 2653 от 20.10.2022, Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019

Режимы работы ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И

Режим работы «измерение давления»

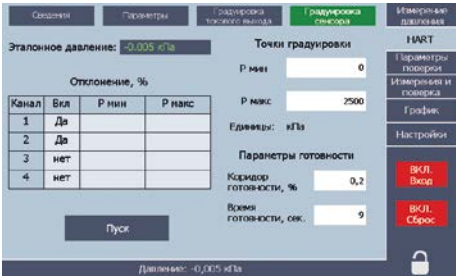
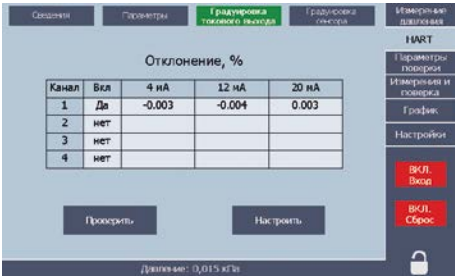
Режим предназначен для отображения измеренных значений давления ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И).



Режим работы «HART»

Данный режим работы предназначен для работы с преобразователями давления, поддерживающими обмен по цифровому протоколу HART. Пользователю доступны следующие функции:

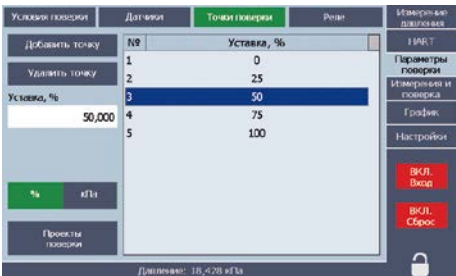
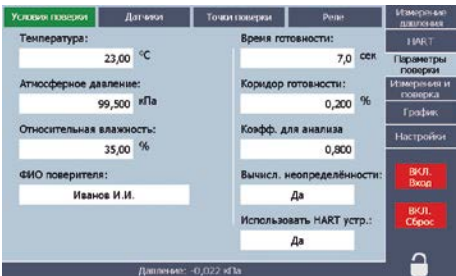
- Конфигурирование датчиков давления;
- Установка нуля преобразователя;
- Проверка и корректировка верхнего и нижнего предела выходного унифицированного сигнала 4...20 мА;
- Запись верхнего и нижнего предела измерений давления (подстройка сенсора);
- Поверка датчиков давления по цифровому протоколу «HART».



Режим «Параметры поверки»

Данный режим предназначен для автоматизированного процесса поверки датчиков давления и ЭКМ. Пользователь вводит в ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И условия поверки, ФИО поверителя, параметры поверяемых СИ, их классы точности и ряд нагружения. В ПО имеется возможность сохранения и загрузки большинства настроек в виде «проектов поверки». При подключении датчиков давления с поддержкой цифрового протокола «HART», параметры поверяемых СИ считываются из поверяемых приборов.

С помощью внешнего задатчика давления устанавливается значение давления, в соответствии с рядом нагружения. Манометр, следуя «проекту поверки», производит измерения с отслеживанием дрейфов и показаний датчиков давления, расчётом погрешности и формированием протокола поверки. Сформированный протокол поверки может быть перенесён на ПК через USB-накопитель или посредством прямого подключения.



Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)



Соединительные кабели для ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040

Таблица 5

Назначение кабеля	Количество в базовом комплекте поставки		Код при дополнительном заказе
	ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040	ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И	
Кабель для питания и измерения сигнала преобразователей давления с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА	—	4	КИ №08 I2
Кабель для измерения сигнала преобразователей с унифицированным выходным сигналом 0...5 мА, 4...20 мА	—	1	КИ №05 I1
Кабель для измерения напряжения 0...12 В*	—	—	КИ №07 U2
Кабель для подключения ПДЭ-020 к ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040	1	1	K1
Кабель для подключения преобразователей давления при тестировании реле	—	1	KT2
Ответная часть разъема PLT-168-PG (для самостоятельного изготовления кабелей КИ)	—	—	PLT168
Ответная часть разъема PLT-164-PG (для самостоятельного изготовления кабелей КТ)	—	—	PLT164
Кабель USB AB (для связи ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 с ПК)	1	1	—




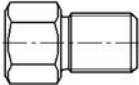
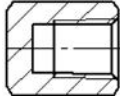

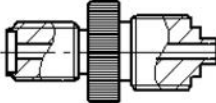
*— при заказе модификации ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И с модулем для измерения напряжения постоянного тока от 0 до 12 В (МН) поставляется один кабель КИ № 07 U2.

Средства подсоединения датчиков давления

Таблица 6



Описание	Код при заказе	Внешний вид
Коллектор для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШП-4-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-4-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 2-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-2-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	КШ-1-M20×1,5	
Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

Описание	Код при заказе	Внешний вид
Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков давления с наружной резьбой M20×1,5	ЛШ-4-M20×1,5	
Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K¼"	ГФ-4-K1/4	
Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	
Заглушки для гребенки ГШ	3-Н-M20×1,5	
Заглушки для гребенки ГФ	3-В-K1/4	
Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20×1,5. Максимальное рабочее давление 100 МПа.	БФ-2	
Сменный фильтрующий элемент для БФ-2	ЭФ-БФ-2	—
Переходной штуцер для подключения шланга	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД	

Соединительные шланги

Таблица 7

Код при заказе	Резьбовое соединение		Длина, м
			
ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	накидная гайка — M16×2	накидная гайка — M16×2	1
ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-2М	накидная гайка — M16×2	накидная гайка — M16×2	2
			
ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	накидная гайка M16×2	накидная гайка M20×1,5	1
ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-2М	накидная гайка M16×2	накидная гайка M20×1,5	2
ШЛ-В-M16×2-ДД-В-M20×1,5	накидная гайка M16×2	2 накидных гайки M20×1,5	1

Уплотнения

Таблица 8

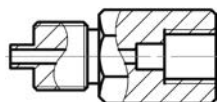
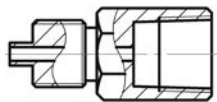
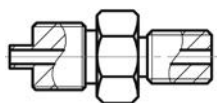
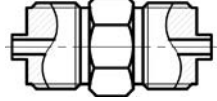
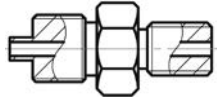
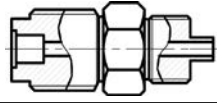
Код при заказе	Материал	Для резьбовых соединений	
		При уплотнении внутри соединения	При уплотнении снаружи соединения
ПР-7,5-РМ	Резинометаллическая шайба	G1/8", M10	—
ПР-10-РМ	Резинометаллическая шайба	G1/4", M12, M14	—
ПР-14-РМ	Резинометаллическая шайба	G3/8", M16, M20	—
T1Ф	фторопласт Ф-4УВ15	M20, G1/2"	—

Манометр цифровой эталонный ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И)

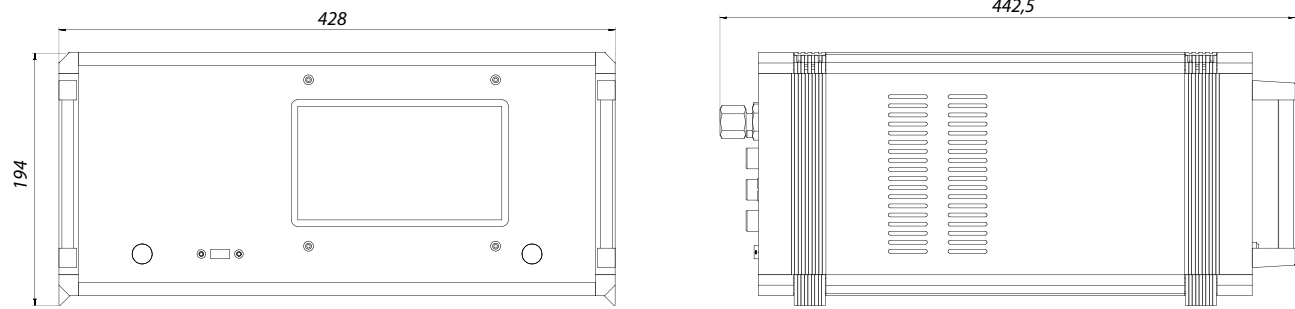
Код при заказе	Материал	Для резьбовых соединений	
		При уплотнении внутри соединения	При уплотнении снаружи соединения
T1M	медь М1	M20, G1/2"	—
ПР-18-PM	Резинометаллическая шайба	G1/2"	G1/8»
ПР-21-PM	Резинометаллическая шайба	—	G1/4»
Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	Резиновое кольцо	M16	—
Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	Резиновое кольцо	M20	—

Переходные штуцеры

Таблица 9

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная M20×1,5	внутренняя G1/8"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G¼"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/4	
наружная M20×1,5	внутренняя G3/8"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G3/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G½"	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1/2	
наружная M20×1,5	внутренняя G1"»	ПШ-Н-M20×1,5-B-G1	
наружная M20×1,5	внутренняя M10×1	ПШ-Н-M20×1,5-B-M10×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1	ПШ-Н-M20×1,5-B-M12×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M12×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M14×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M14×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M16×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M16×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M24×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M24×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M39×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-B-M39×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-B-K1/8	
наружная M20×1,5	внутренняя K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-B-K1/4	
наружная M20×1,5	внутренняя K3/8" (3/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-B-K3/8	
наружная M20×1,5	внутренняя K½" (½"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-B-K1/2	
наружная M20×1,5	наружная G1/8"	ПШ-Н-M20×1,5-H-G1/8	
наружная M20×1,5	наружная G¼"	ПШ-Н-M20×1,5-H-G1/4	
наружная M20×1,5	наружная G½"	ПШ-Н-M20×1,5-H-G1/2	
наружная M20×1,5	наружная M10×1	ПШ-Н-M20×1,5-H-M10×1	
наружная M20×1,5	наружная M12×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-H-M12×1,5	
наружная M20×1,5	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-H-M20×1,5	
наружная M20×1,5	наружная K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-H-K1/8	
наружная M20×1,5	наружная K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-H-K1/4	
наружная M20×1,5	наружная K½" (½"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-H-K1/2	
наружная M16×2	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M16×2-H-M20×1,5	

Габаритные размеры



Пример заказа

ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И	ИМ1	—	165	A	НБ17	ТУ
1	2	3	4	5	6	7

1. Модификация типа прибора:
- ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 — без блока измерения сигналов ИМ
 - ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И — с блоком измерения сигналов ИМ
2. Встроенный 4-х каналный измерительный модуль:
- «—» — без модуля измерения сигналов
 - «ИМ1» — с модулем измерения сигналов I, HART (указывается только для ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И, таблица 3)
 - «ИМ2» — с модулем измерения сигналов I, HART (указывается только для ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040И, таблица 3)
3. Встроенный модуль измерения напряжения (опция, указывается только для модификации ИМ1 и ИМ2):
- «—» — без встроенного модуля измерения напряжения
 - «МН» — с встроенным модулем измерения напряжения (таблица 3)
4. Код модели (таблица 1)
5. Индекс модели (таблица 2):
- А0
 - А
 - В
 - С
6. Ноутбук (опция)* (индекс заказа — НБ17)
7. Обозначение технических условий (ТУ 26.51.52-176-13282997-2018)
- * — в базовый комплект поставки входит бесплатное программное обеспечение «Автоматизированное рабочее место МЦЭ-040» («АРМ МЦЭ-040»). При выборе опции «НБ17» поставляется ноутбук (с диагональю экрана 17") с установленным программным обеспечением.
- При заказе манометра цифрового эталонного, как опцию, можно добавить:

- Преобразователи давления эталонные ПДЭ-020, ПДЭ-020И;
 - Дополнительные кабели (только для модификаций ИМ1 и ИМ2);
 - Дополнительные монтажные элементы (средства присоединения датчиков давления, соединительные шланги, уплотнения, переходные штуцеры).
- Для заказа преобразователей давления эталонных смотрите главу ПДЭ, для заказа дополнительных кабелей и монтажных элементов используйте коды в таблицах 5...9.

Помпы, прессы

Дополнительное оборудование и арматура

■ Задатчики давления

- ручные помпы и прессы
- электрические задатчики давления
- накопительный задатчик давления
- дополнительное оборудование (фильтры, разделители)

■ Монтажные материалы

- гребёнки, коллектора, блоки и самоуплотняющиеся быстрогайки
- соединительные шланги и рукава.
- переходные штуцеры
- уплотнения



Применяемость

ПДЭ-020(Ex), ПДЭ-020И, ПДЭ-040(Ex), ПДЭ-040И(Ex), ИКСУ-260(Ex), ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000(Ex), ЭЛЕМЕР-ПКДС-210, ЭЛЕМЕР-ПКД-160(Н), ЭЛЕМЕР-ПКД-260, ЭЛЕМЕР-КДМ-020, ЭЛЕМЕР-КДМ-030, ЭЛЕМЕР-АКД-12К(И), ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040(И).

Задатчики давления

Ручные помпы и прессы

Помпа пневматическая ручная ЭЛЕМЕР-PV-10(PV-25)



■ Помпа пневматическая ручная «ЭЛЕМЕР-PV-10(PV-25)» (далее — помпа) предназначена для создания избыточного давления. Помпа используется для поверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

■ Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PV-10 — -95...1000 кПа;

■ Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PV-25 — -0,095...2,5 МПа;

■ Температура окружающей среды: 0...+40 °С;

■ Габаритные размеры: 225 × 115 × 50 мм.

Помпа пневматическая ручная ЭЛЕМЕР-PV-40(PV-60)



Помпа пневматическая ручная «ЭЛЕМЕР-PV-40(PV-60)» (далее — помпа) предназначена для создания избыточного давления.

Помпа используется для поверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

■ Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PV-40 — -0,095...4 МПа;

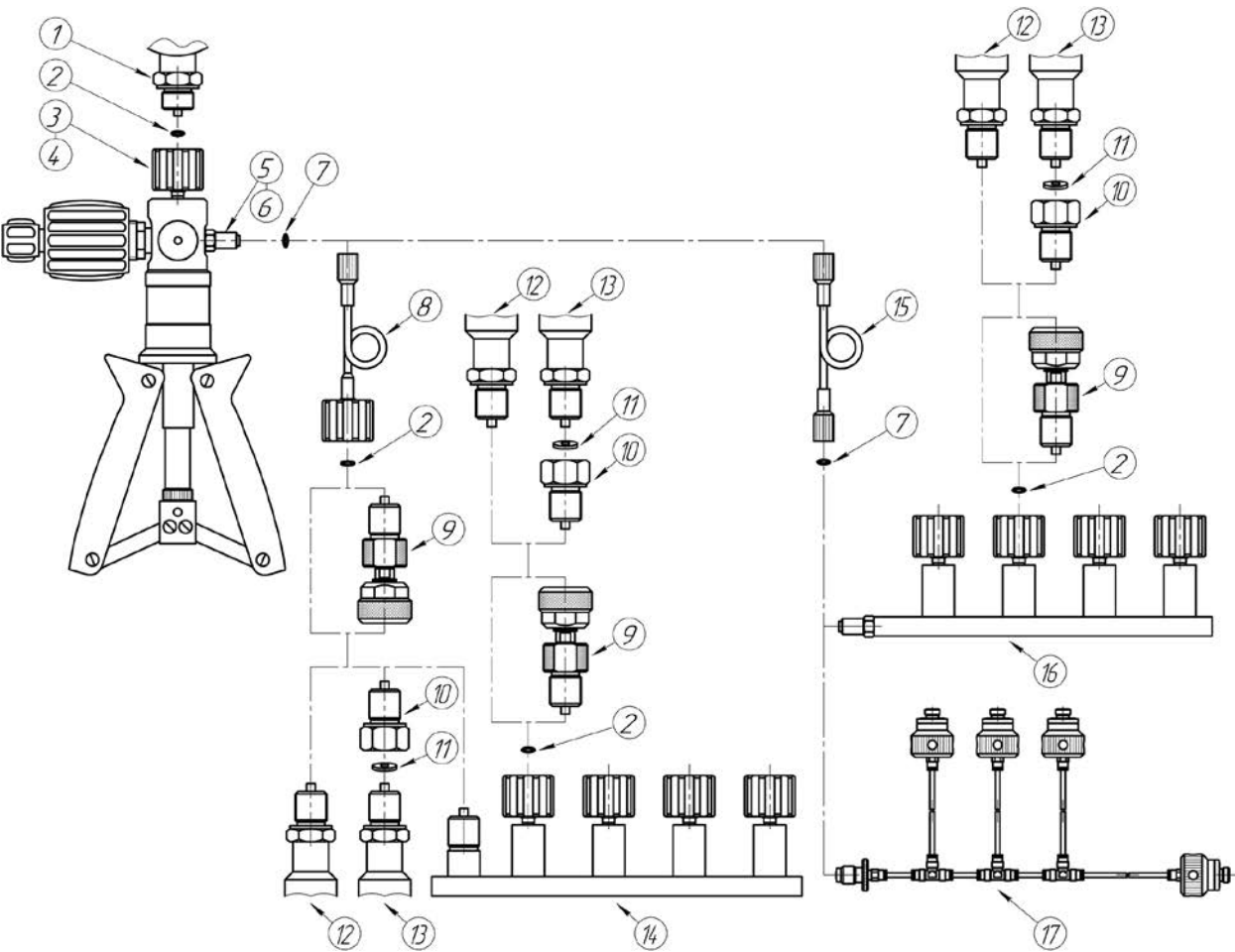
■ Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PV-60 — -0,095...6 МПа;

■ Температура окружающей среды: 0...+40 °С;

■ Габаритные размеры: 270 × 170 × 50 мм.

Габаритные размеры

Схема присоединений для помп пневматических ручных ЭЛЕМЕР-PV-10, ЭЛЕМЕР-PV-25, ЭЛЕМЕР-PV-40 и ЭЛЕМЕР-PV-60



Описание позиций для схемы соединений помп пневматических ручных ЭЛЕМЕР-PV-40, ЭЛЕМЕР-PV-60, ЭЛЕМЕР-PV-10 и ЭЛЕМЕР-PV-25

Таблица 1

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный ПДЭ — наружная резьба M20×1,5	—	—
2	Уплотнительное резиновое кольцо	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5
3	Выходной порт помпы — внутренняя резьба M20×1,5	—	—
4	Уплотнительное резиновое кольцо (внутреннее уплотнение, установлено на предприятии-изготовителе)	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
5	Выходной порт помпы — наружная резьба M16×2	—	—
6	Прокладка резинометаллическая (наружное уплотнение, установлено на предприятии-изготовителе)	ПР-16-РМ	4
7	Уплотнительное резиновое кольцо	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	5
8	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	1
9	Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20×1,5	БФ-2	—
10	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
11	Прокладка	Таблица 20	—
12	Поверяемый датчик давления, магистраль — наружная резьба M20×1,5	—	—
13	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
14	Устройства для присоединения 1-го, 2-х или 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5 (таблица 12)	КШ-1-M20×1,5	—
		КШ-2-M20×1,5	—
		КШ-4-M20×1,5	—
		КШП-4-M20×1,5	—
15	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
16	Устройства для присоединения 1-го или 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5 (таблица 12)	Б-1-M20×1,5	—
		ГШ-4-M20×1,5	—
		ЛШ-4-M20×1,5	—
17	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4" (таблица 12)	ГФ-4-K1/4	—

Пресс пневматический ручной ЭЛЕМЕР-PRV-6



Пресс пневматический ручной «ЭЛЕМЕР-PRV-6» предназначен для создания избыточного давления.

Пресс используется для поверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

- Диапазон создания давления: $-0,095 \dots 0,6$ МПа;
- Температура окружающей среды: $0 \dots +40$ °С;
- Присоединительные места: внутренняя резьба М20×1,5.

Габаритные размеры

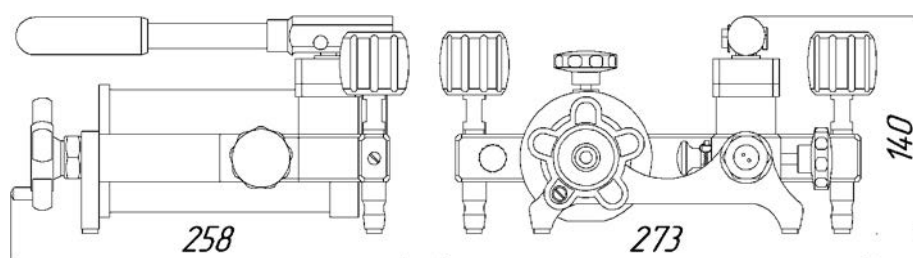


Схема присоединений для прессы пневматического ручного ЭЛЕМЕР-PRV-6

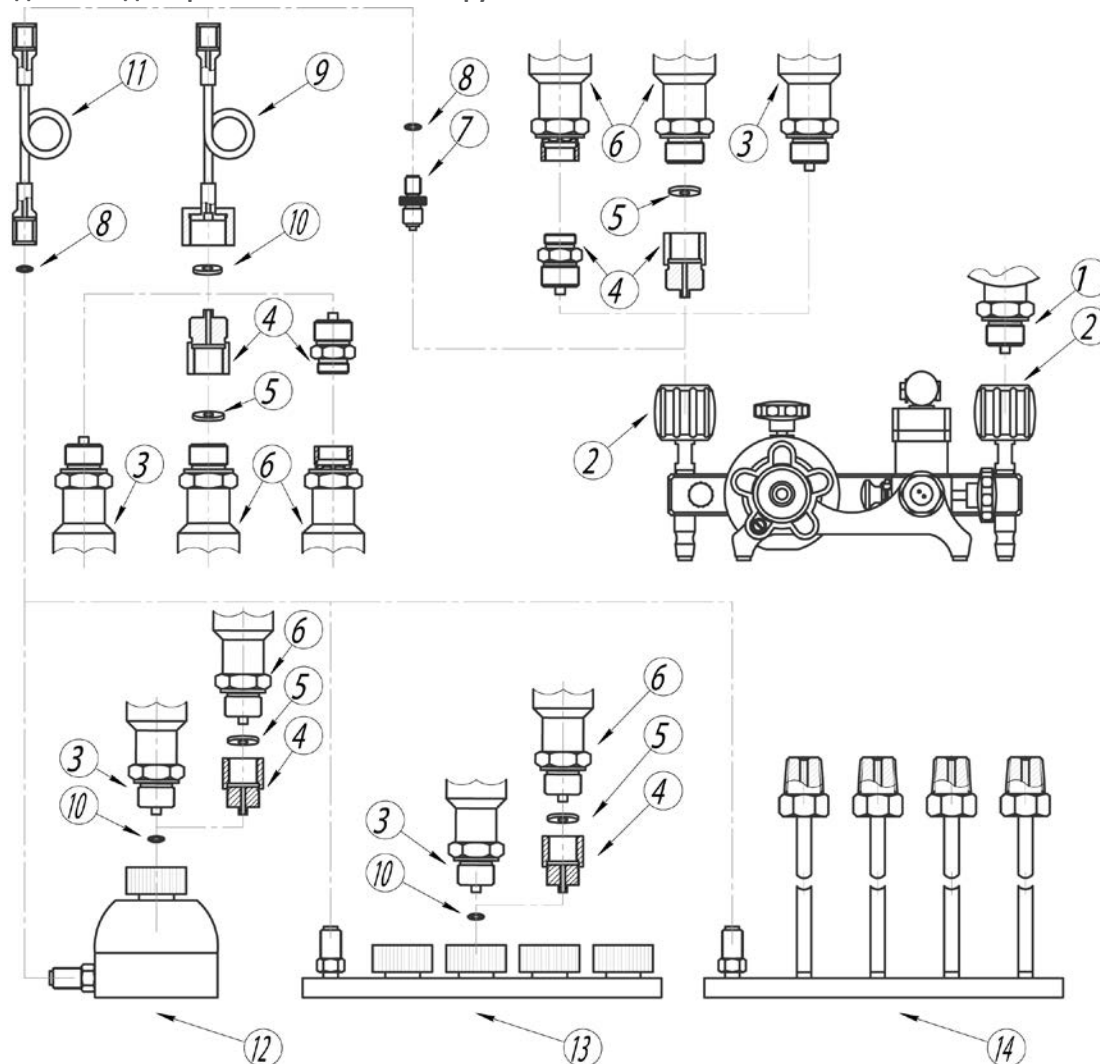


Таблица 2

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный ПДЭ с наружной резьбой М20×1,5	—	—
2	Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой М20×1,5	—	—
3	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой М20×1,5	—	—
4	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
5	Прокладка	Таблица 20	—
6	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
7	Переходной штуцер	ПШ-Н-М16×2-Н-М20×1,5-ПКД	—
8	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
9	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-М16×2-В-М20×1,5-1М	—
10	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	—
11	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-М16×2-В-М16×2-1М	—
12	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой М20×1,5	Б-1-М20×1,5	—
13	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой М20×1,5	ГШ-4-М20×1,5	—
14	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой К1/4"	ГФ-4-К1/4	—

Пресс пневматический ручной ЭЛЕМЕР-PRV-40(PRV-60)

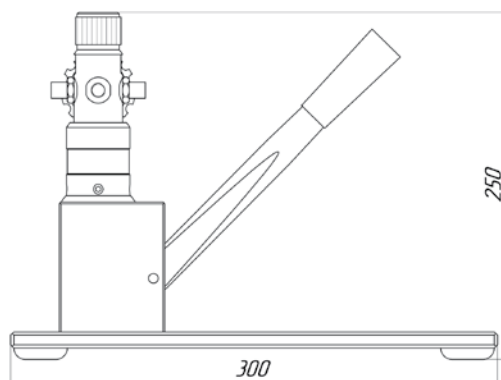
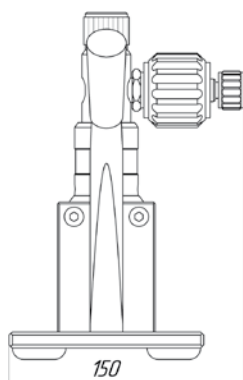


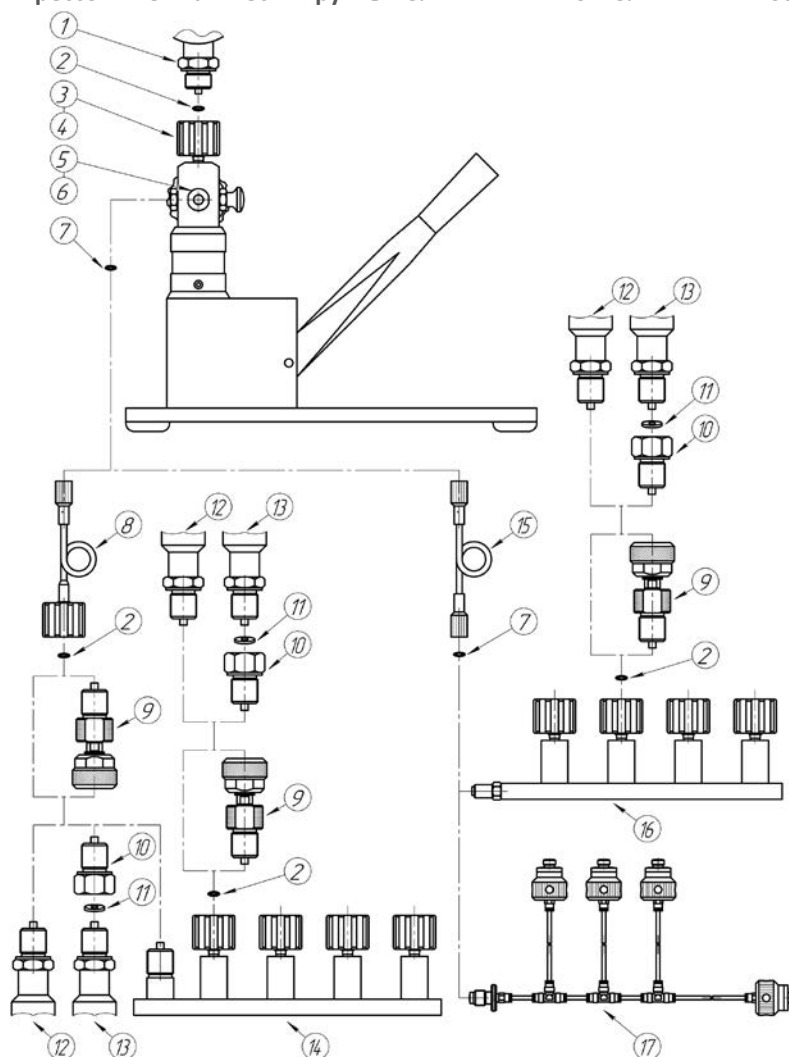
Пресс пневматический ручной «ЭЛЕМЕР-PRV-40(PRV-60)» предназначен для создания избыточного давления.

Пресс используется для проверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

- Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PRV-40: –0,095...4 МПа;
- Диапазон создания давления ЭЛЕМЕР-PRV-60: –0,095...6 МПа;
- Температура окружающей среды: 0...+40 °С.

Габаритные размеры





Описание позиций для схемы соединений прессов пневматических ручных ЭЛЕМЕР-PRV-40 и ЭЛЕМЕР-PRV-60

Таблица 3

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный ПДЭ — наружная резьба M20×1,5	—	—
2	Уплотнительное резиновое кольцо	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5
3	Выходной порт помпы — внутренняя резьба M20×1,5	—	—
4	Уплотнительное резиновое кольцо (внутреннее уплотнение, установлено на предприятии-изготовителе)	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
5	Выходной порт помпы — наружная резьба M16×2	—	—
6	Прокладка резинометаллическая (наружное уплотнение, установлено на предприятии-изготовителе)	ПР-16-РМ	4
7	Уплотнительное резиновое кольцо	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	5
8	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	1
9	Фильтр с внутренней и наружной резьбой M20×1,5	БФ-2	—
10	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
11	Прокладка	Таблица 20	—
12	Поверяемый датчик давления, магистраль — наружная резьба M20×1,5	—	—
13	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
14	Устройства для присоединения 1-го, 2-х или 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5 (таблица 12)	КШ-1-M20×1,5	—
		КШ-2-M20×1,5	—
		КШ-4-M20×1,5	—
		КШП-4-M20×1,5	—
15	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
16	Устройства для присоединения 1-го или 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5 (таблица 12)	Б-1-M20×1,5	—
		ГШ-4-M20×1,5	—
		ЛШ-4-M20×1,5	—
17	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4" (таблица 12)	ГФ-4-K1/4	—

Пресс пневматический ручной ЭЛЕМЕР-PRV-160



Пресс пневматический ручной «ЭЛЕМЕР-PRV-160» предназначен для создания избыточного давления.

Пресс используется для поверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

- Диапазон создания давления: $-0,095 \dots 16$ МПа;
- Присоединительные места: внутренняя резьба М20×1,5 (накидная гайка);
- Масса — не более 6,5 кг.
- Габаритные размеры: 540×270×140 мм.

Габаритные размеры

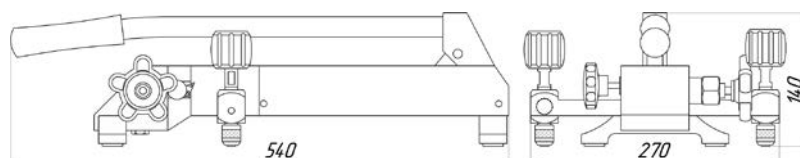


Схема присоединений для пресса пневматического ручного ЭЛЕМЕР-PRV-160

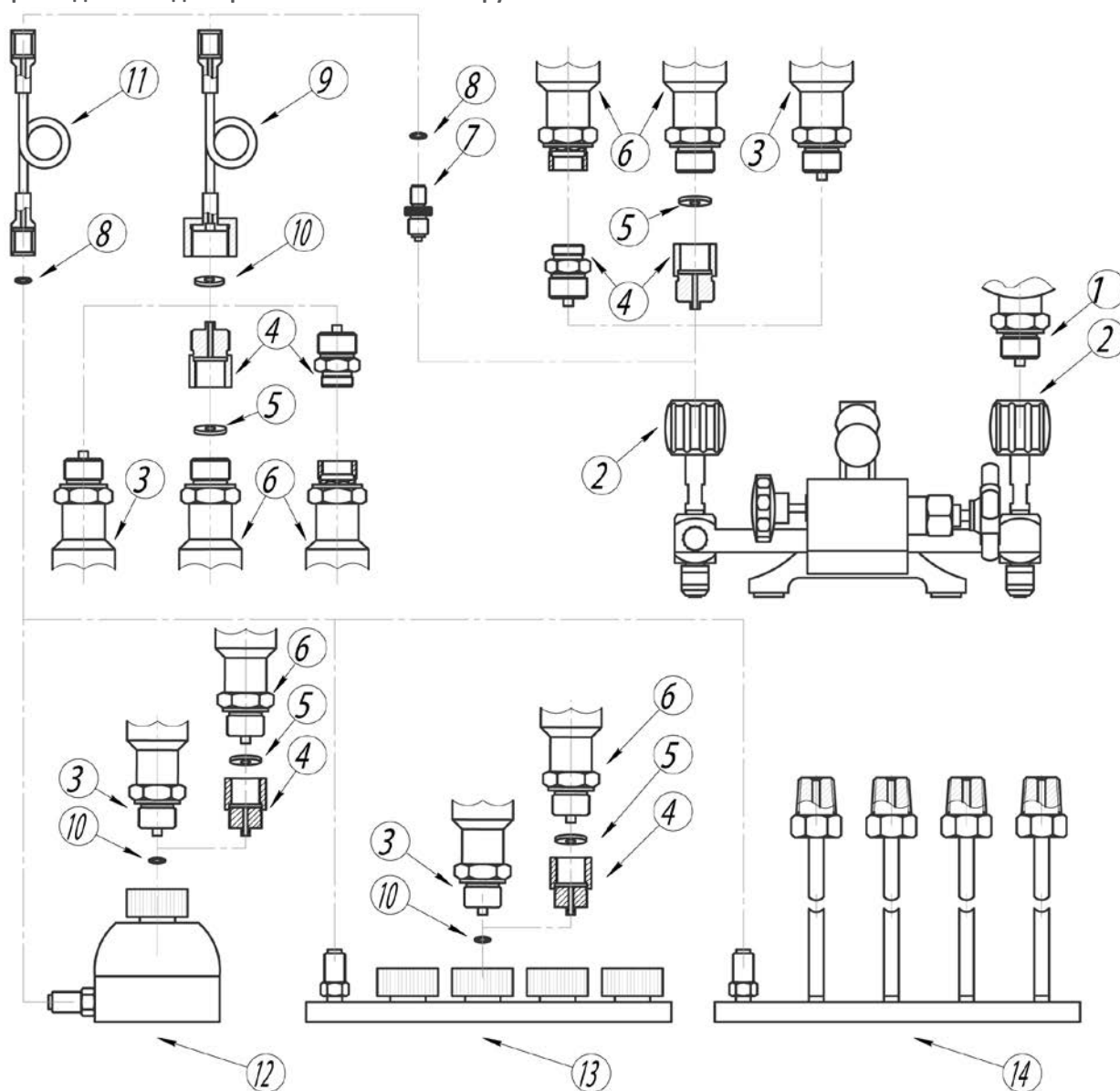


Таблица 4

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный с наружной резьбой M20×1,5	—	—
2	Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5	—	—
3	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой M20×1,5	—	—
4	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
5	Прокладка	Таблица 20	—
6	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
7	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД	—
8	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
9	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	—
10	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	—
11	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
12	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	—
13	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	—
14	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K¼"	ГФ-4-K1/4	—

Помпа гидравлическая ручная ЭЛЕМЕР-Р-700



Помпа гидравлическая ручная «ЭЛЕМЕР-Р-700» предназначена для создания избыточного давления.

Помпа используется для проверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

- Диапазон создания давления: 0...70 МПа;
- Температура окружающей среды: 0...+40 °С.

Габаритные размеры

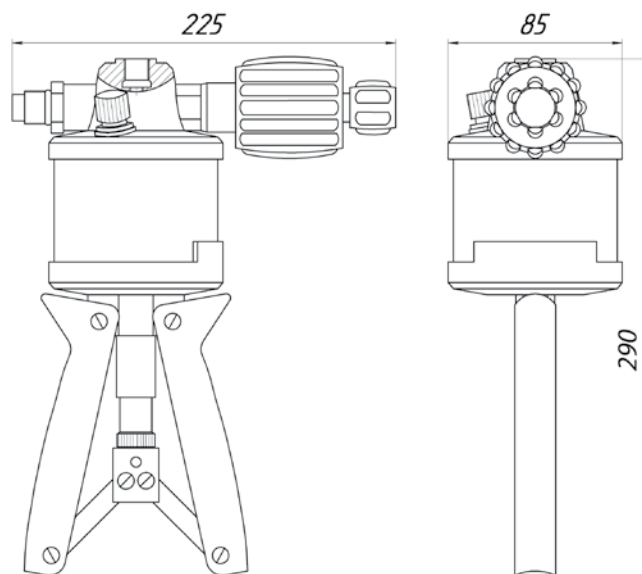
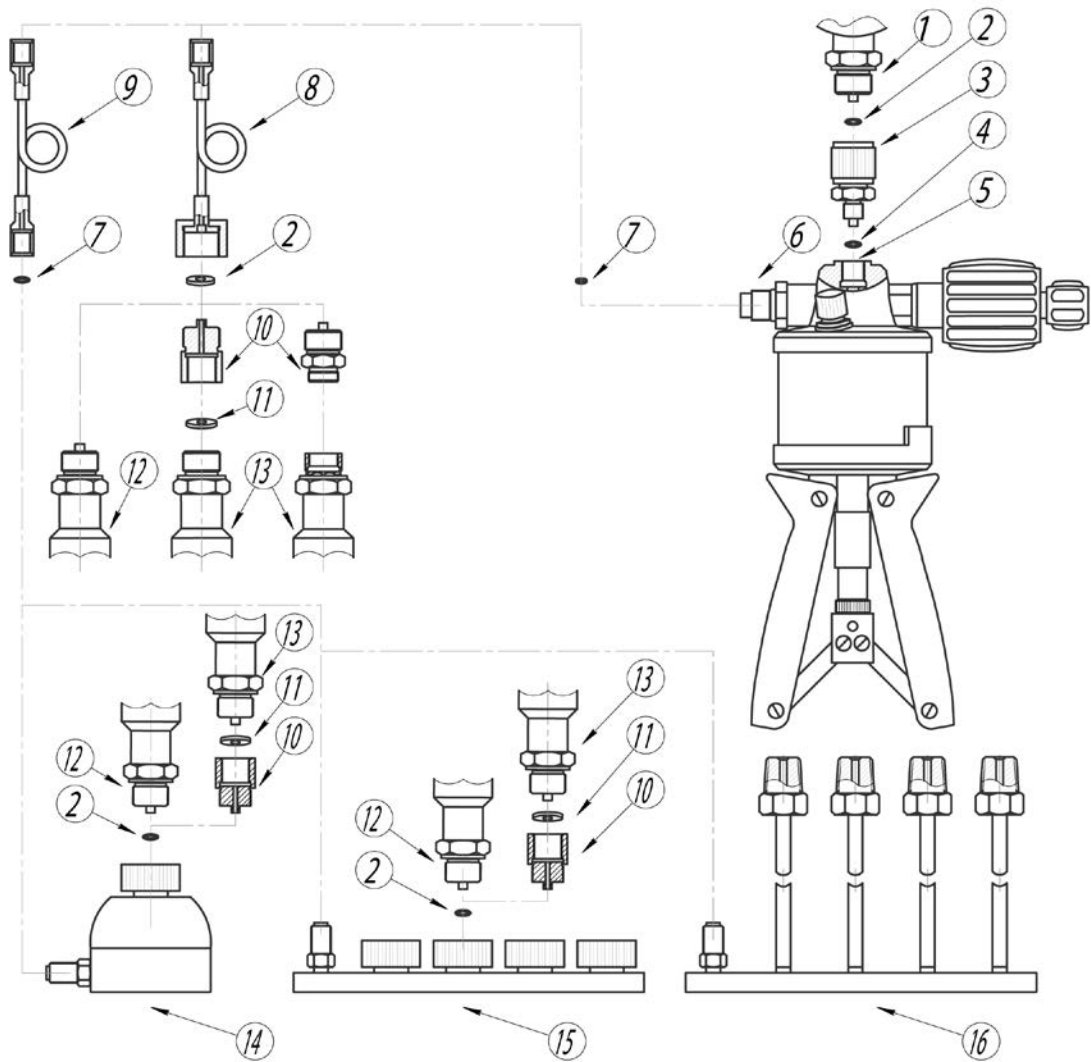


Схема соединений для помпы гидравлической ручной ЭЛЕМЕР-Р-700

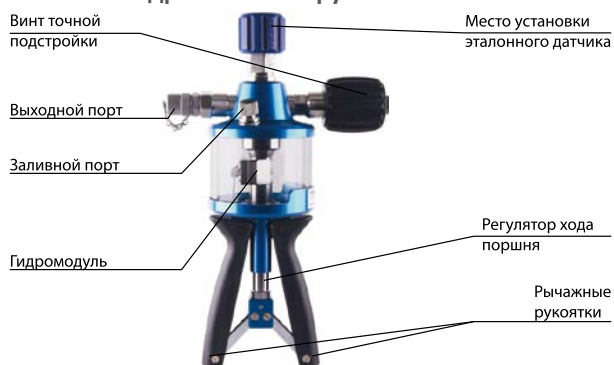


Описание позиций для схемы соединений помпы гидравлической ручной ЭЛЕМЕР-Р-700

Таблица 7

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный с наружной резьбой M20×1,5	—	—
2	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5
3	Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5	БГ-В-M20×1,5-Н-G1/4-ПШ	1
4	Резинометаллическая шайба	ПР-21-РМ	2
5	Внутренняя резьба G¼"	—	—
6	Наружная резьба M16×2	—	—
7	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	2
8	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	1
9	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
10	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
11	Прокладка	Таблица 20	—
12	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой M20×1,5	—	—
13	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
14	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	—
15	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	—
16	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K¼"	ГФ-4-K1/4	—

Помпа гидравлическая ручная ЭЛЕМЕР-Р-1000



Помпа гидравлическая ручная «ЭЛЕМЕР-Р-1000» предназначена для создания избыточного давления.

Помпа используется для проверки, регулировки или калибровки датчиков давления и манометров всех типов.

- Диапазон создания давления: 0...100 МПа;
- Температура окружающей среды — 0...+40 °С.

Габаритные размеры

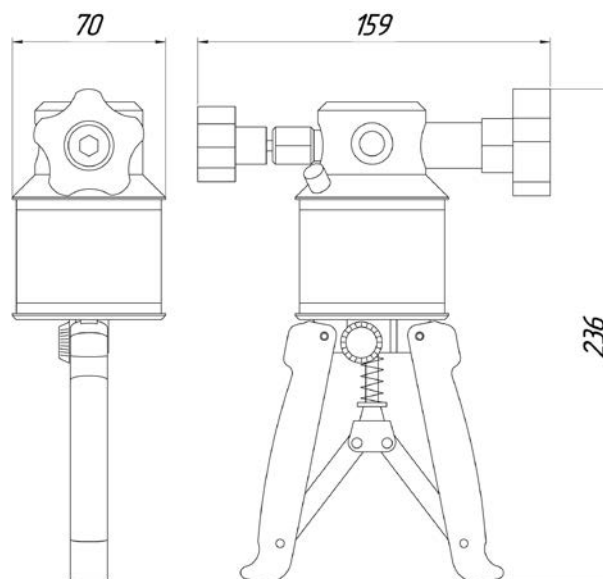


Схема присоединений для помпы гидравлической ручной ЭЛЕМЕР-Р-1000

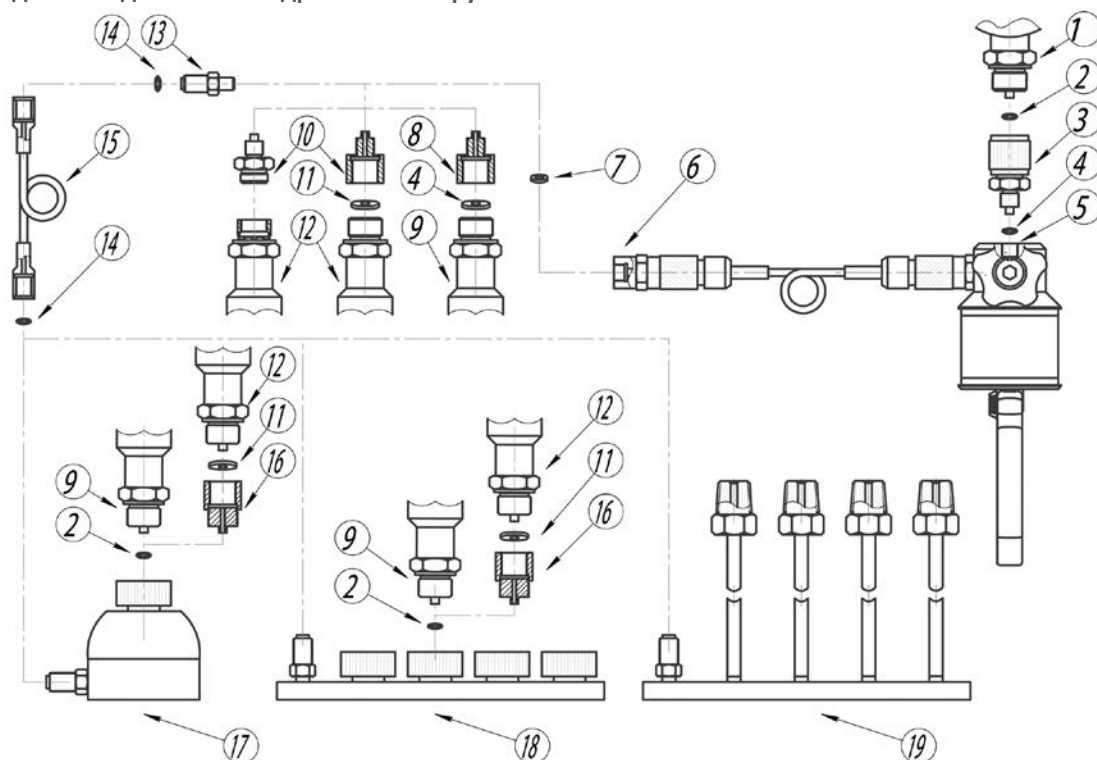
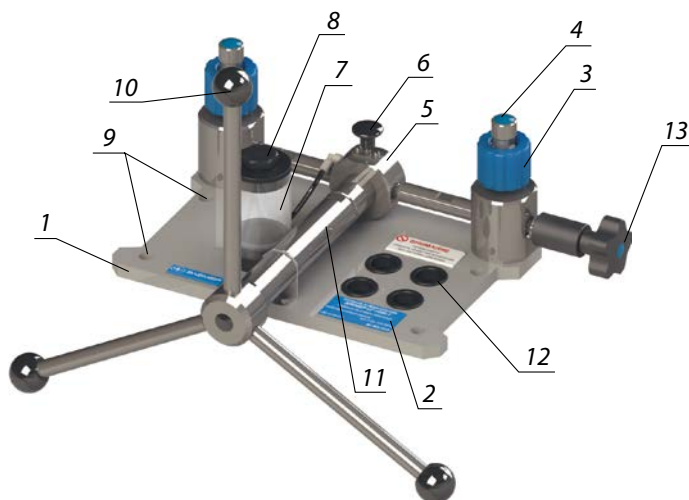


Таблица 8

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный с наружной резьбой M20×1,5	—	—
2	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	5
3	Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5	БГ-В-M20×1,5-Н-G3/8	1
4	Резинометаллическая шайба	ПР-14-РМ	5
5	Внутренняя резьба G3/8"	—	—
6	Соединительный шланг (внутренняя резьба G¼"), 1 м	—	1
7	Резинометаллическая шайба	ПР-10-РМ	2
8	Переходной штуцер	ПШ-Н-G1/4-В-M20×1,5	1
9	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой M20×1,5	—	—
10	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
11	Прокладка	Таблица 20	—
12	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
13	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16×2-Н-G1/4	—
14	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
15	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
16	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
17	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	—
18	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	—
19	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K¼"	ГФ-4-K1/4	—

Системы гидравлические ЭЛЕМЕР-СГ-1000

Расположение основных элементов



1. Монтажная плита;
2. Табличка информационная;
3. Выходной штуцер M20×1,5-7Н;
4. Заглушка;
5. Клапан отсечной;
6. Рукоятка отсечного клапана;
7. Ёмкость рабочей жидкости;
8. Пробка ёмкости;
9. Крепёжные отверстие 12 мм;
10. Рукоятка моховика клапана;
11. Клапан создания давления;
12. Места хранения переходников/заглушек;
13. Узел точной регулировки.

Система гидравлическая ЭЛЕМЕР-СГ-1000 предназначена для создания давления при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерений давления.

Система обеспечивает плавное создание давления в диапазоне от 0 до 100 МПа в гидравлическом режиме работы. Система предназначена для работы при температуре от 10 до 50 °С при относительной влажности не более 80%.

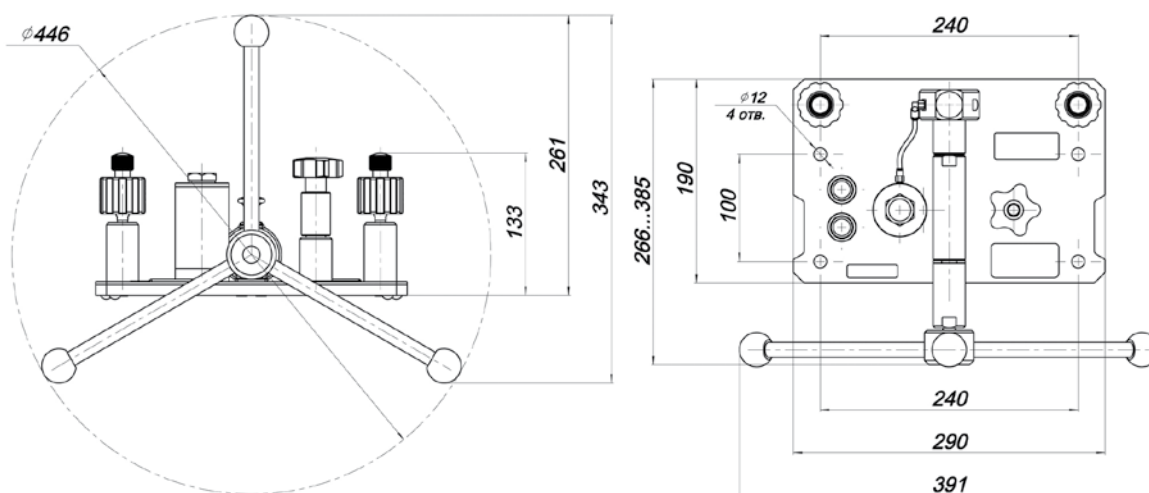
Система не является средством измерений, совокупный объем рабочих полостей не более 25 см³.

Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура

Технические характеристики:

- Диапазон задаваемых давлений, МПа (кгс/см²) — 0...100 (0...1000);
- Исполнение:
 - Общепромышленное;
 - **Обезжиренное (ОБ);**
- Габаритные размеры (длина×ширина×высота) не более:
 - без рукояток маховика — 390×385×135 мм;
 - в собранном состоянии — 390×395×345 мм;
- Масса системы — не более 7,5 кг;
- Объем жидкости в системе — не более 25 см³;
- Объем жидкости в расширительной емкости — не менее 110 см³;
- Рабочая жидкость: вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72, масло вязкостью до 30сСт при температуре 20 °С;
- Количество выходных линий давления (М20×1,5-7Н) — 2;
- Ресурс — 20000 часов при сроке службы 10 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев.

Габаритные размеры



Дополнительное оборудование

Рекомендация по смазке винтовой пары — смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. Рекомендация по смазке винтовой пары в обезжиренном исполнении — ВНИИНП-282 ТУ 38.1011261-89 (стойкая к кислороду).

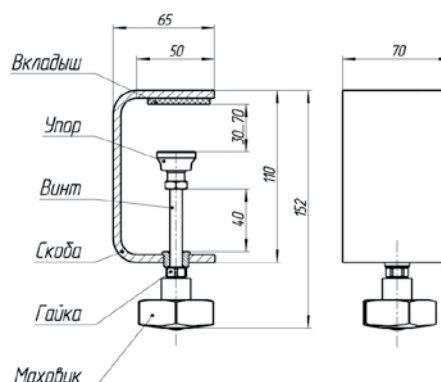
Крепление к столу через винт-гайку

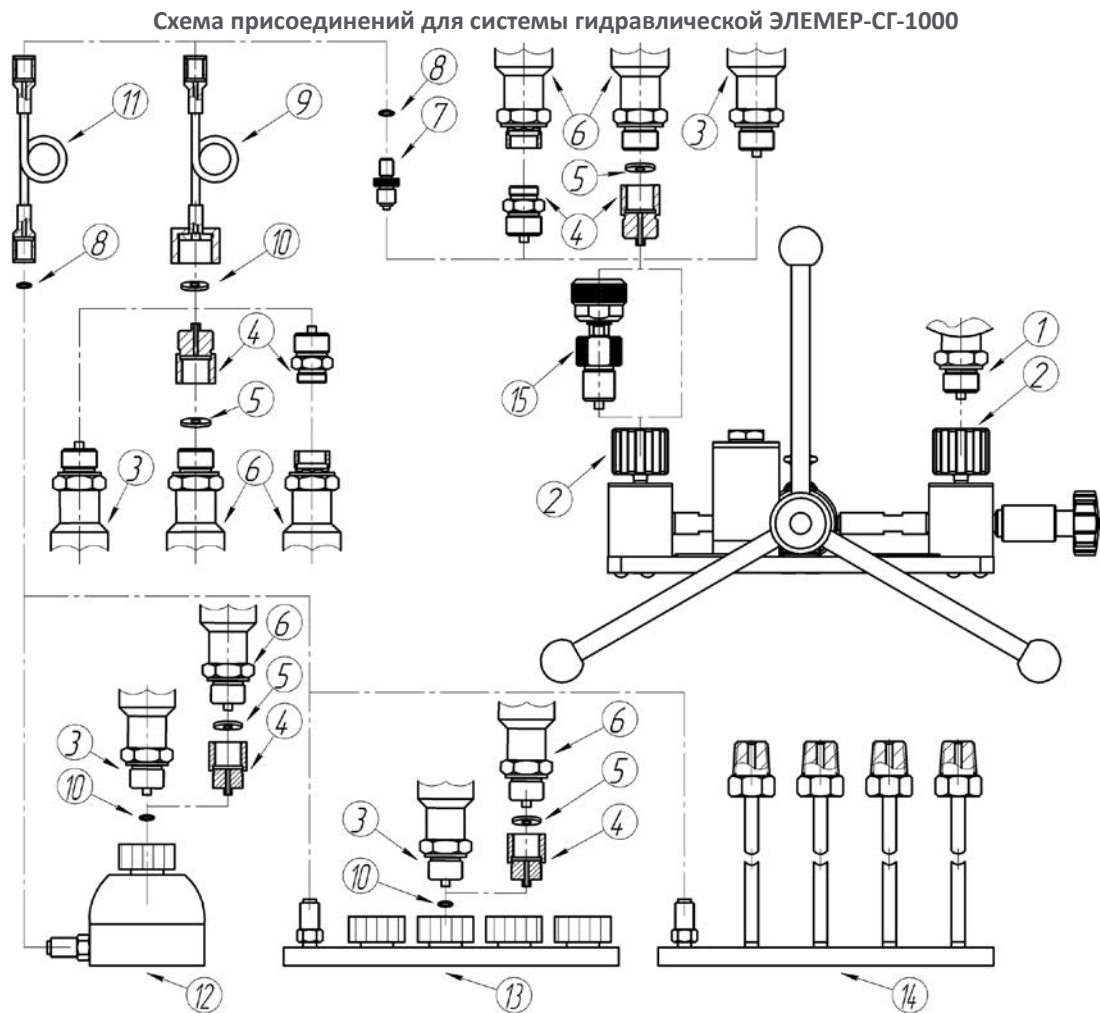
1. Винт М10×70 ГОСТ 11738-84 (DIN 912) — 4 шт;
2. Шайба М10 ГОСТ 11371-78 (DIN 125 А) — 8 шт;
3. Шайба М10 ГОСТ 6402-70 (пружинная DIN 7980) — 4 шт;
4. Гайка М10 ГОСТ 5915 (DIN 934/ISO 4032) — 4 шт.

Крепление к столу через винт-гайку(мебельную)

1. Винт М10×70 ГОСТ 11738-84 (DIN 912) — 4 шт;
2. Шайба М10 ГОСТ 11371-78 (DIN 125 А) — 8 шт;
3. Шайба М10 ГОСТ 6402-70 (пружинная DIN 7980) — 4 шт;
4. Гайка мебельная забивная М10 — 4 шт.

Крепление к столу через кронштейн (кронштейн — 3 шт)





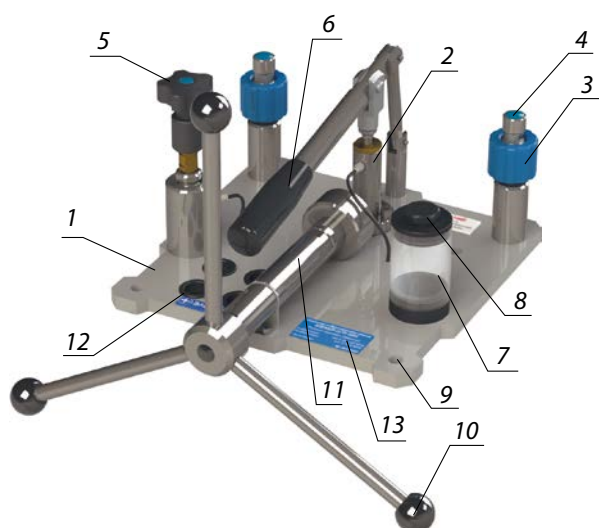
Описание позиций для схемы соединений системы гидравлической ЭЛЕМЕР-СГ-1000

Таблица 10

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный с наружной резьбой M20×1,5	—	—
2	Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5	—	—
3	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой M20×1,5	—	—
4	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
5	Прокладка	Таблица 20	—
6	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
7	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД	—
8	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
9	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	—
10	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	—
11	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
12	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	—
13	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	—
14	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4"	ГФ-4-K1/4	—
15	Фильтр БФ-2*	Фильтр БФ-2	—
*	Сменный элемент БФ-2	ЭФ-БФ-2	—

Системы гидропневматические ЭЛЕМЕР-СГП-1000, ЭЛЕМЕР-СГП-1200, ЭЛЕМЕР-СГП-1600

Расположение основных элементов



1. Монтажная плита;
2. Насос предварительной помпы;
3. Выходной штуцер М20×1,5-7Н;
4. Заглушка;
5. Клапан отсечной;
6. Рукоятка насоса предварительной помпы;
7. Ёмкость рабочей жидкости;
8. Пробка ёмкости;
9. Крепёжные отверстие 12 мм;
10. Рукоятка моховика клапана;
11. Клапан создания давления;
12. Места хранения переходников/заглушек;
13. Табличка информационная.

Системы гидропневматические ЭЛЕМЕР-СГП-1000, ЭЛЕМЕР-СГП-1200, ЭЛЕМЕР-СГП-1600 предназначены для создания давления при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерения давления. Системы обеспечивают плавное создание давления в диапазоне от 0 до 100 МПа (ЭЛЕМЕР-СГП-1000), 0 до 120 МПа (ЭЛЕМЕР-СГП-1200), 0 до 160 МПа (ЭЛЕМЕР-СГП-1600), в гидравлическом режиме работы и от 0 до 4 МПа в пневматическом режиме работы. Системы предназначены для работы при температуре от 10 до 50 °С при относительной влажности не более 80%.

Системы не являются средством измерений, совокупный объем рабочих полостей не более 30 см³.

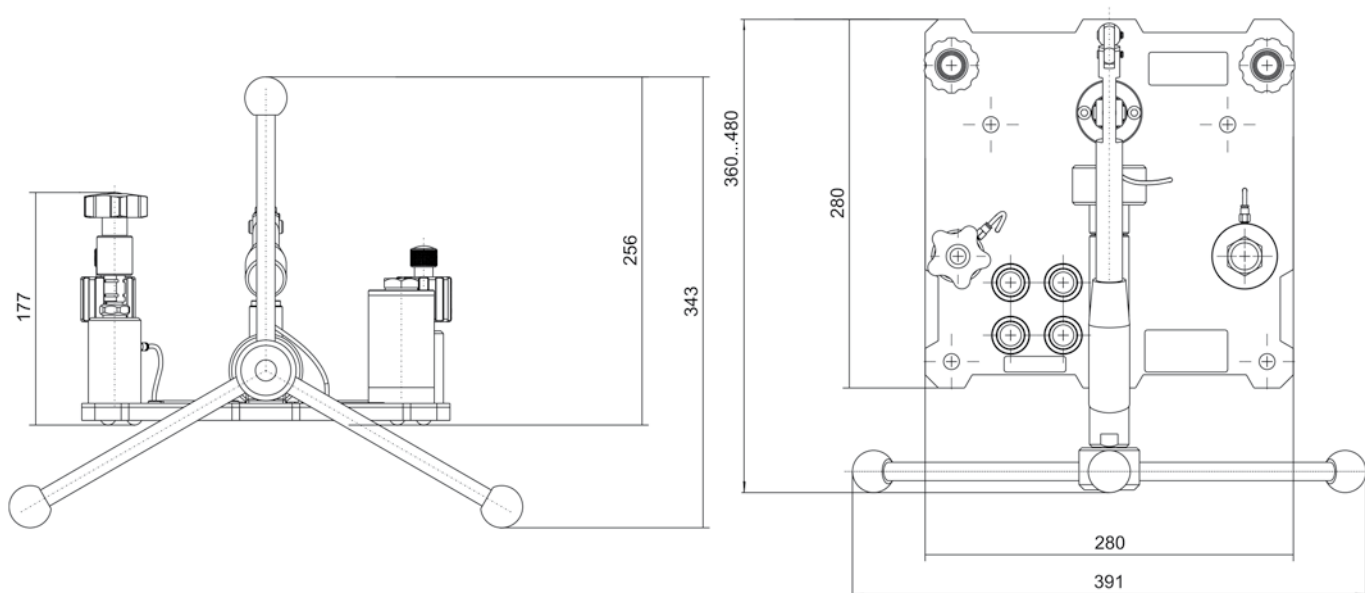
Насос предварительной прокачки системы с возможностью работы, как в гидравлическом, так и в пневматическом режиме. Возможность отсечения предварительного насоса с целью снижения износа обратного клапана при работе на предельном давлении.

В конструкции системы применены запатентованные технические решения: патент № 2530462 и патент № 136569.

Технические характеристики

- Диапазон задаваемых давлений, МПа (кгс/см²):
 - пневматический режим работы — 0...4 (0...40);
 - гидравлический режим работы — 0...100 (0...1000) (ЭЛЕМЕР-СГП-1000);
 - гидравлический режим работы — 0...120 (0...1200) (ЭЛЕМЕР-СГП-1200);
 - гидравлический режим работы — 0...160 (0...1600) (ЭЛЕМЕР-СГП-1600);
- Исполнение:
 - Общепромышленное;
 - Обезжиренное (ОБ);
- Габаритные размеры системы (длина×ширина×высота) не более:
 - без рукояток маховика — 480×280×180 мм;
 - в собранном состоянии — 480×395×345 мм;
- Масса системы — не более 8,5 кг;
- Объем жидкости в системе — не более 30 см³;
- Объем жидкости в емкости — не менее 110 см³;
- Рабочая среда: вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72, масло вязкостью до 30сСт при температуре 20 °С, воздух;
- Количество выходных линий давления (М20×1,5-7Н) — 2;
- Ресурс — 20000 часов при сроке службы 10 лет;
- Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев.

Габаритные размеры



Дополнительное оборудование

Рекомендация по смазке винтовой пары — смазка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80. Рекомендация по смазке винтовой пары в обезжиренном исполнении — ВНИИНП-282 ТУ 38.1011261-89 (стойкая к кислороду).

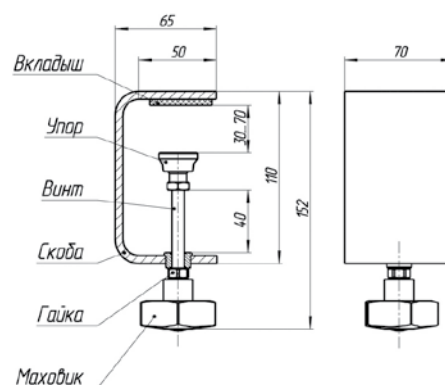
Крепление к столу через винт-гайку

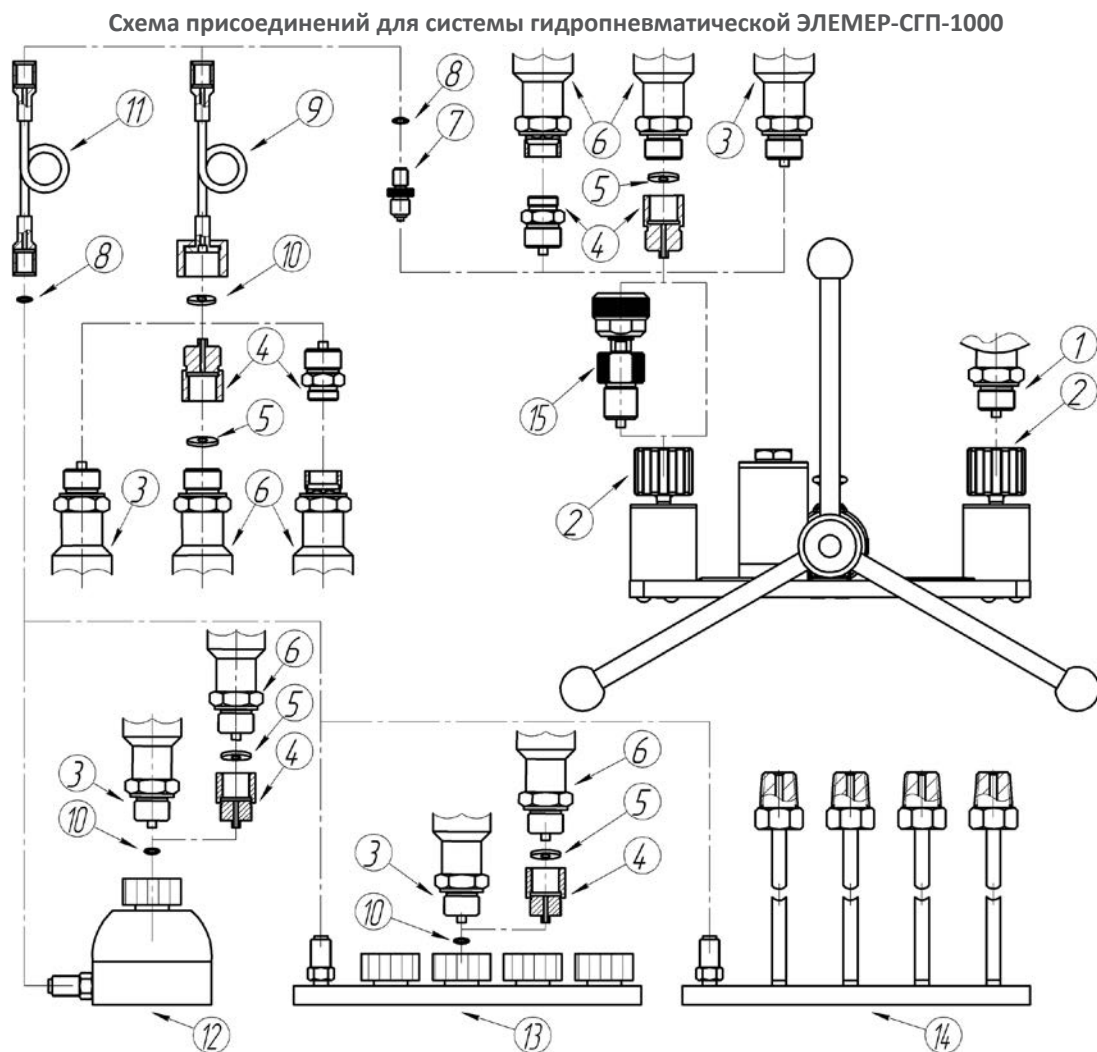
1. Винт М10×70 ГОСТ 11738-84 (DIN 912) — 4 шт;
2. Шайба М10 ГОСТ 11371-78 (DIN 125 A) — 8 шт;
3. Шайба М10 ГОСТ 6402-70 (пружинная DIN 7980) — 4 шт;
4. Гайка М10 ГОСТ 5915 (DIN 934/ISO 4032) — 4 шт.

Крепление к столу через винт-гайку(мебельную)

1. Винт М10×70 ГОСТ 11738-84 (DIN 912) — 4 шт;
2. Шайба М10 ГОСТ 11371-78 (DIN 125 A) — 8 шт;
3. Шайба М10 ГОСТ 6402-70 (пружинная DIN 7980) — 4 шт;
4. Гайка мебельная забивная М10 — 4 шт.

Крепление к столу через кронштейн (кронштейн — 3 шт)





Описание позиций для схемы соединений системы гидропневматической ЭЛЕМЕР-СГП-1000

Таблица 11

Позиция на рисунке	Наименование	Код при заказе	Состав базовой комплектации, количество, шт.
1	Преобразователь давления эталонный с наружной резьбой M20×1,5	—	—
2	Быстрогойка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5	—	—
3	Поверяемый датчик давления, магистраль с наружной резьбой M20×1,5	—	—
4	Переходной штуцер или набор штуцеров	Таблица 16	—
5	Прокладка	Таблица 20	—
6	Поверяемый датчик давления, магистраль	—	—
7	Переходной штуцер	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД	—
8	Уплотнительное кольцо 005-008-19	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73	—
9	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М	—
10	Уплотнительное кольцо 009-012-19	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73	—
11	Соединительный шланг, 1 м	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М	—
12	Блок для штуцерного подключения 1-го датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	—
13	Гребенка для штуцерного подключения 4-х датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	—
14	Гребенка для фланцевого подключения 4-х датчиков с внутренней резьбой K1/4"	ГФ-4-K1/4	—
15	Фильтр БФ-2*	Фильтр БФ-2	—
*	Сменный элемент БФ-2	ЭФ-БФ-2	—

Электрические задатчики давления

Компрессорная министанция КМС



- Максимальное давление — 20 МПа;
- Производительность — 200 нормальных литров в час;
- Время непрерывной работы — 3 часа (цикл удаления влаги 10 минут)

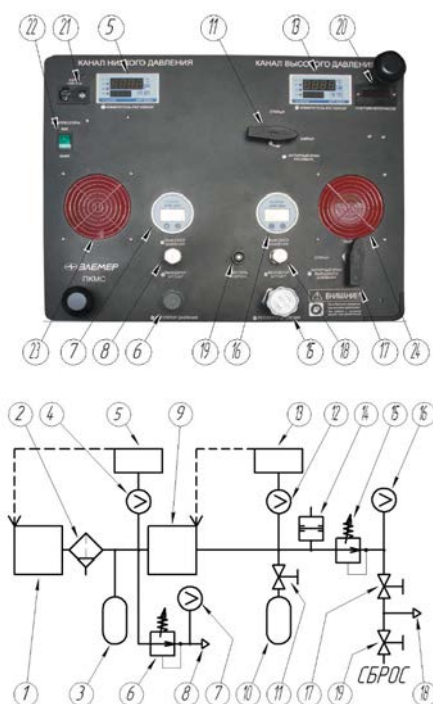
Министанция переносная компрессорная «ЭЛЕМЕР-ЭЛЕМЕР-ПКМС-200»



- ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 предназначена для заполнения воздухом баллонов путем его сжатия;
- ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 используется как задатчик давления при поверке рабочих средств измерений давления;
- ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 является по числу каналов задания давления — двух-канальной;
- ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 выполнена в общепромышленном исполнении;
- По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации ПКМС-200 соответствует группе исполнения С4 по ГОСТ Р 52931-2008, но при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С;
- В соответствии с ГОСТ 14254-96 степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды: IP65 при закрытом кейсе; IP20 при открытом кейсе;
- Максимальное давление сжатого воздуха на выходе — 20 МПа;
- Диапазоны задаваемого давления: низкого — 0,05...0,7 МПа; высокого — 2...20 МПа;
- Емкость внутренних ресиверов — 1 литр;

- Производительность ПКМС — 160 л/ч (при атмосферном давлении);
- Время заполнения внешнего баллона 1 л до давления 20 МПа — не более 90 мин;
- ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 обладает прочностью и герметичностью при испытательных давлениях;
- Питание ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 осуществляется от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В.
- Габаритные размеры ЭЛЕМЕР-ПКМС-200, мм, не более: длина 500; ширина 620; высота 370;
- Масса ЭЛЕМЕР-ПКМС-200 — не более 38 кг.

Основные элементы пневматической схемы



1. компрессор низкого давления;
2. влагоотделитель;
3. ресивер низкого давления;
4. датчик системы регулирования выходного давления компрессора 1;
5. электронный измеритель-регулятор выходного давления компрессора 1;
6. регулятор канала низкого давления;
7. цифровой датчик канала низкого давления;
8. выходной штуцер низкого давления;
9. компрессор высокого давления;
10. ресивер высокого давления;
11. запорный кран для отключения ресивера высокого давления;
12. датчик системы регулирования выходного давления компрессора 9;
13. электронный измеритель-регулятор выходного давления компрессора 9;
14. предохранительный клапан;
15. регулятор канала высокого давления;
16. цифровой датчик канала высокого давления;
17. запорный кран для отключения высокого давления;
18. выходной штуцер высокого давления;
19. вентиль сброса.

Другие элементы, расположенные на лицевой панели

20. счетчик моточасов работы ЭЛЕМЕР-ПКМС-200;
21. разъем для подключения сетевого кабеля 220 В с кнопкой включения;
22. кнопка включения компрессоров;
23. вентилятор всасывающий;
24. вентилятор вытяжной.

Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура

Автоматический источник давления
«ЭЛЕМЕР-АИД-40»

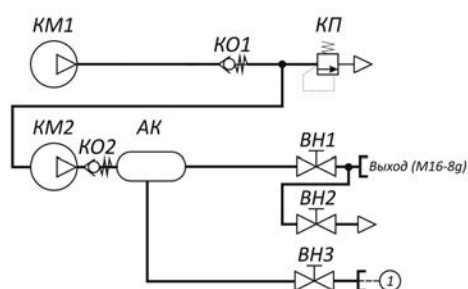


- ЭЛЕМЕР-АИД-40 предназначен для создания и поддержания пневматического давления при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерений;
- ЭЛЕМЕР-АИД-40 используется для регулирования давления в безрасходном режиме работы в составе с автоматическим калибратором давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К (И), с манометром цифровым эталонным ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 (И);
- Рабочее давление от 3,8 до 4,2 МПа;
- ЭЛЕМЕР-АИД-40 по числу каналов задания давления — одноканальный (выходной штуцер — М16×2);
- Рабочий объёмный расход — не менее 5 нл/мин;
- Максимальный объёмный расход (не расчётный режим работы) — не менее 12 нл/мин;
- Объём выходного ресивера — 2 л;
- Питание ЭЛЕМЕР-АИД-40 осуществляется от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В;
- Потребляемая мощность — не более 1400 Вт;
- Пусковой ток — не более 23 А;
- Габаритные размеры, мм, не более: длина 600; ширина 580; высота 420;
- Масса — не более 40 кг;
- Уровень шума — не более 56 дБА;
- Гарантийный срок — 18 мес;
- Ресурс источника давления — 20 000 часов в течение срока службы 8 лет.

Сертификаты и разрешительные документы

- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» № ЕАЭС N RU Д-РУ.НА68.В.00004/20

Основные элементы пневматической схемы



- КМ1, КМ2 — компрессор;
- АК — пневмоаккумулятор (ресивер);
- КО1, КО2 — клапан обратный;
- КП — клапан предохранительный;
- ВН1, ВН2, ВН3 — вентиль.

Накопительный задатчик давления

Баллон со сжатым воздухом 20 литров (30 МПа).



Дополнительное оборудование

Фильтр БФ-2



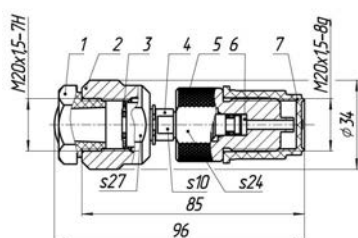
Предназначен для очистки рабочей жидкости или газа при поверке или калибровке манометров, датчиков давления или других средств измерений давления.

Фильтр подлежит периодическим испытаниям один раз в 6 месяцев на герметичность методом «спада давления» давлением жидкости $P_{\text{раб}}$ с выдержкой в течение 5 мин.

При использовании фильтра на меньшее давление, периодические испытания допускается выполнять максимальным рабочим давлением. Испытания проводить в бронезащитном устройстве для изделий с энергоёмкостью не менее 20 МПа на литр водой дистиллированной ГОСТ 6709-72. Рабочая среда: масло, вода, воздух.

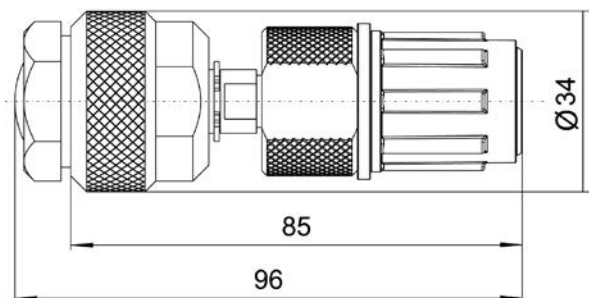
- Температура рабочей среды — от -20 до $+60$ °С;
- Максимальное рабочее давление $P_{\text{раб}} = 100$ МПа;
- Пробное (испытательное) давление $P_{\text{пр}} = 125$ МПа;
- Выходной порт фильтра — резьба М20×1,5-Н;
- Входной порт фильтра — резьба М20×1,5-8g;
- Тонкость фильтрации — 100 мкм;
- Климатическое исполнение в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 — С4 ($-20...+60$ °С).

Схема размещения внутренних элементов



1. заглушка транспортировочная;
2. гайка с резьбой M20×1,5-7H;
3. резинометаллическое уплотнение M20×1,5;
4. штуцер;
5. корпус;
6. сменный элемент фильтра ЭФ-БФ-2;
7. защитный колпачок.

Габаритные размеры



Грязеуловитель-разделитель сред визуальный ЭЛЕМЕР-ГРС-600



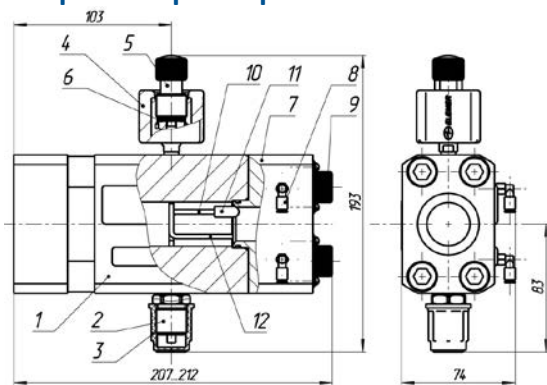
Грязеуловитель-разделитель сред визуальный ЭЛЕМЕР-ГРС-600 (далее — разделитель) предназначен для безмембранного разделения жидких и газообразных сред, предотвращения загрязнения высокоточных приборов при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерений и регулирования давления в безрасходном режиме работы. Предотвращение загрязнения высокоточных приборов производится путем осаждения нерастворимых загрязнений под действием силы тяжести в рабочей камере разделителя.

Разделитель имеет два исполнения: ЭЛЕМЕР-ГРС-600-В и ЭЛЕМЕР-ГРС-600-Н. ЭЛЕМЕР-ГРС-600-В отличается от ЭЛЕМЕР-ГРС-600-Н верхней («В») и нижней («Н») подачей рабочей жидкости в рабочую камеру, соответственно. Разделитель ЭЛЕМЕР-ГРС-600-В предназначен для разделения легкой/тяжелой рабочей жидкости, например масло/вода, газ/масло, газ/вода. Разделитель ЭЛЕМЕР-ГРС-600-Н предназначен для разделения тяжелой/легкой рабочей жидкости, например вода/масло, масло/газ, вода/газ.

Разделитель сред не вносит дополнительной погрешности измерения т.к. не имеет упругих элементов, а раздел производится с помощью естественного раздела сред с разной плотностью.

- Исполнения: общепромышленное; кислородное (О2);
- Рабочий диапазон давлений, МПа (кг/см²):
 - в пневматическом режиме — от -0,1 (1) до 19 (190) МПа;
 - в гидравлическом режиме — от -0,1 (1) до 60 (600) МПа;
- Количество выходов, M20×1,5-7H — 1;
- Количество входов, M20×1,5-7g — 1;
- Габаритные размеры — не более 212×80×200 мм;
- Масса — не более 7 кг;
- РСВ-700 — 4,5;
- Объем рабочей камеры — не менее 55 см³;
- Разделяемые среды: вода по ГОСТ 6709 / масла вязкостью до 30сСт / воздух / инертные газы (использование других рабочих сред согласовывается с производителем);
- Условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха — от +15 до +30 °С;
 - атмосферное давление — от 84 до 106,7 кПа;
 - относительная влажность окружающего воздуха — 40...80%;
 - тряска, вибрации и удары должны отсутствовать.

Габаритные размеры



Грязеуловитель-фильтр визуальный
ЭЛЕМЕР-ГРФ-600



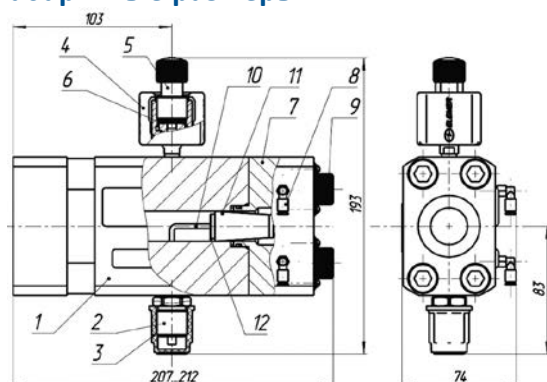
1. Корпус;
2. Входной штуцер с резьбой M20×1,5-8g;
3. Защитный колпачок;
4. Выходной штуцер с резьбой M20×1,5-7H;
5. Заглушка M20×1,5;
6. Резинометаллическое уплотнение M20×1,5;
7. Съемный корпус для промывки разделителя;
8. Фитинги для подсоединения емкости;
9. Маховик для выравнивания и слива рабочей жидкости;
10. Подводящая трубка № 1;
11. Сменный фильтр;
12. Подводящая трубка № 2 (для ЭЛЕМЕР-ГРС-600-Н не предусмотрена).

Грязеуловитель-фильтр визуальный ЭЛЕМЕР-ГРФ-600 (далее — фильтр) предназначен для фильтрации жидких и газообразных сред, предотвращения загрязнения высокоточных приборов при проведении поверки, калибровки и ремонта различных средств измерений, и регулирования давления в безрасходном режиме работы. Предотвращение загрязнения высокоточных приборов производится путем фильтрации рабочей среды через фильтр, а также осаждением твердых частиц под действием силы тяжести в рабочей камере фильтра. Через визуальное окно возможен контроль наличия конденсата.

По желанию Заказчика разделитель может проходить дополнительный процесс ультразвуковой очистки (обезжиривания) и применяться в процессе калибровки или поверки кислородных средств измерений (СИ) давления.

- Исполнение: общепромышленное, обезжиренное (ОБ);
- Рабочий диапазон давлений, МПа (кг/см²):
 - в пневматическом режиме — от –0,1 (1) до 20 (200) МПа;
 - в гидравлическом режиме — от –0,1 (1) до 60 (600) МПа;
- Количество выходов, M20×1,5-7H — 1;
- Количество входов, M20×1,5-7g — 1;
- Габаритные размеры — не более 212×80×200 мм;
- Масса — не более 7 кг;
- Объем рабочей камеры — не менее 55 см³;
- Тонкость фильтрации — 5 или 25 мкм;
- Фильтруемые среды: вода по ГОСТ 6709 / масла вязкостью до 30сСт / воздух / инертные газы.

Габаритные размеры



13. Корпус;
14. Входной штуцер с резьбой M20×1,5-8g;
15. Защитный колпачок;
16. Выходной штуцер с резьбой M20×1,5-7H;
17. Заглушка M20×1,5;
18. Резинометаллическое уплотнение M20×1,5;
19. Съемный корпус для промывки фильтра;
20. Фитинги для подсоединения емкости;
21. Маховик для слива рабочей жидкости и конденсата;
22. Подводящая трубка;
23. Сменный фильтр.

Монтажные материалы

Гребёнки, коллекторы, блоки

Гребёнки, коллекторы и блоки предназначены для подсоединения одного или нескольких приборов, штуцерного или фланцевого присоединения в одну систему и снабжены самоуплотняющимися соединениями.

Таблица 12

Описание	Код при заказе	Внешний вид
Коллектор для штуцерного подключения 4 датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШП-4-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 4 датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-4-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 2 датчиков с наружной резьбой M20×1,5	КШ-2-M20×1,5	
Коллектор для штуцерного подключения 1 датчика с наружной резьбой M20×1,5	КШ-1-M20×1,5	
Гребенка для штуцерного подключения 4 датчиков с наружной резьбой M20×1,5	ГШ-4-M20×1,5	
Гребенка для штуцерного подключения 4 датчиков давления с наружной резьбой M20×1,5	ЛШ-4-M20×1,5	
Гребенка для фланцевого подключения 4 датчиков с внутренней резьбой K1/4"	ГФ-4-K1/4	
Блок для штуцерного подключения 1 датчика с наружной резьбой M20×1,5	Б-1-M20×1,5	
Заглушки для гребенки ГШ	3-Н-M20×1,5 3-Н-G1/2"	
Заглушки для гребенки ГФ	3-В-K1/4	

Самоуплотняющиеся быстрогайки

Таблица 13

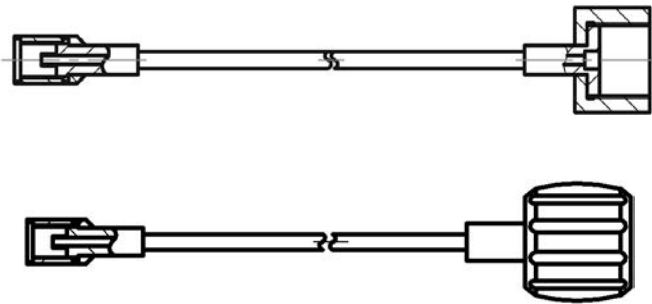
Описание	Код при заказе	Внешний вид
Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5 к магистрали с внутренней резьбой G1/8"	БГ-В-M20×1,5-Н-G1/8	
Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5 к магистрали с внутренней резьбой G1/4"	БГ-В-M20×1,5-Н-G1/4	
Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5 к магистрали с внутренней резьбой G3/8"	БГ-В-M20×1,5-Н-G3/8	
Быстрогайка для штуцерного подключения датчика с наружной резьбой M20×1,5 к магистрали с внутренней резьбой G1/2"	БГ-В-M20×1,5-Н-G1/2	

Соединительные шланги и рукава



Таблица 14

Резьбовое соединение		Длина, м	Код при заказе
накидная гайка M16×2	накидная гайка G1/4"	1	ШЛ-В-M16×2-В-G1/4-1М
накидная гайка M16×2	накидная гайка M16×2	1	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-1М
накидная гайка M16×2	накидная гайка M16×2	2	ШЛ-В-M16×2-В-M16×2-2М
накидная гайка M16×2	накидная гайка M20×1,5	1	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-1М
накидная гайка M16×2	накидная гайка M20×1,5	2	ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5-2М
накидная гайка M20×1,5	накидная гайка M20×1,5	1	ШЛ-В-M20×1,5-В-M20×1,5-1М
накидная гайка M20×1,5	накидная гайка M20×1,5	2	ШЛ-В-M20×1,5-В-M20×1,5-2М
наружная M20×1,5	накидная гайка M20×1,5		РВ-Н-M20×1,5-В-M20×1,5-1М
накидная гайка M16×2	2 накидных гайки M20×1,5	1	ШЛ-В-M16×2-ДД-В-M20×1,5



Переходные штуцеры



Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура

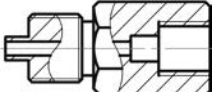
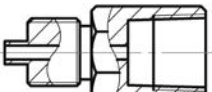
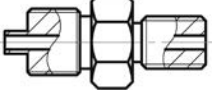
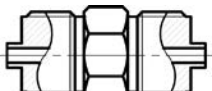
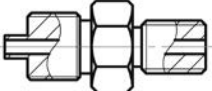
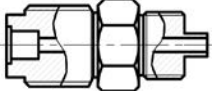
Переходные штуцеры для подключения соединительного шланга с накидной гайкой M16×2

Таблица 15

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная M16×2	наружная G1/8"	ПШ-Н-M16×2-Н-G1/8	
наружная M16×2	наружная G¼"	ПШ-Н-M16×2-Н-G1/4	
наружная M16×2	наружная G3/8"	ПШ-Н-M16×2-Н-G3/8	
наружная M16×2	наружная G½"	ПШ-Н-M16×2-Н-G1/2-PR	
наружная M16×2	наружная K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-M16×2-Н-K1/8	
наружная M16×2	наружная K¼" (1/4"NPT)	ПШ-Н-M16×2-Н-K1/4	
наружная M16×2	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5	
наружная M16×2	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5-ПКД (с рифлением)	

Переходные штуцеры, совместимые с соединительным шлангом ШЛ-В-M16×2-В-M20×1,5

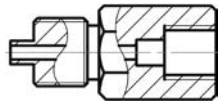
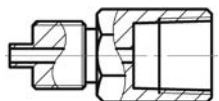
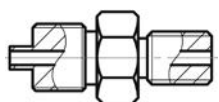
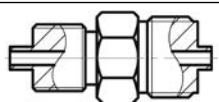
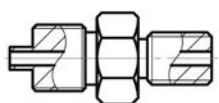
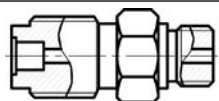
Таблица 16

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная M20×1,5	внутренняя G1/8"	ПШ-Н-M20×1,5-В-G1/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G¼"	ПШ-Н-M20×1,5-В-G1/4	
наружная M20×1,5	внутренняя G3/8"	ПШ-Н-M20×1,5-В-G3/8	
наружная M20×1,5	внутренняя G½"	ПШ-Н-M20×1,5-В-G1/2	
наружная M20×1,5	внутренняя G1"»	ПШ-Н-M20×1,5-В-G1	
наружная M20×1,5	внутренняя M10×1	ПШ-Н-M20×1,5-В-M10×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1	ПШ-Н-M20×1,5-В-M12×1	
наружная M20×1,5	внутренняя M12×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M12×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M14×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M14×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M16×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M16×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M24×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M24×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя M39×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-В-M39×1,5	
наружная M20×1,5	внутренняя K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-В-K1/8	
наружная M20×1,5	внутренняя K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-В-K1/4	
наружная M20×1,5	внутренняя K3/8" (3/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-В-K3/8	
наружная M20×1,5	внутренняя K½" (½"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-В-K1/2	
наружная M20×1,5	наружная G1/8"	ПШ-Н-M20×1,5-Н-G1/8	
наружная M20×1,5	наружная G¼"	ПШ-Н-M20×1,5-Н-G1/4	
наружная M20×1,5	наружная G½"	ПШ-Н-M20×1,5-Н-G1/2	
наружная M20×1,5	наружная M10×1	ПШ-Н-M20×1,5-Н-M10×1	
наружная M20×1,5	наружная M12×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-Н-M12×1,5	
наружная M20×1,5	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M20×1,5-Н-M20×1,5	
наружная M20×1,5	наружная K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-Н-K1/8	
наружная M20×1,5	наружная K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-Н-K1/4	
наружная M20×1,5	наружная K½" (½"NPT)	ПШ-Н-M20×1,5-Н-K1/2	
наружная M16×2	наружная M20×1,5	ПШ-Н-M16×2-Н-M20×1,5	

Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура

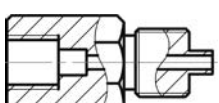
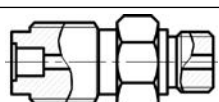
Переходные штуцеры, совместимые с соединительным шлангом ШЛ-В-М16×2-В-Г1/4

Таблица 17

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
наружная G¼"	внутренняя G1/8"	ПШ-Н-Г1/4-В-Г1/8	
наружная G¼"	внутренняя G¼"	ПШ-Н-Г1/4-В-Г1/4	
наружная G¼"	внутренняя G3/8"	ПШ-Н-Г1/4-В-Г3/8	
наружная G¼"	внутренняя G½"	ПШ-Н-Г1/4-В-Г1/2	
наружная G¼"	внутренняя M10×1	ПШ-Н-Г1/4-В-M10×1	
наружная G¼"	внутренняя M12×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M12×1,5	
наружная G¼"	внутренняя M14×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M14×1,5	
наружная G¼"	внутренняя M16×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M16×1,5	
наружная G¼"	внутренняя M20×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M20×1,5	
наружная G¼"	внутренняя M24×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M24×1,5	
наружная G¼"	внутренняя M39×1,5	ПШ-Н-Г1/4-В-M39×1,5	
наружная G¼"	внутренняя K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-В-K1/8	
наружная G¼"	внутренняя K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-В-K1/4	
наружная G¼"	внутренняя K3/8" (3/8"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-В-K3/8	
наружная G¼"	внутренняя K½" (½"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-В-K1/2	
наружная G¼"	наружная G1/8"	ПШ-Н-Г1/4-Н-Г1/8	
наружная G¼"	наружная G¼"	ПШ-Н-Г1/4-Н-Г1/4	
наружная G¼"	наружная G½"	ПШ-Н-Г1/4-Н-Г1/2	
наружная G¼"	наружная M10×1	ПШ-Н-Г1/4-Н-M10×1	
наружная G¼"	наружная M12×1,5	ПШ-Н-Г1/4-Н-M12×1,5	
наружная G¼"	наружная M20×1,5	ПШ-Н-Г1/4-Н-M20×1,5	
наружная G¼"	наружная K1/8" (1/8"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-Н-K1/8	
наружная G¼"	наружная K¼" (¼"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-Н-K1/4	
наружная G¼"	наружная K½" (½"NPT)	ПШ-Н-Г1/4-Н-K1/2	
наружная M16×2	наружная G¼"	ПШ-Н-M16×2-Н-Г1/4	

Переходные штуцеры, совместимые с прессами гидравлическими ЭЛЕМЕР-PR-1200 и ЭЛЕМЕР-PR-1600

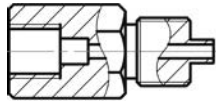
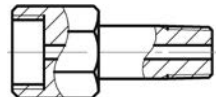
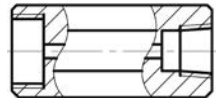
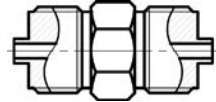
Таблица 18

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
внутренняя G¼"	наружная G½"	ПШ-В-Г1/4-Н-Г1/2-PR	
внутренняя M10×1	наружная G½'	ПШ-В-M10×1-Н-Г1/2-PR	
внутренняя M12×1,5	наружная G½"	ПШ-В-M12×1,5-Н-Г1/2-PR	
внутренняя M20×1,5	наружная G½'	ПШ-В-M20×1,5-Н-Г1/2-PR	
внутренняя M24×1,5	наружная G½'	ПШ-В-M24×1,5-Н-Г1/2-PR	
внутренняя M39×1,5	наружная G½'	ПШ-В-M39×1,5-Н-Г1/2-PR	
наружная M16×2	наружная G½'	ПШ-Н-M16×2-Н-Г1/2-PR	

Помпы, прессы, дополнительное оборудование и арматура

Дополнительные переходные штуцеры

Таблица 19

Резьбовое соединение		Код при заказе	Внешний вид
внутренняя G¼"	наружная G¾"	ПШ-В-G1/4-Н-G3/8	
внутренняя M20×1,5	наружная G¾"	ПШ-В-M20×1,5-Н-G3/8	
внутренняя M20×1,5	наружная G½"	ПШ-В-M20×1,5-Н-G1/2	
внутренняя M20×1,5	наружная R¼"	ПШ-В-M20×1,5-Н-R1/4	
внутренняя M20×1,5	наружная M10×1	ПШ-В-M20×1,5-Н-M10×1	
внутренняя M20×1,5	наружная M12×1	ПШ-В-M20×1,5-Н-M12×1	
внутренняя M20×1,5	наружная M12×1,5	ПШ-В-M20×1,5-Н-M12×1,5	
внутренняя M20×1,5	наружная M14×1,5	ПШ-В-M20×1,5-Н-M14×1,5	
внутренняя M20×1,5	наружная K¼" (¼"NPT)	ПШ-В-M20×1,5-Н-K1/4	
внутренняя M20×1,5	наружная K½" (½"NPT)	ПШ-В-M20×1,5-Н-K1/2	
внутренняя M20×1,5	внутренняя K¼" (¼"NPT)	ПШ-В-M20×1,5-В-K1/4	
внутренняя M20×1,5	внутренняя K½" (½"NPT)	ПШ-В-M20×1,5-В-K1/2	
наружная G½"	наружная G½"	ПШ-Н-G1/2-Н-G1/2'	

Уплотнения

Таблица 20

Материал	Для резьбовых соединений		Код при заказе
	При уплотнении внутри соединения	При уплотнении снаружи соединения	
резинометаллическая шайба	G1/8", M10	—	ПР-7,5-РМ
резинометаллическая шайба	G¼", M12, M14	—	ПР-10-РМ
резинометаллическая шайба	G¾", M16, M20	—	ПР-14-РМ
фторопласт Ф-4УВ15	M20, G½"	—	T1Ф
медь М1	M20, G½"	—	T1М
резинометаллическая шайба	G½"	G1/8"	ПР-18-РМ
резинометаллическая шайба	—	G¼"	ПР-21-РМ
резиновое кольцо	M16	—	Кольцо 005-008-19 ГОСТ 9833-73
резиновое кольцо	M20	—	Кольцо 009-012-19 ГОСТ 9833-73

Комплексные решения по оснащению лабораторий и метрологических центров

Стенды метрологические

ООО НПП «ЭЛЕМЕР» осуществляет разработку, конструирование, поставку, гарантийное и пост-гарантийное обслуживание метрологических стендов различной степени автоматизации.

Назначение стендов метрологических:

- Проверка и калибровка средств измерений;
- Ремонт, градуировка и настройка КИП;
- Подготовка специалистов (проведение лабораторных работ).

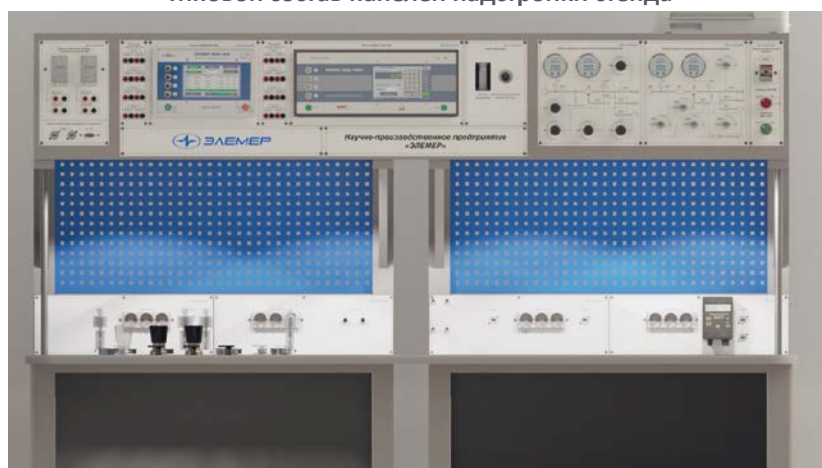
Область применения стендов — лаборатории региональных ЦСМ, отделы метрологии и сервисные службы предприятий, исследовательские лаборатории и учебные заведения.



Стенды для проверки и калибровки средств измерений давления ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д

Стенды метрологические автоматизированные ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д изготовлены из прочного алюминиевого каркаса и алюминиевых панелей, что позволило совместить легкий вес стенда с износостойкостью, долговечностью и прочностью для встраивания любого поверочного оборудования. Специально разработанная конструкция стола, электромонтажного короба и приборной надстройки стенда обеспечивает скрытую разводку электрических, интерфейсных и пневматических линий, а также позволяет вынести лабораторные разъемы на панель электромонтажного короба непосредственно в зону комфортной работы оператора. Стенд поставляется с установленными и настроенными на ПК (моноблоке) программными комплексами, автоматизирующими работу метрологической службы. Моноблок монтируется на подвесной поворотной стойке, позволяющей перемещать экран в необходимую область стенда.

Типовой состав панелей надстройки стенда



Приборная надстройка стенда ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д располагается над оператором и позволяет интегрировать в неё автоматическое поверочное оборудование, при этом все линии коммутации остаются скрытыми, а специальные съемные сервисные панели позволяют произвести обслуживание стенда или выполнить демонтаж оборудования для проведения периодической поверки.

Типовой состав панелей приборной надстройки стенда:

- Панель электрического питания стенда. Панель содержит дифференциальный автомат (объединение автомата и УЗО) для предотвращения персонала от поражения электрическим током и защиты оборудования от выхода из строя. На панели подается отдельное питание на стенд, электромонтажный короб и встроенное в стенд оборудование;

■ Панели подготовки сжатого воздуха и разрежения:

- Панель распределения давления предназначена для контроля и управления избыточным давлением и давлением разрежения (вакуума). На панели происходит перераспределение и подача давления на встроенное оборудование;
- Панель фильтрации содержит вакуумный фильтр-влагодетелитель, фильтр-грязеуловитель визуальный стандового исполнения ГРС-250, фильтр БФ-2 стандового исполнения. Панель является съемной для проведения технического обслуживания, смены фильтрующих элементов;

■ Панель питания периферийных устройств со встроенными блоками питания;

■ Панель световой и звуковой индикации срабатывания реле ЭКМ;

■ Панели для встраивания автоматизированного поверочного оборудования (до 2 шт.):

- Автоматические калибраторы давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К;
- Манометры цифровые эталонные ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040.

Электромонтажный короб станда ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д расположен непосредственно перед оператором и обеспечивает комфортный доступ к следующим элементам:

■ Термогигрометру с цифровым выходом для передачи параметров окружающей среды в информационную сеть станда;

■ Розеткам 220 В для питания тестового и ремонтного оборудования, калибраторов и преобразователей давления эталонных;

■ Интерфейсным разъемам станда для подключения тестового и ремонтного оборудования, калибраторов и преобразователей давления эталонных, периферийного оборудования;

■ Выведенным лабораторным измерительным разъемам;

■ Выведенным выходным штуцерам калибраторов ЭЛЕМЕР-АКД-12К для подключения коллекторов и стоек КШ.

Пример станда с вынесенными на электромонтажный короб лабораторными контактами



Исполнения станда ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д

Автоматизированное управление пневматическим давлением на базе эталонных калибраторов-контроллеров давления ЭЛЕМЕР-АКД-12К.

Калибратор-контроллер ЭЛЕМЕР-АКД-12К имеет систему быстродействующих клапанов и уравнительных емкостей для регулировки давления в системе станда, встроенные эталонные модули давления с автоматическим переключением, 4 универсальных измерительных канала (с поддержкой цифрового протокола HART) для поверяемых СИ давления и 8 дискретных каналов тестирования реле. Таким образом, осуществляется полностью автоматизированное изменение давления, снятие показаний на каждой точке поверки, обработка результатов с формированием протоколов поверки/калибровки.

Механизированное управление пневматическим давлением посредством панели регулировки давления с автоматической обработкой результатов измерений манометром цифровым эталонным ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040.

Манометр цифровой эталонный обладает встроенными эталонными модулями давления с автоматическим переключением, 4 универсальными измерительными каналами (с поддержкой цифрового протокола HART) для поверяемых СИ давления и 8 дискретными каналами тестирования реле, однако, в отличие от ЭЛЕМЕР-АКД-12К изменение давления в системе станда осуществляется посредством панели регулировки давления, встроенной в столешницу станда. Панель регулировки оснащена редукторами давления с различными диапазонами, запорными вентилями и регулятором точной подстройки. Таким образом, оператор осуществляет механизированное управление давлением, а ЭЛЕМЕР-МЦЭ-040 производит измерение выходных сигналов поверяемых датчиков давления, сличает со встроенными и внешними эталонными модулями (оптимальный модуль выбирается автоматически или вручную), формирует протоколы поверки/калибровки.

Дополнительно станд ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д может быть оснащен выездными и стационарными комплектами оборудования, состоящими из многофункциональных калибраторов-измерителей унифицированных сигналов ИКСУ, преобразователей давления эталонных ПДЭ-020, ручных средств создания давления.

Панель регулировки давления, совмещенная с коллектором для одновременной поверки до 4-х СИ давления (механизированное управление пневматическим давлением)



Технические характеристики стенда ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Д

Диапазоны воспроизведения и поверки давления:

- Автоматизированный режим работы — от минус 0,1 до 10 МПа;
- Механизированный режим работы — от минус 0,1 до 16 МПа;
- Ручной режим работы — от минус 0,1 до 100 МПа.

Габаритные размеры базового исполнения стенда, мм:

- Ширина — 2200;
- Высота — 1800;
- Глубина — 1100.

Стенды для поверки и калибровки средств измерений температуры ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Т

Метрологические стенды для поверки средств измерений температуры ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Т имеют модульную структуру. Ключевой модуль — рабочее место оператора, состоящее из специальной мебели собственного производства со скрытой разводкой электрических, интерфейсных и измерительных линий. Стенд поставляется с установленным и настроенным на ПК (моноблоке) программным комплексом автоматизации работы метрологической службы. Моноблок монтируется на подвесной поворотной стойке, позволяющей перемещать экран в необходимую область стенда.

Базовый состав рабочего места оператора:

- Стол со столешницей с заземлением;
- Панель перфорированная, предназначенная для установки держателей инструмента, лотков и контейнеров;
- Приборная надстройка, предназначенная для встраивания панелей и приборов. Надстройка выполнена на базе прочного жёсткого каркаса из сплава алюминия и алюминиевых панелей. На передней части надстройки предусмотрен кабель канал для измерительных кабелей. Надстройка оборудована лампой освещения рабочей зоны;
- Панель электрического питания рабочего места оператора. Панель содержит дифференциальный автомат (объединение автомата и УЗО) для предотвращения персонала от поражения электрическим током и защиты оборудования от выхода из строя. Панель подает отдельное питание на стенд, электромонтажный короб, встроенное в стенд оборудование;
- Панель встраивания автоматизированной системы поверки преобразователей 16-канальной АСПТ;
- Панель встраивания термометра цифрового эталонного ТЦЭ-005/М2;
- Панель подключения эталонных термометров сопротивления;
- Панель источников питания 24/36 В;
- Электромонтажный короб с панелями, с интегрированным термогигрометром с цифровым выходом для передачи параметров окружающей среды в информационную сеть стенда, розетками 220 В и интерфейсными разъемами.
- Панели коммутации рабочего места оператора с прочими модулями стенда.

Рабочее место оператора стенда
ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Т



Рабочее место оператора стенда
ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Т



К рабочему месту оператора подключаются дополнительные модули, предназначенные для установки средств воспроизведения температуры, таких как калибраторы температуры и малогабаритные жидкостные термостаты. Модули установки калибраторов температуры имеют 2-х уровневую столешницу с системой удаления горячего воздуха нижнего уровня (для исключения влияния на оборудование, установленное на верхнем уровне) и электромонтажную панель с разведенными интерфейсными разъемами и розетками питания оборудования.

Рабочее место установки средств
воспроизведения температуры



Комплексные решения по оснащению лабораторий и метрологических центров

При необходимости проведения поверки эталонных термометров сопротивления 1, 2 и 3 разрядов НПП «ЭЛЕМЕР» предлагает ампулы реперных точек 0 и 1 разряда собственного производства. Ампулы реперных точек выпускаются в двух исполнениях — закрытого и открытого типа, при этом осуществляется комплектование средств реализации выхода на температурное плато (калибраторов температуры, термостатов, сосудов Дьюара) соответствующими типами специализированной оснастки.

Стенд метрологический для поверки средств измерений температуры



Поверочные установки для поверки и калибровки средств измерений расхода ЭЛЕМЕР-ПУ

Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 85095-22

Установки применяются для настройки, градуировки, калибровки, юстировки, поверки, испытаний и других работ по определению метрологических и технических характеристик расходомеров, расходомеров-счетчиков, счетчиков, преобразователей расхода и/или количества жидкости различных типов и назначения.

Установки могут применяться в качестве вторичных и рабочих эталонов в соответствии с государственными поверочными схемами.



Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на воспроизведении единиц массы и/или объема жидкости в потоке, массового и/или объемного расходов жидкости, создаваемых при помощи системы создания и стабилизации расхода жидкости, системы регулирования расхода жидкости, средств измерений температуры и давления жидкости, автоматизированной системы измерений, управления и контроля, и измерении расхода и количества жидкости в потоке средствами измерений.

Установки состоят из средств измерений массы и/или объема жидкости в потоке, массового и/или объемного расходов жидкости, температуры и избыточного давления жидкости, системы хранения и подготовки жидкости, системы создания и стабилизации расхода жидкости, системы регулирования расхода жидкости, одного или нескольких измерительных участков, автоматизированной системы измерений, управления и контроля, трубной обвязки с запорно-регулирующей арматурой.

Опционально в состав установок могут включаться: средства измерений температуры и влажности окружающей среды, атмосферного давления, плотности жидкости, системы дополнительной деаэрации и фильтрации жидкости, калибраторы температуры (термостаты), калибраторы давления, системы подогрева и/или охлаждения и поддержания заданной температуры жидкости, вспомогательное оборудование.

Комплексные решения по оснащению лабораторий и метрологических центров

Поверяемое средство измерений устанавливается в измерительный участок установки, состоящий из зажимного устройства, запорной арматуры. Жидкость посредством систем создания и стабилизации расхода жидкости и регулирования расхода жидкости из системы хранения и подготовки жидкости подается в гидравлический тракт рабочего контура установки и проходит через поверяемое средство измерений. Далее, в зависимости от метода измерений, жидкость направляется через расходомеры установки (при их наличии) в систему хранения и подготовки жидкости или через устройство переключения потока (входящее в состав весового устройства) на весовое устройство (при его наличии). Автоматизированная система измерений, управления и контроля управляет работой установки, собирает, обрабатывает и сравнивает полученные значения по показаниям поверяемых средств измерений и средств измерений установки.

Установки имеют различные исполнения, отличающиеся составом средств измерений, индексами точности, диапазонами расходов, номинальными диаметрами поверяемых средств измерений, измеряемой средой (жидкостью), температурой и избыточным давлением измеряемой среды (жидкости).

Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Диапазон измерений (воспроизведения) массового и объемного расходов жидкости при применении в качестве средств измерений весовых устройств*, т/ч (м _ж /ч)	0,001...2000			
Диапазон измерений (воспроизведения) массового и объемного расходов жидкости при применении в качестве средств измерений расходомеров массовых*, т/ч (м _ж /ч)	0,001...4000			
Диапазон измерений (воспроизведения) объемного расхода жидкости при применении в качестве средств измерений расходомеров объемных*, м _ж /ч	0,001...4000			
Индекс точности установки	1	2	3	4
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости при применении весовых устройств*, %	±0,040вкл...±0,055вкл	±0,06вкл...±0,10	±0,10вкл...±0,30	±0,30вкл...±1,00
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при применении весовых устройств*, %	±0,045вкл...±0,055вкл	±0,06вкл...±0,10	±0,10вкл...±0,30	±0,30вкл...±1,00
Пределы допускаемой относительной погрешности установок (доверительные границы суммарной погрешности) при измерении (воспроизведении единиц) массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости при применении расходомеров массовых*, %	—	±0,065вкл...±0,10	±0,10вкл...±0,30	±0,30вкл...±1,00
Пределы допускаемой относительной погрешности (доверительные границы суммарной погрешности) установок при измерении (воспроизведении единиц) объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости при применении расходомеров объемных*, %	—	—	±0,15вкл...±0,30	±0,30вкл...±1,00

* — конкретное значение указывается в эксплуатационных документах на установку.

Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр поверяемых средств измерений ¹⁾	DN 1...DN 600
Количество одновременно поверяемых средств измерений, штук ¹⁾	от 1 до 32
Изменяемая среда*	жидкость (вода питьевая, смесь водоглицериновая, смесь водоглицеролевая)
Температура, °С*	+5...+40**
Избыточное давление, МПа ¹⁾	0,1...2,5
Параметры электрического питания	
напряжение переменного тока, В	380±38 / 220±22
частота переменного тока, Гц	50±1
Условия эксплуатации	
температура окружающей среды, °С***	+10...+40
относительная влажность, %	30...80
атмосферное давление, кПа*	84...107
Средний срок службы установки, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	20000

* — конкретное значение указывается в эксплуатационных документах на установку.

** — для установок с индексом точности 1 при применении весовых устройств температура измеряемой среды (жидкости) от +15 °С до +25 °С.

*** — для установок с индексом точности 1 при применении весовых устройств температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С.

Комплексная поставка лаборатории

Приоритетным направлением работы НПП «ЭЛЕМЕР» является разработка и поставка стендов с применением метрологического оборудования собственного производства, однако при необходимости поставки лаборатории под ключ в НПП «ЭЛЕМЕР» проработаны решения по поставке стендов метрологических с применением метрологического оборудования сторонних производителей:

- Стенд для поверки газоанализаторов ЭЛЕМЕР-СПЕКТР-Г;
- Стенд для поверки функционального оборудования ЭЛЕМЕР-СР-1800 / Комфорт / В;
- Стенд для поверки датчиков вибрации ЭЛЕМЕР-СПДМ 9100;
- Стенд для поверки диафрагм ЭЛЕМЕР-СПЛД.

Как происходит заказ метрологического стенда?

- Заполнение и отправка опросного листа (расположенного на сайте www.elemer.ru, на странице Метрологическое оборудование) на электронный адрес mt@elemer.ru;
- Разработка предварительного технического решения специалистами ООО НПП «ЭЛЕМЕР»;
- Согласование и уточнение характеристик, состава стенда;
- Выставление ТКП, определение условий поставки;
- Срок изготовления — от 3 до 6 месяцев.

Почему стоит обратиться в НПП «ЭЛЕМЕР»?

- Полный комплекс услуг от получения заявки до ввода в эксплуатацию и обучения персонала;
- Автоматизированные и механизированные системы лабораторного и полевого применения (климатическое исполнение — от -20°C);
- Эталоны собственной разработки и производства;
- Программные комплексы для автоматизации работы поверителя;
- Тщательная проработка технического решения квалифицированными специалистами ООО НПП «ЭЛЕМЕР».



НА ПУТИ К 35-ЛЕТИЮ

РОССИЙСКИЙ
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ЗАВОД



НАДЕЖНЫЕ СРЕДСТВА И СИСТЕМЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

124489, Россия, Москва
Зеленоград, пр-д 4807, д. 7, стр. 1
+7 (495) 988-48-55 / +7 (800) 100-51-47
elemer@elemer.ru
www.elemer.ru