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**
- **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**
- **Металлический корпус**
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №56318-14, ТУ 4381-113-13282997-2013**

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-010(И).

Измерение сигналов термометров цифровых эталонных ТЦЭ-005/М3 (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-010(И);
- считывание данных термометров эталонных цифровых ТЦЭ-005/М3 (обработка сигналов от эталонных ПТСВ);
- воспроизведение и измерение сигналов ТС и ТП различных НСХ;
- 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);
- 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 испытуемого 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 испытуемом 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»:
  - конфигурирование (настройка) каналов измерения и генерации;
  - управление ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, ПДЭ-010(И), ТЦЭ-005/М3;
  - 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.
- Гарантийный срок эксплуатации ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 — 5 лет со дня продажи.

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	$\pm(7 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 3)$ мкВ	$\pm(7 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 3)$ мкВ	$\pm(14 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 6)$ мкВ	$\pm(14 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 6)$ мкВ
	0…12 В	0…120 В	±3 мВ	$\pm(12{,}5 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 5)$ мВ	±6 мВ	$\pm(25 \times 10^{-5} \times \lvert U \rvert + 10)$ 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	—

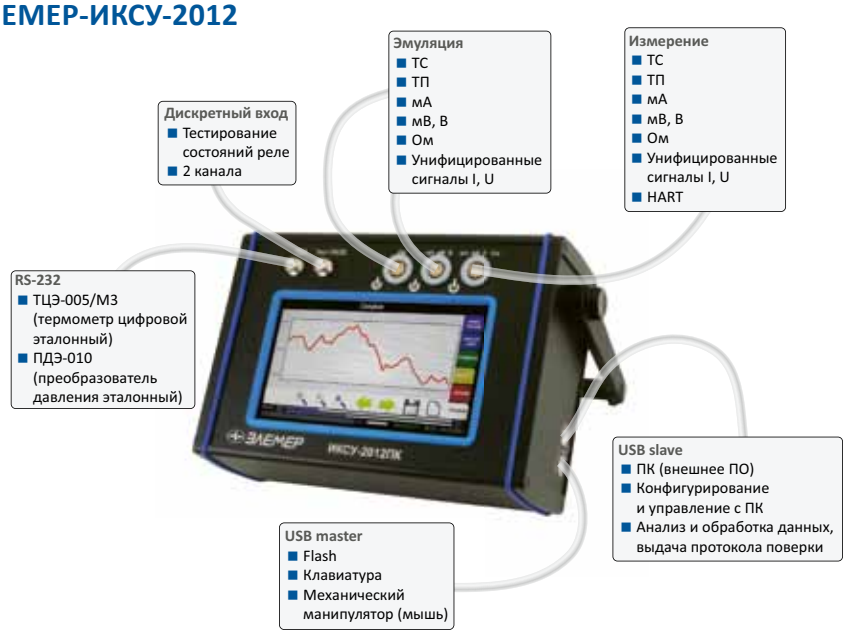
** — при работе с типом сигнала «Сопротивление УСО» ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 осуществляет воспроизведение сигнала в виде сопротивления постоянному току в диапазоне (0…320) Ом с повышенным быстродействием (до 10 Гц). Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности — ±0,1 Ом.*

Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

Таблица 2

Тип термопреобразователя	Диапазон		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			
	воспроизведения температуры, °С	измерений температуры, °С	в нормальных условиях при температуре (20±5) °С		в пределах рабочих температур –20...+50 °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
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(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

Режимы работы ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012

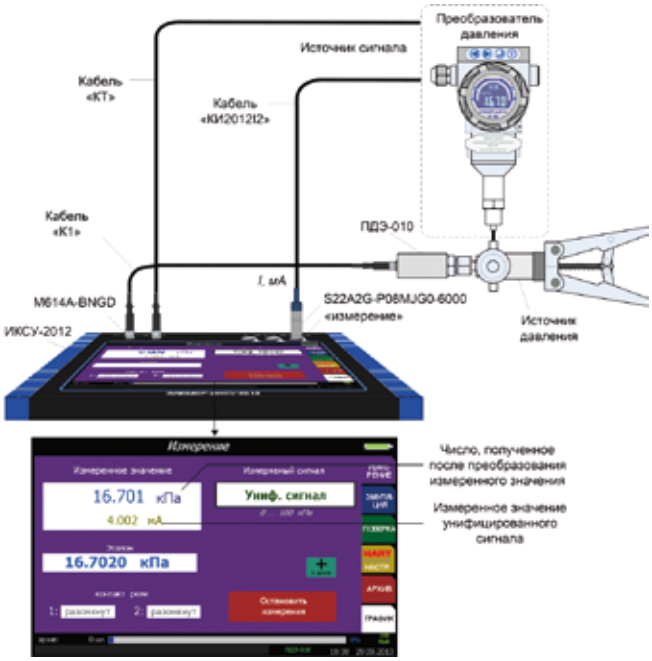


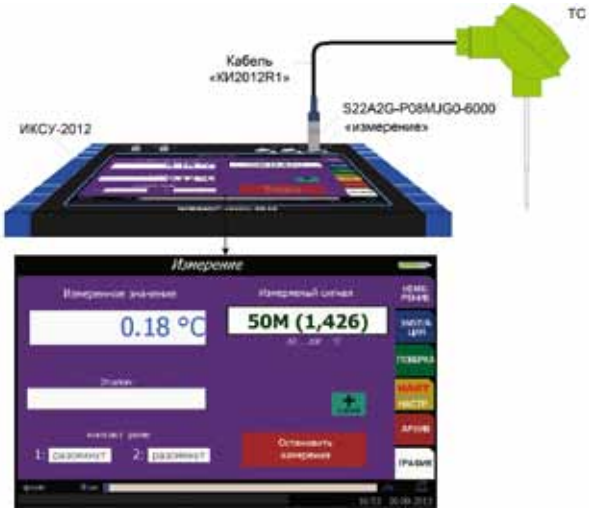
Измерение

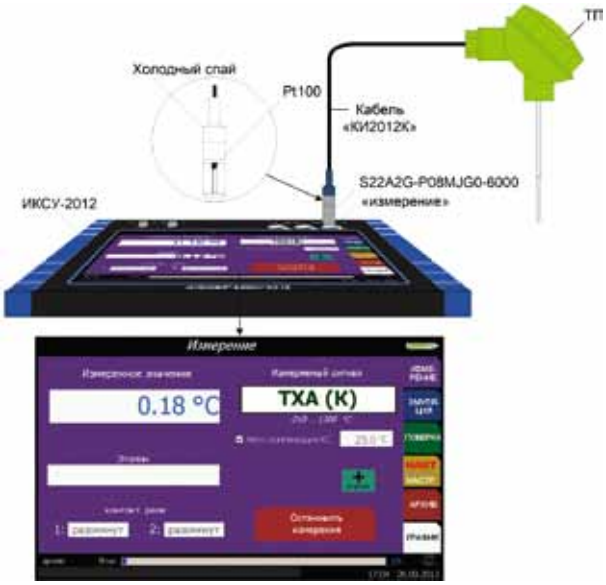
В этом режиме пользователь имеет возможность проводить прецизионные измерения сигналов:

- термоэлектрического преобразователя (ТП) с преобразованием входного сигнала в физическую величину (°С) в соответствии с НСХ первичного преобразователя;
- термопреобразователей сопротивления (ТС) с преобразованием входного сигнала в физическую величину (°С) 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 (°С, кПа, МПа, кгс/см², кгс/м², мм. рт. ст., bar, psi) в оответствии с нижним пределом измерений(НПИ) и верхним пределом измерений(ВПИ);
- преобразователей давления эталонных ПДЭ-010(И);
- термометров цифровых эталонных ТЦЭ-005/М3 (измерение сигналов эталонных ПТСВ);

Прибор может использоваться как прецизионный электронный тестер (мультиметр) при соблюдении пределов и номиналов измерения.



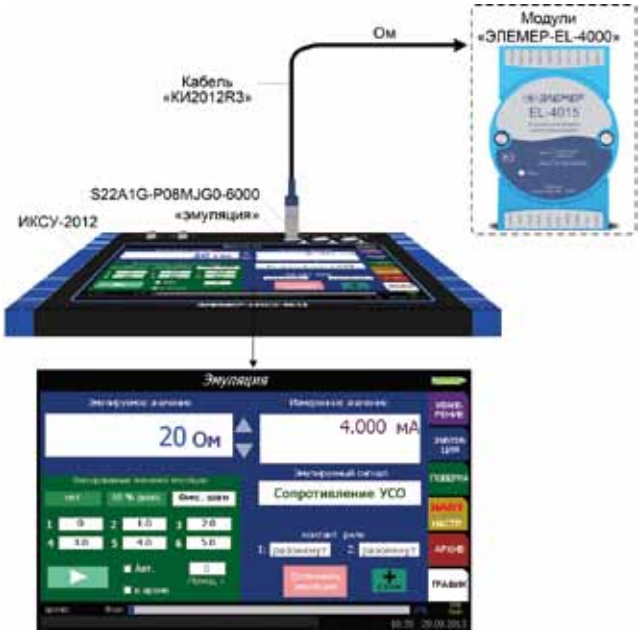


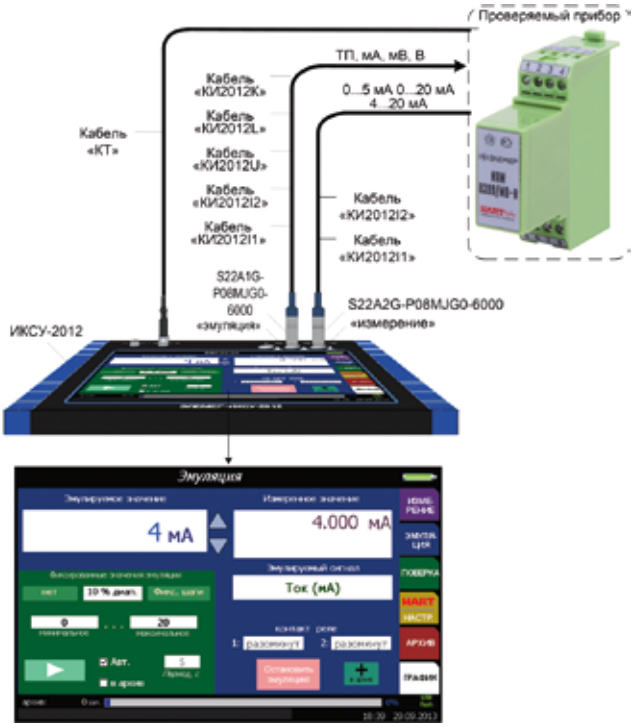


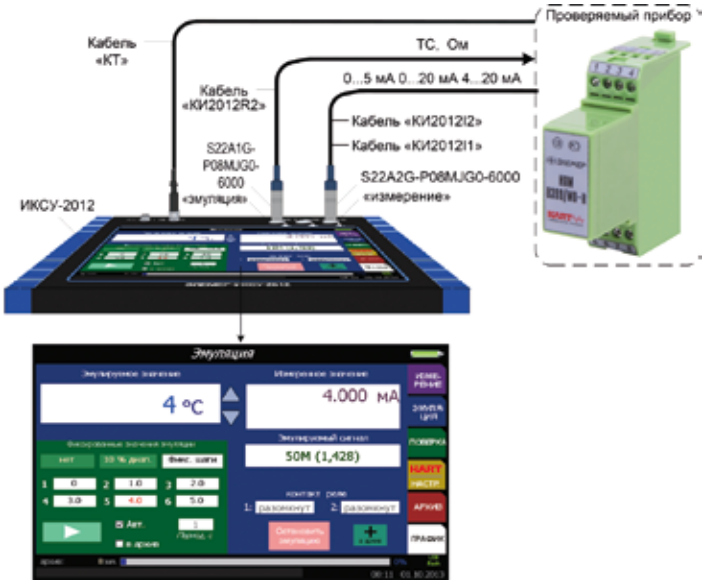
Эмуляция

Режим предназначен для генерации ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 выходного сигнала с последующей передачей его на вход поверяемого 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 (°С) в соответствии с НСХ;
- термопреобразователя сопротивления (ТС) с преобразованием выходного сигнала из физической величины (°С) 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 (°С, кПа, МПа, кгс/см², кгс/м², мм. рт. ст., bar, psi) в соответствии с НПИ и ВПИ.



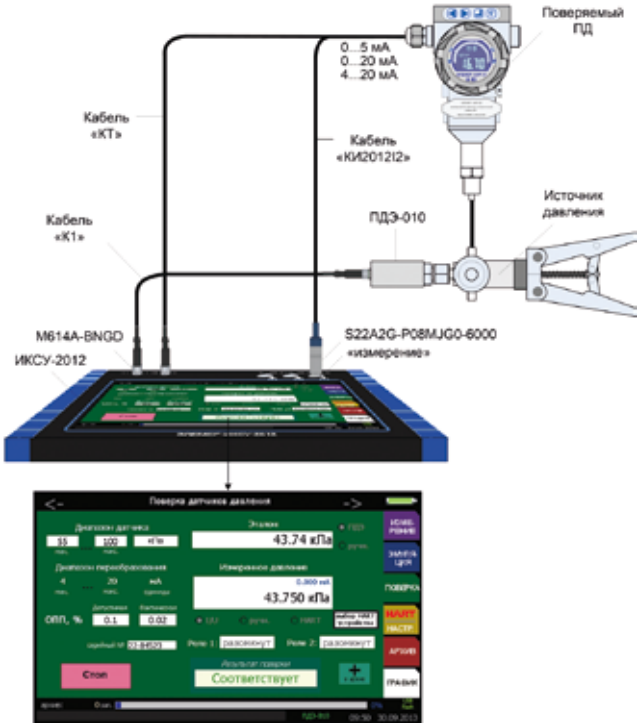


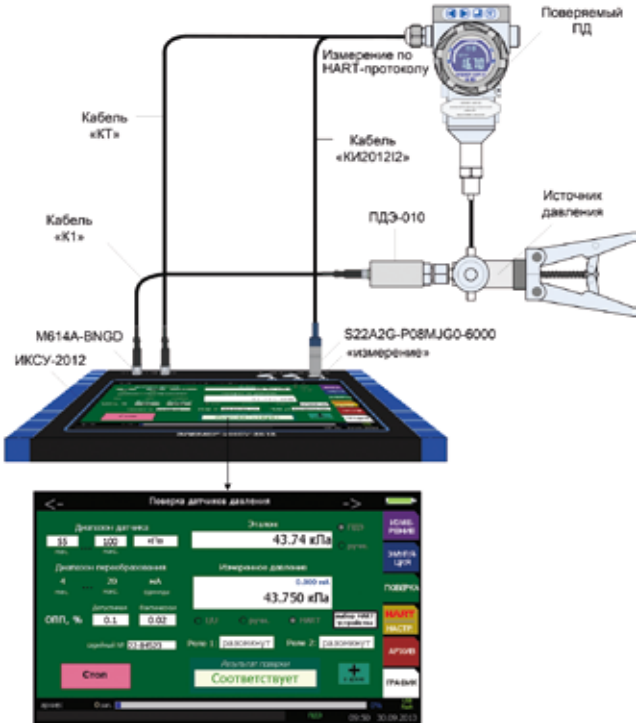


Поверка

Поверка преобразователя давления (ПД) производится путем сравнения его показаний с показаниями эталонного датчика давления ПДЭ-010(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.

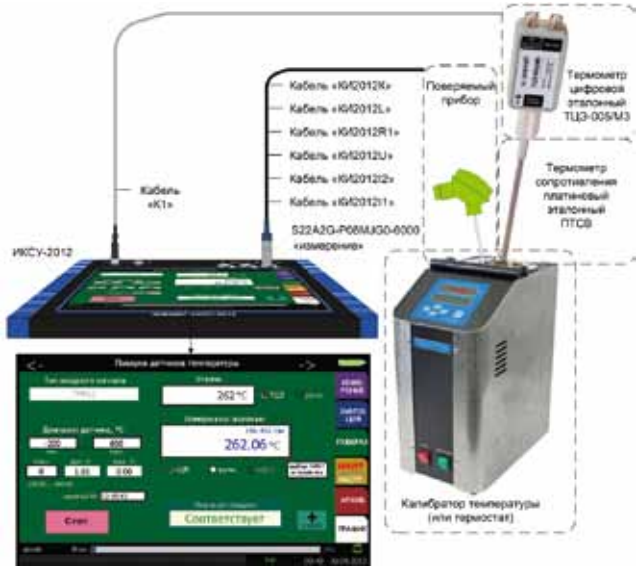
- Возможно осуществление поверки различных приборов контроля давления: преобразователей давления, манометров, тягонапоромеров, реле давления и т. п.;
- Измерение унифицированных сигналов испытуемого ПД, образцового давления (относительная погрешность от ±0,02 %, определяется моделью подключенного ПДЭ-010(И)), 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 введения 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 ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012;
- Проверка состояний реле испытуемого оборудования.





Поверка термопреобразователя производится путем сравнения его показаний с показаниями цифрового термометра эталонного ТЦЭ-005/М3. ТЦЭ-005/М3 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 введения показаний как эталонных СИ (например калибраторов температуры), так и рабочих СИ (например жидкостных термометров);
- Возможность конфигурирования и градуировки HART-устройств;
- Проверка состояний реле испытуемого оборудования.



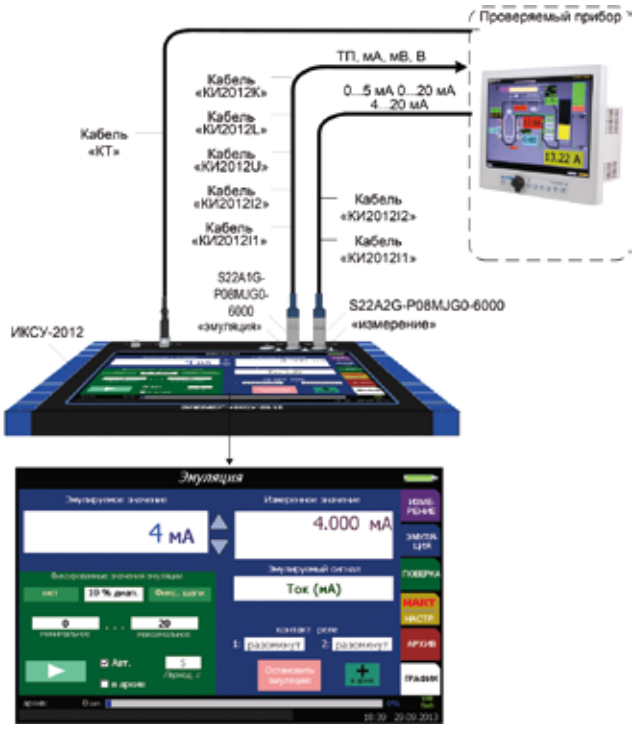
Поверка вторичных приборов. Данный режим предназначен для проверки точности работы измерительных преобразователей и других аналогичных приборов. Сигнал, эмулируемый ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, подается на вход испытуемого прибора, который формирует на выходе унифицированный сигнал, далее сигнал поступает на измерительный вход ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012, преобразуется в физическую величину по заданному пользователем закону, и результат выводится на дисплей.

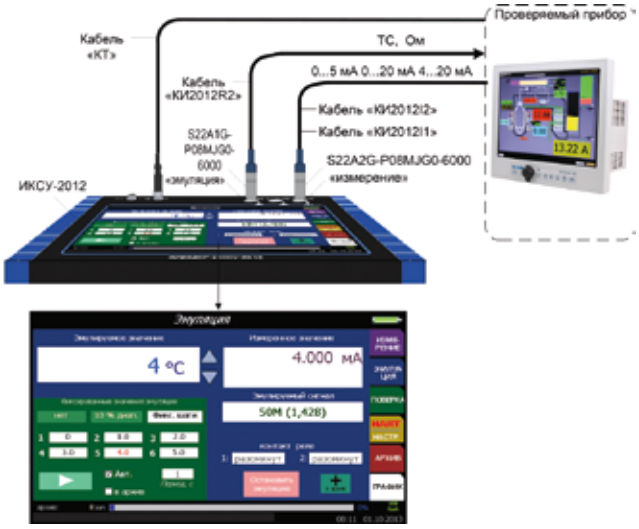
Осуществляется одновременная поверка не только измерительной, но и генерирующей части вторичных приборов, оценка их функционирования и параметров точности. Результаты поверки при необходимости заносятся в архив для последующей

обработки или передаются в ПК для автоматического формирования типового протокола поверки.

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

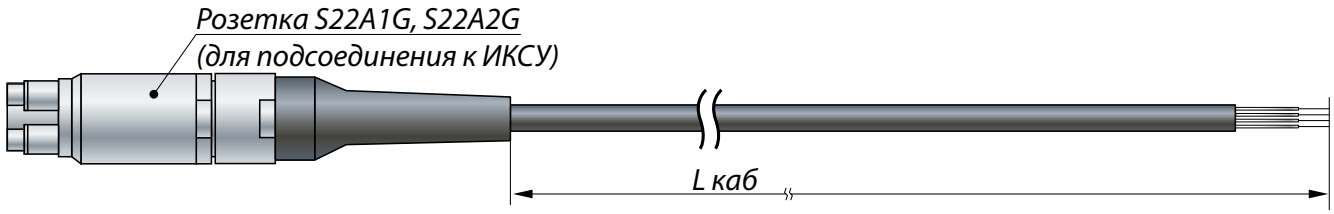
Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№1 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТХА (К) в режимах измерения и воспроизведения сигналов от указанного типа ТП	КИ2012К	1 шт.
№2 — кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТХК (L) в режимах измерения 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 ТС 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 по-верки датчиков давления (ДД)	КТ	1 шт.

Номер кабеля, назначение	Код при дополнительном заказе	Состав базовой комплектации, кол-во
№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	—
№10 — Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ПДЭ-010 и ТЦЭ-005/М3	К1	1 шт.
№11 — USB A-B для связи ИКСУ-2012 с ПК	USB A-B	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 ПДЭ-010 и ТЦЭ-005/М3 к ПК (через USB-порт)	МИГР-05U-2	1 шт.**
Кабель для подключения ПТСВ-1, ПТСВ-2К, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5 к термометру цифровому эталонному ТЦЭ-005/М3	КИ-ПТСВ	1 шт.***
Кабель для подсоединения ПТСВ-1, ПТСВ-3, ПТСВ-4, ПТСВ-5 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 ТВР (A-1) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012A	—
Кабель для подключения ИКСУ-2012 к ТП типа ТМК (T) в режимах измерения и воспроизведения	КИ2012T	—
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	—

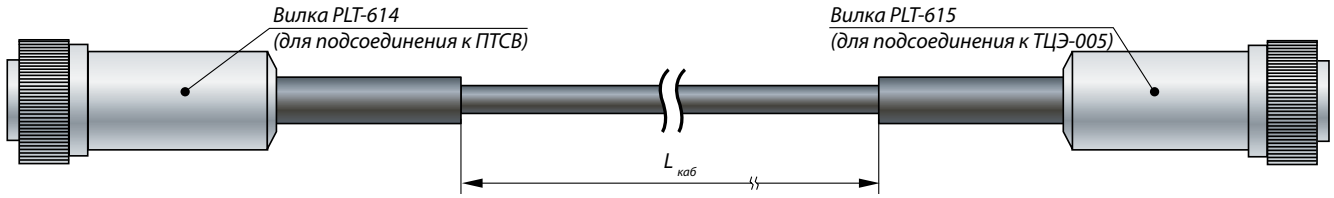
** — при заказе ТЦЭ-005/М3 один кабель КИ-ТЦЭ входит в базовый комплект поставки.*
*** — при заказе ТЦЭ-005/М3 один модуль МИГР-05U-2 входит в базовый комплект поставки.*
**** — при заказе ПТСВ один кабель КИ-ПТСВ входит в базовый комплект поставки.*
***** — при заказе ПТСВ один кабель КИ №1 входит в базовый комплект поставки.*

Кабели измерительные

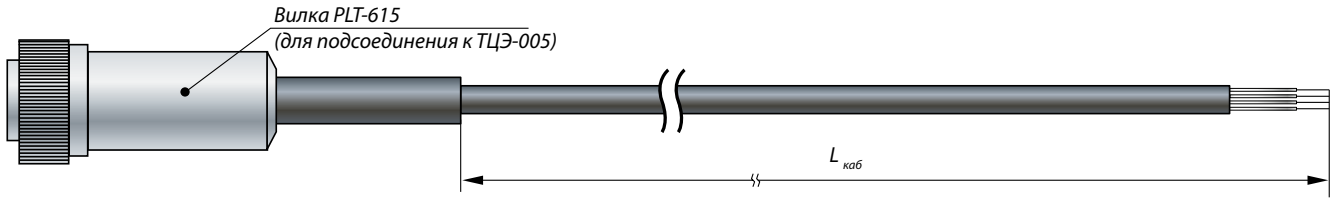
КИ2012



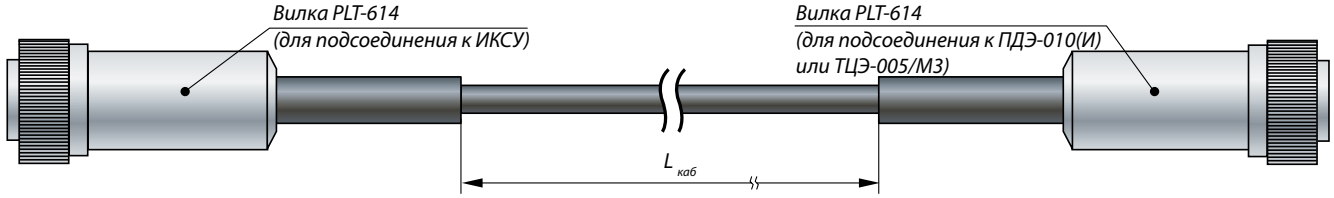
КИ-ПТСВ



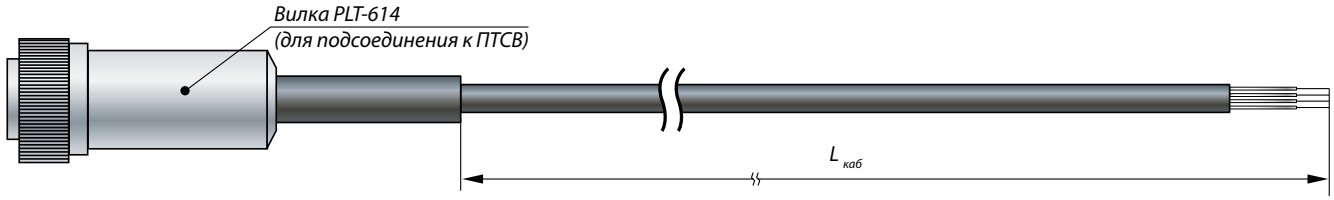
КИ-ТЦЭ

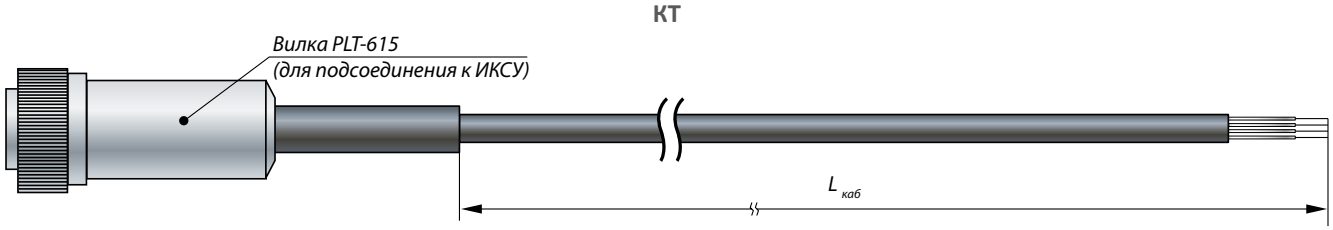


К1

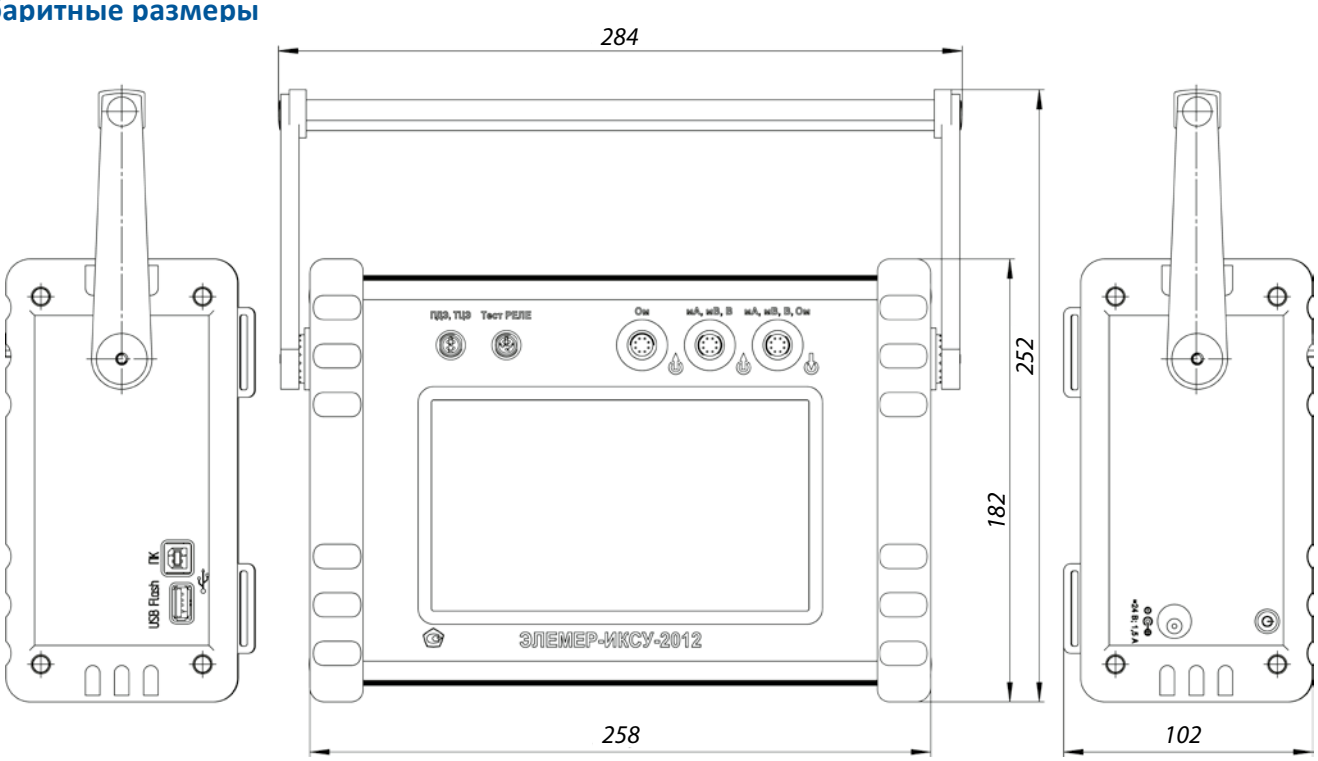


КИ №1





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 компакт-диск с программой «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-010(Ex) (без индикации) или ПДЭ-010И (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/М3 (для измерения сигнала от эталонного ПТСВ).
- **Помпы ручные** пневматические и гидравлические (задатчики давления): ЭЛЕМЕР-PV-60, ЭЛЕМЕР-Р-350, ЭЛЕМЕР-Р-700, ЭЛЕМЕР-Р-1000, PV-210, PV-411, PV-411P.
- **Прессы ручные** пневматические: ЭЛЕМЕР-PRV-6, ЭЛЕМЕР-PRV-60, ЭЛЕМЕР-PRV-160.
- **Прессы ручные** гидравлические: ЭЛЕМЕР-PR-1200, ЭЛЕМЕР-PR-1600.
- **Калибраторы температуры** эталонные.
- **Термостаты** 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 Notebook.
- **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 пресса, подается непосредственно на эталонный модуль давления ПДЭ-010(И) и на поверяемый (калибруемый или градуируемый) датчик давления. Для индикации значения давления, измеренного ПДЭ-010, можно использовать ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 или ПК. Значение давления, измеренное с помощью ПДЭ-010И, 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/М3 измеряет сопротивление ПТСВ и преобразует его согласно ИСХ. ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012 принимает оцифрованное значение температуры от ТЦЭ-005/М3 и производит измерение сигнала поверяемого преобразователя температуры. Значения температуры, измеренные с помощью ТЦЭ-005/М3 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.